NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 TOMO I

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES. OBRA CIVIL EN URBANIZACIÓN.

CIUDAD DE MÉXICO

INTRODUCCIÓN A LA REIMPRESIÓN DE LA TERCERA EDICIÓN (2000).

La expedición de estas Normas de Construcción en una tercera edición, se fundamenta en observancia a lo indicado en el artículo 27 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal para dar cumplimiento a lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 23 de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal y cuarto párrafo del artículo 24 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

La elaboración de los capítulos de este libro se efectuó de acuerdo con los lineamientos establecidos por la normatividad aplicable vigente.

Notas

1.- Estas Normas de Construcción son de aplicación general para las obras y los servicios relacionados con las mismas, sean éstas contratadas bajo los lineamientos de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal o de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

2.- Las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México están en constante revisión y por lo tanto pueden incorporarse capítulos nuevos o hacerse modificaciones cuando sea necesario.

3. Las revisiones y modificaciones a las normas citadas, están en función directa de los requerimientos de las áreas operativas del Sector Obras del Gobierno de la Ciudad de México, de las innovaciones tecnológicas que modifican las características de los insumos materiales, maquinaria, equipos y de los procedimientos de ejecución de las obras; así como de los avances informáticos que facilitan la aplicación de la ingeniería y técnicas especializadas, con una mayor efectividad en sus resultados.

4.- Tercera edición vigente a partir del 1 de abril de 2000.

5. Reimpresión vigente a partir del 1 de mayo de 2008

6. Las páginas en las que en su pie se indica vigencia diferente a ésta, corresponden a un capítulo nuevo o alguno que tuvo modificación.

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN

Capítulo 001	Generalidades
Capítulo 002	Desmonte
Capítulo 003	Despalme
Capítulo 004	Trazo y nivelación topográficos
Capítulo 005	Cortes para formación de terraplenes y canales
Capítulo 006	Excavaciones para formación de zanjas
Capítulo 007	Rellenos de zanjas que alojan conductos
Capítulo 008	Ademes en paredes de las excavaciones
Capítulo 009	Bombeo de desagüe (también llamado de achique)
Capítulo 010	Obtención de material proveniente de bancos
Capítulo 011	Acarreo de materiales en vehículo
Capítulo 012	Sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras
Capítulo 013	Terraplén y rellenos
Capítulo 014	Sub base
Capítulo 015	Base hidráulica
Capítulo 011	Base negra
Capítulo 017	Formación de carpeta y operación de riegos asfálticos
Capítulo 018	Estructura de pavimentos con adoquín
Capítulo 019	Pavimentos de concreto hidráulico
Capítulo 020	Perforaciones para hincar pilotes o colocar pilas
Capítulo 021	Construcción de suelos reforzados
Capítulo 022	Construcción de sistemas de alcantarillado
Capítulo 023	Perforación horizontal subterránea
Capítulo 024	Perforación de pozos para extracción de agua
Capítulo 025	Construcción de sistemas de agua potable
Capítulo 026	Apoyos para superestructura de puentes
Capítulo 027	Zampeados
Capítulo 028	Construcción de guarniciones, banquetas y andaderos
Capítulo 029	Deflectores y elementos de prevención vial
Capítulo 030	Construcción de pasos elevados para peatones
Capítulo 031	Realización de limpieza
Capítulo 032	Áreas ajardinadas y forestación
Capítulo 033	Cimientos para postes de alumbrado
Capítulo 034	Construcción de sistemas de canalización
Capítulo 035	Registros en los sistemas de canalización subterránea
Capítulo 036	Instalación y conexión de cables y accesorios de alumbrado público
Capítulo 037	Señalización en vialidades
Capítulo 038	Transportación vertical
Capítulo 039	Demolición y desmantelamiento de mobiliario urbano

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 001	GENERALIDADES

A. ANTECEDENTES

A.01. Cada capítulo de las Secciones 01 y 02 de esta parte normativa sobre construcción e instalaciones del Libro 3, corresponderá a un concepto genérico de trabajo. Los conceptos de trabajo tratados en los capítulos, corresponden cada uno a una de las cédulas en las que se dividieron la urbanización y la edificación de la obra pública a criterio del Gobierno de **la** Ciudad de México, ejecutor de estas normas, atendiendo en dicha división a las disposiciones normativas correspondientes respecto de la forma de elaborar normas, especificaciones generales y especificaciones particulares de proyecto.

B. DE LAS CLÁUSULAS QUE INTEGRAN CADA CAPÍTULO

B.O1 CLÁUSULA DE DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO. En la cláusula A de cada capítulo normativo, se definirá el concepto genérico de trabajo de que se trate y tendrá por objeto determinar descriptivamente con precisión el alcance del concepto a tratar, con la intención de que tanto para la Administración Pública de la Ciudad de México que ordena, para los contratistas que ejecutan la obra pública del Gobierno de la Ciudad de México, para los que elaboran los tabuladores de precios unitarios del propio Gobierno así como para los diferentes órganos de control, tengan una misma referencia en cuanto al significado, comprensión y terminología correspondientes.

Así mismo, en caso de que el concepto comprendiera varios sub conceptos, en esta cláusula se describirán en detalle mediante una clasificación, cada uno de ellos en que pudiera dividirse el concepto de que se trate. Igualmente en caso necesario, se describirá el objeto del concepto dentro de las normas.

B.02. CLÁUSULA DE REFERENCIAS DE OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS. En la cláusula B de cada capítulo, se listarán los capítulos normativos sobre construcción o instalaciones, sobre calidad de materiales, desarrollo de servicios técnicos, puesta en servicio de la obra pública, calidad de equipos y/o sistemas, conservación o mantenimiento de bienes, que se encuentran descritos ya sea en otros libros de las propias Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México o en las normas de otras dependencias o entidades de la federación, o bien en las de otras instituciones o asociaciones nacionales mexicanas o extranjeras, organismos regionales o internacionales y que para evitar repeticiones y simplificar procedimientos de referencia, simplemente se citan para su consulta.

B.03. CLÁUSULA DE MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO. Por tratarse en estas dos secciones del Libro 3 de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México sobre conceptos de trabajo que implican la creación de un objeto tangible con un fin específico de servicio público a la población, como lo señala el artículo 4º del Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal, se tendrán que conformar dichos conceptos con la participación de por lo menos tres rubros de insumo más importantes, que son materiales, mano de obra y maquinaria o equipo y herramienta de construcción; en tal virtud, en la cláusula C se tratará sobre los materiales que vayan a intervenir en la realización del concepto de trabajo de que se trate en el capítulo normativo correspondiente, en el que se deberán considerar que dichos materiales podrán variar de mínimos y simples como es el caso del trazo y nivelación topográficas a variados y complejos como es el caso de los concretos con refuerzo de acero para estructuras en edificación.

De los materiales referidos en cada concepto genérico de trabajo, se tratarán las condiciones de normatividad en cuanto a especificaciones de calidad se refiere y de dicha normatividad, qué rubros específicos de las especificaciones deben atenderse.

B.04. CLÁUSULA DE EQUIPOS Y SISTEMAS. En la Cláusula D se deben tratar los conceptos de aquellos equipos que vayan a incorporarse para que queden instalados en forma definitiva en las obras que se vayan a construir por parte del Gobierno de la Ciudad de México, determinando con claridad cuáles son las características que deben cumplir en lo que se refiere a recepción de los equipos en la planta donde se fabrican, embalaje y manejo, forma de carga al vehículo de transporte, requisitos de calidad en el traslado y descarga en el almacén de la obra, antes de su colocación, carga, transporte desde el almacén de la obra y descarga en el sitio en que se instalará.

Cuando el Gobierno de la Ciudad de México lo determine, se establecerán también los requisitos durante el proceso de fabricación de los mismos.

Cabe mencionar que en esta cláusula no deben referirse los equipos o maquinaria y herramienta que como insumo se requieren para ejecutar el concepto de trabajo de que se esté tratando.

B.05. CLÁUSULA DE REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL CONCEPTO. En la cláusula E de cada capítulo, se establecerán cuáles son los requisitos que deben cumplirse en la ejecución de las acciones relativas al concepto de trabajo de que se trate, cubriendo la descripción de qué es lo que se pretende tener durante el ejercicio de la ejecución de acciones en el proceso de realización y logro del concepto de trabajo. No será objeto de tratar en esta cláusula el cómo lograr el objeto del concepto en cuestión, lo que dependerá de la tecnología, del procedimiento de construcción que se elija, lo cual quedará abierto a la decisión del ejecutor de los trabajos, los recursos humanos y en general de la

experiencia del constructor y que en los concursos será la variable que estará abierta y en ella se sustentará la posibilidad de plantear en forma diferente y benéfica al proyecto una propuesta, y sobre ello, la comparación entre las propuestas, excepción hecha del caso específico en que el Gobierno de la Ciudad de México determine cuál debe ser el procedimiento correspondiente.

Estos alcances servirán así mismo en el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno de la Ciudad de México, para determinar los precios unitarios del mismo.

B.06. CLÁUSULA DE SUB CONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR, BASE DE PAGO DE CONCEPTOS ESPECÍFICOS. En la cláusula F se describen por separado cada uno de los sub conceptos de trabajo, que en su conjunto conformarán los que se integran dentro del concepto genérico a que se refiere el capítulo, así mismo se determinarán los conceptos específicos de que se trate.

Dentro de cada descripción de esos sub conceptos, se desarrollarán los alcances de cada uno de ellos, para efecto de que sirvan para la conformación del listado de insumos materiales, de acuerdo con el procedimiento de construcción elegido, la conformación del listado de los recursos humanos necesarios para la ejecución de los trabajos y del apoyo mecánico correspondiente a equipo y maquinaria y de acuerdo a la tecnología utilizada, se pueden determinar los rendimientos correspondientes y de allí con los precios de adquisición de los insumos, cuantificar rubros de aportación y con ellos el costo directo del concepto específico; en caso de que el sub concepto pueda aplicarse a grupos de conceptos específicos, éstos se describirán dentro del sub concepto. En el alcance de cada sub concepto de trabajo, donde se hace referencia a la mano de obra, se referirá en cada concepto a la estructura de personal de acuerdo a las jerarquías necesarias para llevar a cabo la unidad de concepto referido, con enfoque de optimización del recurso humano, por lo que hace a la minimización del costo del mismo en la consecución del trabajo pretendido.

Cabe mencionar que en virtud de la modificación de las normas relativas a los cementos (NMX-C-414 con declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de abril de 1999 y posteriores actualizaciones, conservando las mismas características del texto clasificador), en los alcances de conceptos que tengan integrados cementos, se tomará en cuenta que existe una clasificación general que caracteriza su procedencia para los mismos, que consiste en CPO (cemento pórtland ordinario), CPC (cemento pórtland compuesto), CPP (cemento pórtland puzolánico), CPS (cemento pórtland con humo de sílice), CPEG (cemento pórtland de escoria granulada de alto horno) y CEG (cemento de escoria granulada de alto horno), así como una clasificación específica, que caracteriza una cualidad para los mismos, que son RS (resistente a los sulfatos), BCH (bajo calor de hidratación), BRA (baja reacción al álcali agregado) y B (de color blanco); habrá una clasificación adicional, que determina la resistencia normal del cemento que son 20, 30 y 40 (veinte, treinta y cuarenta

CIUDAD DE MEXICO

Newton por milímetro cuadrado a los 28 días), 30R y 40R (treinta y cuarenta Newton por milímetro cuadrado a los 28 días, pero con resistencia rápida, que alcanza el 80% de estos valores a los tres días); en este sentido, en los alcances sólo se hará referencia al cemento. Esta condición de cambio obliga a modificar los procedimientos para adquirir los concretos deseados y amplía la gama de posibles cementos en virtud a las combinaciones posibles de propiedades.

Además de los alcances descritos anteriormente, se fijarán las unidades en las que se refiera la medición del sub concepto así como el grado de aproximación de la medida, y se adecuen las unidades de cada insumo y su rendimiento a las unidades de medida que se establezcan para el concepto de trabajo de que se trate.

Por otro lado se fijarán también los criterios de cuantificación del concepto de trabajo de que se trate, las líneas de proyecto, la orden de trabajo, las bases de concurso o las instrucciones que deben tomarse de referencia para llevar a cabo la medición y cuantificación, y cuál debe ser la base de pago.

B.07. ASPECTOS QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD SOBRE CONSTRUCCIÓN PARA OBRAS E INSTALACIONES DEL GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

a. Que existe una jerarquía normativa por lo que hace al grado de generalidad en su comprensión, y otra por lo que hace a su aplicación, definiéndose dicha normatividad en los términos de NORMA, ESPECIFICACIÓN y ESPECIFICACIÓN PARTICULAR DE PROYECTO.

b. Que la NORMA se encuentra en el primer nivel jerárquico por lo que hace a generalidad, por constituir disposiciones de orden general y resultan aplicables a las obras que en común constituyen todos los sectores del Gobierno de la Ciudad de México y se describen en los libros de cobertura general (el Libro 3 en sus Secciones 01 y 02 constituye un libro a nivel de NORMA, al igual que los demás Libros de Normas de Construcción de la Ciudad de México).

c. Que la ESPECIFICACIÓN se encuentra en el segundo nivel jerárquico por lo que hace a generalidad, por constituir disposiciones de orden no tan general como los de las Normas y resultan aplicables a las obras que en común construyen sub sectores del Gobierno de la Ciudad de México y se describen en documentos de cobertura específica Sistema de Aguas de la Ciudad de México (con sus obras hidráulicas y de drenaje, Dirección General de Proyecto Metro, con sus especificaciones propias para el tipo de obras que construyen).

d. Que las ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE PROYECTO se encuentran en el tercer nivel jerárquico por lo que hace a generalidad, por constituir disposiciones de orden muy particular y resultan aplicables a las obras que corresponden en especial a un proyecto establecido, no se encuentran descritos en libro o documento constitutivo del proyecto de que

se trate y son disposiciones que determina el proyectista.

e. Que si bien es cierto que en cuanto a generalidad normativa, primero es la NORMA y al final se encuentra la ESPECIFICACIÓN PARTICULAR DE PROYECTO, por lo que hace a jerarquía de aplicación, la ordenación se invierte, primero es la ESPECIFICACIÓN PARTICULAR DE PROYECTO y al final se encuentra la NORMA, pudiendo establecerse el principio de que en cuanto a aplicabilidad, "la ESPECIFICACIÓN PARTICULAR DE PROYECTO prevalece sobre la ESPECIFICACIÓN GENERAL, y ésta prevalece sobre la NORMA".

C. DE LAS CONSIDERACIONES RESPECTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.

C.01 Para la ejecución de las obras, el constructor debe tomar las precauciones necesarias para proporcionar seguridad a sus trabajadores, a los peatones y vehículos que circulen en el entorno; para ello debe proveerse las señales adecuadas de acuerdo con el Manual de Dispositivos para Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas de la Secretaria de Movilidad y las instalaciones y elementos de protección para evitar que sean afectados en su integridad física y de salud, los que deberán cumplir con las especificaciones que se indiquen en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en las Normas Técnicas Complementarias.

C.02. En todos los casos, antes de iniciar una obra, debe limpiarse el área de trabajo total o la de inicio correspondiente, para que los trabajos puedan llevarse a cabo con libertad y limpieza, sin desperdicios, basura, tierra vegetal, maleza o cualquier tipo de elementos que impidan la realización de los trabajos. Esta limpieza se continuará durante el desarrollo de los mismos, permitiendo la ejecución libre y limpia de los trabajos subsecuentes hasta el final de los mismos, después de lo cual se realizará la limpieza final para llevar a cabo la entrega-recepción de los mismos.

C.03. Llevada a cabo la limpieza inicial, se realizará el trazo y nivelación del área donde se llevará a cabo la obra, para ubicar la planta en cuanto a posición y dimensiones, con sus ejes, bancos de nivel, cotas y demás datos referentes en el caso de obras en áreas relativamente puntuales, o bien los datos topográficos de partida en cuanto a los alineamientos horizontales y vertical de poligonales abiertas en su caso.

C.04. Debe ser obligación del constructor, prever las condiciones visibles y no visibles del lugar y el entorno en donde se llevarán a cabo los trabajos por lo que hace a las construcciones cercanas, condiciones superficiales topográficas y de tipo de suelo, urbanización, instalaciones eléctricas aéreas o superficiales de

alumbrado público en cuanto a condiciones visibles y, en lo que respecta a condiciones no visibles, las instalaciones de distribución de agua potable, de drenaje para recolección de aguas residuales y pluviales, cimentaciones para estructuras, instalaciones de telefonía, de conducción eléctrica, gas y otras que pudieran interferir en el proceso de ejecución de las obras, de acuerdo con los alcances previos en las bases de licitación, tomando como referencia la información respecto de planos de localización de las instalaciones que proporcione el Gobierno de la Ciudad de México o investigación propia del contratista.

C.05. Los trabajos que el constructor realice en incumplimiento de las condicionantes definidas en estas normas, o que ejecute fuera de las líneas y/o niveles de proyecto, sin orden escrita de parte del Gobierno de la Ciudad de México, no serán cuantificados para efectos de pago y puede considerarse conveniente además de no pagarlo, ordenar que demuela o se rehaga el trabajo para que el resultado se apegue a las normas, a las líneas y niveles de proyecto.

C.06. Las herramientas y equipo de seguridad de importancia menor y a los cuales no se les pueda cuantificar su participación mediante un costo horario y un rendimiento, o no se considera razonable establecérselos, se les considerará en un porcentaje sobre la mano de obra, mismo que dependerá del tipo de trabajo y participación de ellos en el mismo.

C.07. La maquinaria y los equipos de construcción que se requieran por parte del constructor en la ejecución de las obras, deberá corresponder a los previstos en la propuesta, según tipo, capacidad y demás características que le correspondan, de manera de cumplir con la condicionante de rendimientos propuestos y se garantice el cumplimiento del programa por lo que hace a los tiempos comprometidos para la ejecución de la obra, debiendo contar con refacciones, herramientas, y materiales de mantenimiento necesarios para garantizar la continuidad en la operación de éstos.

Cuando haya limitantes en cuanto a la recurrencia de procedimientos de construcción, horarios de trabajo, restricciones por lo que hace al uso de equipo o de maquinaria o cierto tipo de materiales, ya sea por el sitio a donde se llevarán a cabo los trabajos o por restricciones de tipo federal, el Gobierno de la Ciudad de México lo establecerá desde las bases de licitación.

C.08. Los materiales que se utilicen en la construcción de las obras que realice el Gobierno de la Ciudad de México, en primer lugar deberán cumplir con lo establecido en las especificaciones del proyecto; en caso de no haber considerado el proyectista especificación particular para alguno o todos los tipos de materiales que se vayan a utilizar, se recurrirá como referencia de calidad a lo que al respecto se tenga establecido en las especificaciones de la unidad administrativa promotora de la construcción de la obra correspondiente al proyecto y de no estar en alguna de las disposiciones anteriores, se recurrirá a las disposiciones que al respecto tenga establecido el Gobierno de la Ciudad de México en las normas sobre calidad de los materiales, referidas en el Libro 4 que versa sobre CALIDAD DE LOS MATERIALES, atendiendo a lo que en ellas se estipule por lo que hace a los métodos

de prueba para calificar su calidad.

D. DEL ALCANCE DE LOS TRABAJOS

D.01 Todos los alcances que se citan en el inciso B.06 de este capítulo, para aplicar en cada uno de los elementos de los capítulos normativos de los conceptos, comprenderá la referencia para determinar el costo directo y estarán descritos para cada sub concepto dentro de los comprendidos en el concepto genérico, en este costo directo y se considerarán por separado, los alcances de detalle que se han descrito en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal.

D.02. Para dar cumplimiento a lo que el citado Reglamento establece por lo que hace a la forma de integrar los precios unitarios, al costo directo que corresponde al alcance de cada concepto especifico de trabajo descrito en la Sección 01 (Urbanización) y Sección 02 (Edificación), se le agregarán el costo por indirectos, costo por financiamiento, cargo por utilidad y cargos adicionales, los cuales serán determinados precisamente según lo previsto en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal y fijados según los límites que se establezcan en las Políticas Administrativas, Bases y Lineamientos en Materia de Obra Pública del propio Gobierno de la Ciudad de México.

Cuando la contratación se efectúe con base en la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (Federal), los precios unitarios se integrarán agregando al costo directo que corresponde al alcance de cada concepto específico de trabajo suscrito en la Sección 01 (Urbanización) y Sección 02 (Edificación), los costos por indirectos y financiamiento, impuesto sobre nómina y los cargos por utilidad y adicionales según las disposiciones previstas en el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y las que al efecto ha emitido la Secretaria de la Función Pública.

La integración de estos rubros del costo, deberá corresponder a la estructura que el Gobierno de la Ciudad de México determine, según la normatividad aplicable al respecto.

E. EXCEPCIONES EN LA APLICACIÓN DE LAS BASES DE PAGO.

La base general de pago, será cuando se tenga una unidad de concepto de trabajo terminado en las condiciones establecidas, procederá su pago, según el periodo de cobro de estimaciones establecido en el contrato; sin embargo, si por condiciones especiales en el procedimiento de construcción, la determinación de dicha unidad de concepto se ve prolongada en tiempo, se podrá seccionar el pago del concepto en partes según se realicen éstas, pero tal particularidad debe establecerse desde las bases de la licitación.

F. CONSIDERACIONES

a. Concepto genérico.- El concepto en su nivel general, que abarca en su definición, referencias y requisitos de ejecución, de los sub conceptos y conceptos específicos en que se puede subdividir aquél.

b. Sub concepto.- Es el primer nivel de subdivisión del concepto genérico, al que se le considera adicionalmente a la definición, referencias y requisitos de ejecución descritos para el concepto genérico; los alcances, las unidades de medición, los criterios de cuantificar y la base de pago.

c. Concepto especifico.- El siguiente nivel de subdivisión al sub concepto y al cual se le agrega un límite adicional a las descritas para el concepto genérico y al sub concepto.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 002 DESMONTE

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A. 01. Conjunto de trabajos relacionados con la tala de árboles y arbustos, corte de la maleza en áreas delimitadas dentro de las líneas del proyecto o definidas por el Gobierno de la Ciudad de México, retiro de la vegetación existente o producto del corte en las áreas de trabajo para la realización de una obra, incluido el despeje de los derechos de vía en el caso de construcción de vías públicas y de las áreas para explotación de bancos de materiales.

A.02. El presente capítulo incluye la ejecución de una o más de las actividades que a continuación se señalan y definen:

a. Tala: derribe de árboles y arbustos cortados en su base o empujados con máquina.

b. Desyerbe: corte de maleza, hierba, zacate o residuos de vegetación hasta el nivel del terreno natural.

c. Desenraice: extracción de tocones incluidas raíces, entendiéndose por tocón, la parte del tronco de un árbol cortado a cierta altura respecto del nivel de la tierra, que queda unido a éste por sus raíces.

d. Tratamiento: clasificación de partes utilizables y desechables del producto del desmonte y arreglo de la utilizable.

e. Limpieza y disposición: retiro de los productos del desmonte, utilizable y la que haya que desechar, acomodando en estiba los utilizables hasta el sitio que señale el proyecto.

A.03. El desmonte se clasifica en función de la manera de realizarlo:

a. Manual

b. Mecánico

c. Combinado

A.04. Para trabajos de desmonte, se consideran los siguientes tipos de vegetación:

a. En áreas fuera de la traza urbana;

CIUDAD DE MÉXICO

1. Bosque: Constituida predominantemente por árboles de gran altura y regular diámetro, como pinos, madroños oyameles, abedules, piñoneros, encinos, generalmente localizado en las altas zonas con clima de templado a frío.

2. Semiárida a árida: constituida de manera preponderante por árboles de poca altura y menor diámetro que el del bosque, así mismo arbustos, como mezquites, pirules, tejocotes, huizaches y espinos.

3. Semidesértica: constituida preponderantemente por cactáceas como sahuarón, órgano, nopal, biznaga, candelilla, guayal, maguey, gobernadora, ocotillo, pitahaya; plantas de sembradío durante la época de cultivo como maíz, trigo, cebada y en general pasto hierba y zacate.

b. En áreas dentro de la zona urbana:

1. Predios con árboles en baja densidad de regular altura y diámetro menor.

2. Predios con arbustos, hierba y vegetación menor, que puede estar verde en época de lluvias y seca en época de estiaje.

c. En la zona urbana de alta densidad poblacional:

1. Predio con árboles cuyo perímetro es igual o mayor de 0,25 m, con densidad al 100 %, y el número de árboles por cada 100 metros cuadrados es mayor a 5.

2. Predio con arbustos con perímetro menor a 0,25 m, hierba y vegetación menor, con densidad al 100 %, cuando el número de arbustos por cada 100 metros cuadrados es superior a 25 y la superficie del predio se encuentra cubierta en un mínimo de 90% por hierba y vegetación.

3. Predio con cobertura mixta de vegetación, con densidad al 100%, cuando se presentan cubiertas precisamente con la cantidad de árboles, arbustos y vegetación combinada.

d. Por lo que hace a la densidad de vegetación:

1. En las áreas fuera del límite urbano;

1.1. Área de bosque con densidad al 100 %, cuando la suma de las superficies de las secciones transversales de cortes de árboles por hectárea sea de 100 metros cuadrados o más, medidas las secciones a un metro de altura en árboles y a cuarenta centímetros de altura en los arbustos respecto del nivel del terreno natural.

La densidad de bosque en menor proporción respecto de la que se define

para el 100 % se puede determinar por regla de tres, tomando como base la establecida para el 100 %.

1.2.- Área de semiárida a árida con densidad al 100 %, cuando la suma de las superficies de las secciones transversales de cortes de árboles y arbustos por hectárea sea mayor a cincuenta pero menor a cien metros cuadrados, medida en forma similar a la señalada en el subpárrafo A.04.d.1.1.

1.3. Área semidesértica con densidad al 100 %, cuando no exista la posibilidad de cortar árboles o arbustos.

A.05. El objeto del presente capítulo es el de establecer las características del desmonte, así como el de definir los conceptos de trabajo para su medición y pago.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal		GCDMX
Ley de Explosivos y Armas de Fuego		SDN
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		PROFEPA
Norma ambiental para el Distrito Federal que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en la Ciudad de México	NADF-001-RNAT	SMA

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales de consumo menor, deben cumplir con las normas oficiales mexicanas ambientales, con lo establecido en el proyecto o con lo ordenado por el representante del Gobierno de la Ciudad de México y en su caso, con las normas mexicanas sobre calidad de materiales y lo correspondiente en el Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México.

Cuando sea necesario el uso de explosivos en los trabajos de desmonte, se deben satisfacer las normas que al respecto establece la Secretaría de la Defensa Nacional, así como contar con el permiso respectivo.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los trabajos de desmonte se deben ejecutar previamente al despalme y desde luego a la construcción de la obra de que se trate, con el objeto de no entorpecer el desarrollo de éstos. Estos trabajos se deben ejecutar respetando las líneas de proyecto; si se carecen de éstas, entonces acatar lo indicado por el representante del Gobierno de la Ciudad de México. Debe planearse su ejecución de manera congruente con el tamaño de la superficie a desmontar, de tal manera que se programen apropiadamente las actividades, para optimizar tiempos y movimientos; es decir, que aquellas superficies grandes se puedan ir desmontando en áreas parciales para dar paso a otras actividades.

E.02. Las operaciones de desmonte se pueden efectuar a mano, con apoyo de la herramienta y equipo apropiado para simplificar el trabajo de los operadores, también se puede realizar mediante el empleo de equipos mecánicos adecuados al terreno, tipo de vegetación y condicionantes topográficas, operados por personal capacitado. Debe verificarse en el proceso de ejecución de los trabajos que la elección del modo de realizar el trabajo según proyecto, haya sido de tal forma que se optimicen los recursos, se minimice el costo, se cumpla con el tiempo y condiciones de ejecución planteada en las especificaciones y limitante del proyecto.

E.03. El Gobierno de la Ciudad de México debe determinar para cada caso, en las especificaciones del proyecto, árboles, arbustos y áreas de vegetación que deban quedar sin desmontar para que el ejecutor de los trabajos de desmonte tome las precauciones y las consideraciones necesarias para no dañarlas, previendo el corte de ramas o poda, que específicamente se indique en el proyecto. En estos casos se debe respetar la simetría, apariencia y formas de los árboles y arbustos previstas en las especificaciones.

E.04. Previamente a la ejecución de los trabajos de desmonte, la supervisión debe revisar las especificaciones del proyecto, dividir la superficie en áreas con características de vegetación semejante, homogénea, determinar su densidad para efecto de pago y asignarles a cada una la clasificación correspondiente según

CIUDAD DE MÉXICO

lo señalado en el inciso A.04. Verificar que cuando se haya especificado la realización de trabajos en forma manual, se tengan las condiciones de inaccesibilidad al lugar de maquinaria y equipo, por cuestiones de linderos, de la existencia de instalaciones aéreas, superficiales, subterráneas y otras restricciones que imposibiliten el uso de la maquinaria, y que realmente resulte conveniente el empleo de la mano de obra.

E.05. La extracción de tocones se debe llevar a cabo solamente cuando así lo establezcan las especificaciones del proyecto o lo ordene el representante del Gobierno de la Ciudad de México, cuidando de ejecutar los trabajos, respetando las limitantes y requerimientos previstos en el mismo.

E.06. Cuando se haya especificado o elegido el uso de maquinaria para el destronque o extracción de tocones, el supervisor debe revisar, que los movimientos de ésta no implique riesgo para las construcciones, árboles y arbustos, instalaciones existentes de energía eléctrica, agua potable, drenaje, telefónicas, intercomunicación o de cualquier otro tipo que deben permanecer sin afectaciones. Si el trabajo de destronque o extracción de tocones es actividad inmediatamente subsecuente a la tala de árboles, no debe considerarse en el pago de extracción de tocones, lo referente a señalización. Sólo que el concepto de extracción sea un concepto nuevo.

E.07. El producto del desmonte aprovechable es propiedad del Gobierno de la Ciudad de México y debe limpiarse, estibarse, en su caso cargarse, trasladarse y colocarse en el sitio de disposición final previsto en el proyecto. Los contratistas pueden disponer de este material aprovechable, cuando expresamente y por escrito lo disponga residencia de obra a través de la supervisión.

El producto del desmonte no aprovechable es también propiedad del Gobierno de la Ciudad de México y debe ser eliminado con el procedimiento establecido en el proyecto; los contratistas pueden disponer de él, previa autorización escrita de la residencia de obra a través de la supervisión.

E.08. Cuando se determine que el procedimiento del desmonte sea con el uso de explosivos, el contratista o ejecutor de los trabajos, debe solicitar los permisos correspondientes ante la Secretaría de la Defensa Nacional, para dar cumplimiento con lo establecido en la Ley de Armas de Fuego y Explosivos y proporcionar copia de los permisos correspondientes a la contratante.

E.09. A la terminación de los trabajos de desmonte, las condiciones del terreno deben ser tales que se puedan realizar sobre él los trabajos de actividades subsecuentes sin interrupción alguna.

Si por alguna razón al ejecutar los trabajos se sobrepasan las líneas de proyecto o aquellas señaladas por el representante del Gobierno de la Ciudad de México, será por cuenta y riesgo del contratista la reparación del daño, para restituir los posibles deterioros ocasionados.

CIUDAD DE MÉXICO

E.10. En el caso de licitaciones, el procedimiento de ejecución de los trabajos de desmonte **debe** ser propuesto por el concursante; y en el caso de adjudicación directa lo determinará el Gobierno de la Ciudad de México, así como cuando se realicen trabajos con personal de la estructura de su organización. En todos los casos, dichos procedimientos deben seleccionarse a manera de economizar tiempo, recurso, riesgos y afectaciones en el entorno.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Desmonte por medios mecánicos en áreas fuera del límite urbano con densidad del 100%. El costo directo incluye: los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la operación de la maquinaria, equipo y herramienta y para las labores auxiliares de apoyo al desmonte; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del desmonte.

La unidad de medida es la hectárea, con aproximación de cuatro decimales, o el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie desmontada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que las áreas desmontadas, hayan sido aprobadas y aceptadas dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmonte por medios mecánicos en áreas fuera del límite urbano con densidad del 100 %, en superficie:

( ) De bosque $/m^2

( ) De bosque $/Ha

( ) De semiárida a árida $/m^2

( ) De semiárida a árida $/Ha

( ) Semidesértica $/m^2

( ) Semidesértica $/Ha

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. ( ) Desmonte por medios mecánicos en áreas dentro de la zona urbana con densidad del 100%. El costo directo incluye: la señalización correspondiente para la delimitación del área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para las labores auxiliares de apoyo al desmonte; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria, equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del desmonte.

La unidad de medida es la hectárea con aproximación de cuatro decimales o el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie desmontada dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago se debe estimar una vez que las áreas desmontadas hayan sido aprobadas y aceptadas por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmonte por medios mecánicos en áreas dentro de la zona urbana con densidad del 100%, en superficie:

( ) De bosque $/m^2

( ) De bosque $/Ha

( ) De semiárida a árida $/m^2

( ) De semiárida a árida $/Ha

( ) Semidesértica $/m^2

( ) Semidesértica $/Ha

F.03. ( ) Desyerbe y limpia realizada a mano, en áreas dentro y fuera de la zona urbana.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra en el procedimiento de desyerbe de maleza, hierba o zacate y la de aquel ocupado para el acarreo local dentro del sitio de los trabajos o a pie de vehículo de transporte, señalado en las especificaciones, estiba del material aprovechable y limpieza; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la

CIUDAD DE MÉXICO

ejecución correcta del desyerbe.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie desyerbada y limpiada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que las áreas desyerbadas y limpiadas hayan sido aprobadas y aceptadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desyerbe y limpieza realizada a mano, en áreas dentro o fuera de la zona urbana $/m^2

F.04. ( ) Tala de árbol con sierra eléctrica o de gasolina. El costo directo incluye: la señalización correspondiente para delimitar el área de trabajo, cables, escaleras, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el procedimiento de tala y la de aquel ocupado para el desrame, troceo y acarreo de los trozos dentro del sitio de los trabajos o a pie de vehículo de transporte, señalado en las especificaciones, estiba del material aprovechable; retiro del material sobrante, la señalización **y** desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar se deben contar los árboles talados, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que la tala del árbol haya sido aprobada y colocado el producto de la tala en el sitio para disposición final, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tala de árbol con perímetro de tronco comprendido entre 0,25 m y 1,50 m o más $/pieza

F.05. ( ) Excavación y extracción manual de tocones.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra, para el procedimiento de excavación, extracción y para el acarreo local dentro del sitio

de los trabajos o hasta el pie del vehículo de transporte señalado en las especificaciones, estiba de material aprovechable; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; las herramientas y el equipo de apoyo a la mano de obra para la ejecución correcta de la extracción.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se deben contar los tocones extraídos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar la cantidad de tocones extraídos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación y extracción manual de tocones $/pieza

F.06. ( ) Excavación manual y extracción mecánica de tocones. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el procedimiento de excavación y preparación del sitio y amarre del tocón a la máquina para su extracción de la cepa, arrastre del tocón hasta el pie del vehículo, carga y acomodo del tocón a pie del transporte señalado en las especificaciones; estiba del material aprovechable y retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo, la maquinaria y la herramienta necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar, se deben contar los tocones extraídos dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar la cantidad de tocones excavados, extraídos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

( ) Excavación manual y extracción mecánica de tocones $/pza.

F.07 ( ) Excavación y extracción mecánica de tocones. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el procedimiento de preparación del sitio y amarre del tocón

CIUDAD DE MÉXICO

a la máquina para su extracción de la cepa, arrastre del tocón hasta el pie del vehículo de transporte señalado en las especificaciones; estiba del material aprovechable y retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo, la maquinaria y la herramienta necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar, se deben contar los tocones extraídos dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar el número de tocones excavados, extraídos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

( ) Excavación y extracción mecánica de tocones $/pza.

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 003	DESPALME

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Corte, remoción, extracción y retiro de la capa superficial llamada capa vegetal del terreno natural tipo I o II, por medios manuales o mecánicos, cuyas características no son apropiadas para desplantar alguna construcción.

A.02. Por sus características, el despalme se clasifica:

a. Por su contenido de agua:

1. Seco (con un contenido de agua menor a 10%)
2. Saturado (con un contenido de agua de 11% hasta el 100%)

b. Por su ubicación:

1. En zona A.- Área a campo abierto sin ningún obstáculo excepto los naturales.

2. En zona B.- Área de trabajo que está semi urbanizada y donde se puede trabajar con ciertas limitantes.

3. En zona C.- Área totalmente urbanizada y con todos los servicios y por lo que las maniobras tanto aéreas como subterráneas están muy restringidas.

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. El objeto de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para realizar el despalme, cortar, remover y retirar el material de la superficie con presencia de material vegetal que por sus características de consistencia, no es el apropiado para utilizarse como un insumo en la construcción que se va a realizar en el sitio del despalme y tampoco como elemento infraestructural de soporte de la misma.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01.El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Desmonte	3.O1.O1.OO2	GCDMX
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	GCDMX
Bombeo de desagüe (achique)	3.01.01.009	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Excavación en edificación	3.01.02-001	GCDMX
Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal		GCDMX
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente		PROFEPA

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. El despalme debe realizarse, cuando sea necesario hacerlo, como una actividad posterior al concepto de trabajo denominado desmonte, previsto en el capítulo 3.01.01.002 de este Libro 3 Tomo I.

E.02. Las operaciones para llevar a cabo el despalme, deben hacerse con el procedimiento que resulte apropiado según las condiciones en que se encuentre el terreno a despalmar, los recursos disponibles y el tiempo establecido para su ejecución, por lo que los concursantes en una licitación o el Gobierno de la Ciudad de México en el caso de ejecución de trabajos con personal y recursos de la propia organización, deben estudiar dicho procedimiento con el objeto de que resulte el óptimo y minimice el costo de su ejecución. En el caso de que el Gobierno de la Ciudad de México considere que el procedimiento de ejecución del despalme no puede quedar a juicio de aquellos, entonces en el proyecto se debe establecer dicho procedimiento y debe quedar comprendido dentro de sus especificaciones particulares.

E.03. Las operaciones de despalme se deben ejecutar con el equipo y maquinaria que se hayan previsto en la propuesta del contratista o en las especificaciones de construcción de la obra a ejecutar con personal y recursos de la propia organización o con aquella prevista en las especificaciones particulares del proyecto en el caso que el Gobierno de la Ciudad de México sea el proponente del

procedimiento. Cualquier cambio en cuanto a las características de la maquinaria o equipo previstas para ejecutar los trabajos, debe ser notificado por escrito al supervisor para su aprobación, en cuyo caso no debe aceptar aquella maquinaria o equipo que eleve el costo de los trabajos o afecte el programa establecido.

E.04. El trabajo de despalme se debe llevar a cabo en la superficie y espesor especificado en las líneas de proyecto. El trabajo que se ejecute en más de lo señalado no debe ser objeto de consideración en el pago, y si el exceso ocasionara problemas en el sitio, éstos deben ser resueltos por el contratista sin costo para la Administración Pública de la Ciudad de México.

E.05. Para efectos de cuantificar los volúmenes despalmados, se debe llevar a cabo un trabajo de seccionamiento transversal a cada veinte metros, medidos sobre un eje trazado aproximadamente en el centro de la superficie a despalmar y sobre la dimensión mayor antes de iniciar los trabajos de despalme. Una vez terminados los trabajos se debe proceder a realizar nuevo seccionamiento coincidente en los puntos de nivelación con el anterior, utilizando el método del promedio de áreas extremas, sin considerar el abundamiento por el despegue y la remoción. Durante el proceso deben cuidarse y respetarse los bancos de nivel y las referencias de la ubicación de la superficie que se está despalmando. Los trabajos de topografía no deben considerarse para fines de pago del despalme, pues son conceptos de trabajo, con unidad de medida y de pago diferentes.

E.06. Antes de iniciar los trabajos de despalme, la supervisión debe revisar que se tenga previsto el señalamiento en campo, así como en las especificaciones del proyecto.

E.07. En caso de que el despalme deba llevarse a cabo en material saturado y para facilitar los trabajos sea necesario el empleo de bombeo de achique, se debe verificar que el agua producto del bombeo se descargue en el lugar que se señale en proyecto, debiendo constatar que con ello no se ocasionen daños ni molestias a la salud pública, ni a las propiedades aledañas o al tránsito.

E.08. Sólo se realizarán trabajos de despalme con herramienta manual, cuando:

a. Se efectúe en lugares inaccesibles al equipo o maquinaria
b. El volumen de trabajo no haga rentable el uso de maquinaria o equipo.

E.09. No se debe permitir el empleo de maquinaria para efectuar el despalme, en los siguientes casos:

a. En franjas entre líneas situadas a tres metros de cada lado del eje de una instalación superficial o a no más de cincuenta centímetros de profundidad. Si son varias líneas de instalaciones, los límites de la franja estarán a tres metros de los ejes de las instalaciones extremas.
b. En la franja limitada por líneas situadas a tres metros de los paramentos de cualquier construcción.

E.10. En caso de que el material producto del despalme deba ser retirado fuera de la

zona considerada en el despalme, la distancia de sobre acarreo se debe medir a partir de la línea límite del área de despalme, hasta el centro de gravedad del banco de desperdicio, de tiro o de depósito del material que señale el Gobierno de la Ciudad de México.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Despalme de material a mano.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la remoción, extracción y acarreo libre hasta el límite del área de despalme; el bombeo de achique en el caso de que se trate de material saturado; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta de apoyo para ejecutar los trabajos de manera correcta.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del despalme realizado, basado en el volumen que arroje el diferencial de niveles producto de los seccionamientos referidos y la superficie despalmada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen despalmado puesto fuera del área de despalme, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Despalme en material seco
a mano en todas las zonas
( ) Clase I $/m^3

( ) Despalme en material saturado
a mano en todas las zonas.
( ) Clase I $/m^3

F.O2. Despalme de material con medios mecánicos- El costo directo incluye; la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra complementaria a los trabajos ejecutados con máquina; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria y el equipo necesario para ejecutar el despalme.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de despalme que arroje el diferencial de niveles producto de los seccionamientos y la superficie despalmada, según líneas de proyecto, utilizando el método de promedio de áreas extremas, sin considerar el abundamiento por el despegue y la remoción.

Para efectos de pago se debe estimar el volumen despalmado puesto fuera del área de despalme, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Despalme de material seco con medios mecánicos en todas las zonas.

( ) Clase I $/m^3

( ) Clase II $/m^3

( ) Despalme de material saturado con medios mecánicos en todas las zonas

( ) Clase I $/m^3

( ) Clase II $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 004 TRAZO Y NIVELACIÓN TOPOGRÁFICOS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos necesarios para ubicar la posición en la alineación horizontal y vertical, así como las dimensiones de una obra en proyecto, en el terreno donde se realizará.

A.02. El trazo y nivelación topográficos se clasifican:

a. En función del tipo de equipo con que se realiza:

1. Con equipos 100% mecánicos como el tránsito:
   - 1.1. Para medir ángulos
   - 1.2. Para medir distancias
   - 1.3. Para medir pendientes
2. Con equipo mecánico-óptico universal como el teodolito óptico para medir ángulos verticales y horizontales con gran precisión
3. Teodolito electrónico, similar al óptico, con incorporación de dispositivos electrónicos para hacer lecturas desplegadas en pantalla del círculo horizontal y vertical
4. Distanciómetro, dispositivo electrónico para medición de distancias mediante un haz luminoso infrarrojo o láser
5. Taquímetro, instrumento topográfico que sirve para medir distancias, ángulos horizontales y verticales con gran precisión
6. Estación semi total, integrado con el teodolito óptico y el distanciómetro para mediciones con mayor rapidez que los equipos separados
7. Estación total, equipo que integra las funciones realizadas por el teodolito electrónico y un distanciómetro con funciones simultáneas, y un microprocesador para realizar los cálculos que sean necesarios y determinar las coordenadas rectangulares de los puntos del terreno
8. Nivel, instrumento que representa una referencia con respecto a un plano horizontal y puede ser:
   - 8.1. De manguera, manguera transparente que se le introduce agua y se levantan ambos extremos
   - 8.2. De mano, la horizontalidad la proporciona una burbuja de vidrio o gota
     - 8.2.1. Clisímetro, es una versión mejorada del nivel de mano, con un transportador para hacer mediciones de inclinación y desnivel
     - 8.2.2. Fijo, de mano colocado sobre un tripie con mayor aumento en la óptica y gota con mayor sensibilidad
   - 8.3. Electrónico, funciona como nivel óptico, capaz de hacer lecturas electrónicamente con estadales con código de barras
9. Con sistema de posicionamiento global (GPS) tridimensional, que utiliza señales de radio transmitidas desde satélites cuyas órbitas son conocidas con precisión

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. El objeto de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios que el ejecutor del levantamiento topográfico planimétrico y/o altimétrico debe llevar a cabo para realizar los diferentes trabajos dentro de la industria de la construcción para establecer entre otros: en la edificación los ejes principales, secundarios y auxiliares; en el caso de vialidades, el eje principal y referentes para seccionamiento; en el caso de áreas generales, la poligonal definitoria del entorno; así como los bancos de nivel, cotas y todas las referencias necesarias para el desarrollo de obras, terracerías y pavimentación, ubicación de espacios abiertos, líneas de conducción de agua potable, drenaje, de energía y demás relativos en sus etapas preliminares y definitivas.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Topografía	2.02.02.001	GCDMX
Desmonte	3.01.01.002	GCDMX
Despalme	3.01.01.003	GCDMX
Cal hidratada	4.01.01.012	GCDMX
Madera estructural aserrada	4.01.01.019	GCDMX
Pintura de acabados	4.01.02.029	GCDMX

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales empleados para realizar el trazo y la nivelación topográficas, como pueden ser la cal hidratada para el trazo provisional, la madera para las estacas o los marcos de apoyo a los hilos, los hilos y la pintura para marcas definitivas, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto y lo ordenado por el Gobierno de la Ciudad de México, de acuerdo con lo estipulado en los capítulos del Libro 4, correspondiente a materiales, que se citan a título enunciativo pero no limitativo, en la cláusula B de Referencias.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01 Los trazos y nivelación topográficos podrán ejecutarse con el procedimiento, precisión y equipo necesario, de acuerdo con la exactitud en los trabajos establecida en los requisitos del proyecto o la establecida por el Gobierno de la Ciudad de México, mediante el empleo de hilos, plomadas, brújulas, cintas

metálicas, estadales, balizas, niveles de mano, niveletas, niveles de manguera, nivel montado en cualquiera de sus tipos y grado de precisión, tránsitos en cualquiera de sus tipos y grado de precisión, estaciones totales y demás equipos y herramientas que sean necesarios para llevar a cabo correctamente los trabajos de trazo y nivelación.

E.02. Los trazos de los ejes de las estructuras para edificaciones, deben estar sobre el terreno de acuerdo con las referencias en los planos del proyecto. Su ubicación debe estar referida a los linderos del terreno, a las construcciones existentes o mojoneras reconocidas, o ejecutados mediante instrumentos de alta precisión que proporcionen geoposiciones cuyo funcionamiento se realice por medio de haz luminoso infrarrojo o láser; o por medio de ondas de radio, tomando como ejemplo para realizar el trabajo los trazos de la Figura 1.

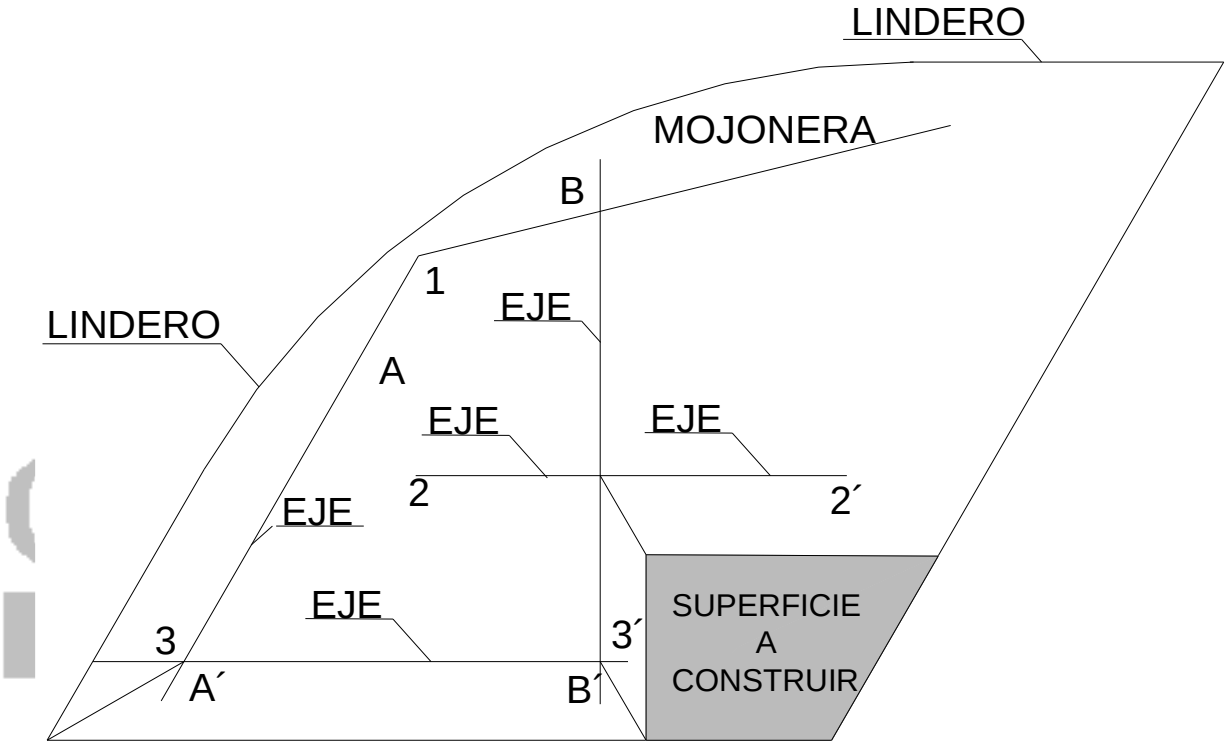


FIGURA 1 Trazo y nivelación

E.03. Los trazos de los ejes en vialidades, se deben realizar en el terreno base sobre el eje central, con marcas a estaciones que no mayores a los veinte metros y transversalmente el alcance del talud en caso de que lo haya.

E.04. Para los trazos de poligonales, vértices, ángulos y en su caso ejes dentro de las poligonales, se deben usar estacas de madera, acero o mojones de concreto sobre

el terreno natural, clavando o ahogando sobre la cabeza de las mismas, una tachuela o clavo que marque el centro del eje o el vértice del ángulo, tal como se muestra en la Figura 2.

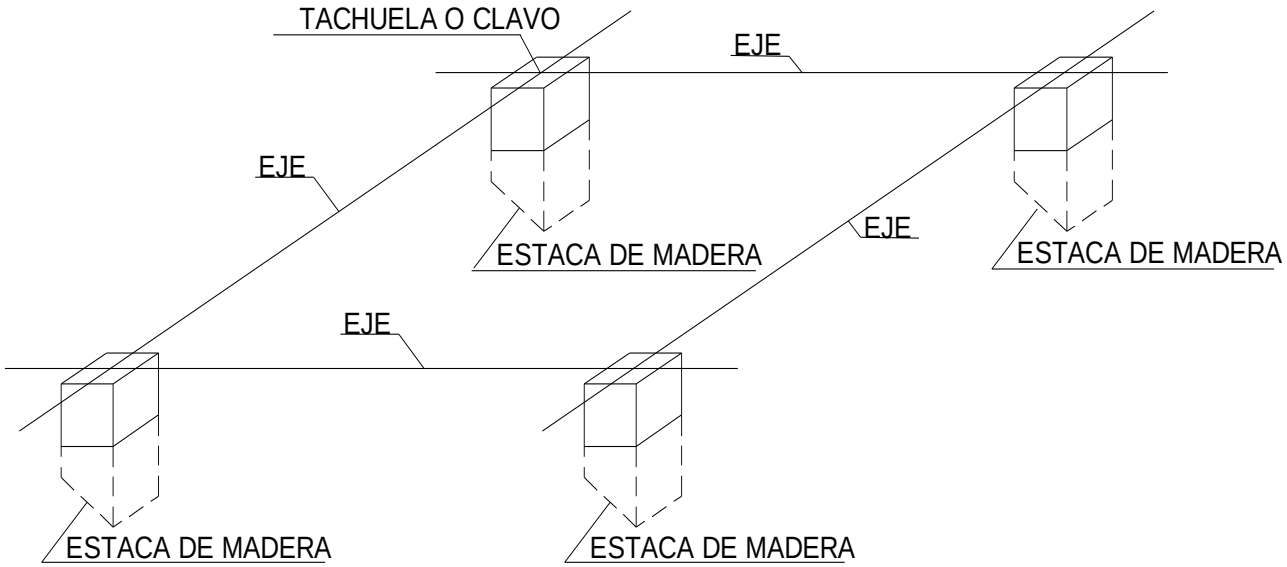


FIGURA 2 Trazo y nivelación

E.05. Los bancos de nivel necesarios, deben ser marcados en el terreno sobre mojones de concreto con una varilla o saliente que defina el punto de cota, referido a aquellos bancos de nivel que estén señalados en el proyecto o los que indique el Gobierno de la Ciudad de México. Estos niveles deben ser visibles e invariables y estar localizados en lugares apropiados.

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Los trazos y nivelaciones que se realicen para ser aceptados, deben ser aprobados por el supervisor y se debe dejar constancia por escrito en la bitácora sobre el hecho. Deben ser conservados por el ejecutante de los trabajos durante todo el tiempo que dure la realización de cualquiera de ellos o hasta que, también por escrito, la supervisión indique otra disposición.

E.07. Cuando las estructuras estén constituidas por más de un nivel o piso, en cada uno de ellos se deben efectuar los trazos y nivelaciones necesarias, siempre referidos a los ejecutados sobre el terreno.

E.08. Los trazos de referencia en el terreno para desplante de estructuras, deben ejecutarse mediante la utilización de aparatos e instrumentos de topografía que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes:

a. Para todo tipo de estructuras, excepto las estructuras de acero y aquellas que determine el Gobierno de la Ciudad de México, por lo que hace a la poligonal que envuelve el área de los trabajos,

Angular = 30" $\sqrt{n}$

Lineal - 1/5,000

n = número de ángulos del polígono

La medida de los ángulos debe ser repetida tres veces como mínimo; las visuales se deben tomar al hilo de la plomada; la cinta puesta horizontal con nivel de mano; la tensión de la cinta debe ser de 40 N (4 kg) por cada veinte metros o fracción de cinta métrica y las medidas se deben corregir por temperatura para variaciones de más de 278 K (5 °C) de la temperatura de la cinta al medir, conforme la fórmula de corrección por temperatura indicada en el sub inciso E.10.b de este capítulo.

b. Para las estructuras de acero y aquellas que señale el Gobierno de la Ciudad de México, por lo que hace a las poligonales de la envolvente del terreno a donde se ejecutará la obra:

Angular = 15" a 20" $\sqrt{n}$
Lineal =1/10,000

n = número de ángulos del polígono

c. La medida de los ángulos debe ser repetida tres veces como mínimo, si el aparato aproxima medio minuto y cada medida debe ser el promedio de las lecturas en los dos verniers del aparato; las visuales se deben tomar a señales plomeadas, tensada la cinta a 40 N ó 50 N (4 kg ó 5 kg) por cada veinte metros o fracción de cinta de acero, medido con dinamómetro; la temperatura de la cinta debe ser medida con aproximación de 275 K a 276 K (2 °C a 3 °C) y corregidas las medidas por este concepto, conforme al sub inciso E. 10.b de este capítulo.

E.09. En función de la precisión, el levantamiento de poligonales puede ejecutarse mediante el empleo de cinta metálica y brújula o cinta metálica y tránsito en el tipo y precisión requerida, de acuerdo con lo señalado en el capítulo de proyectos de estas mismas Normas de Construcción de la Ciudad de México, citado en la cláusula B de Referencias.

E. 10. Los trazos de espacios abiertos y vialidades, deben ejecutarse mediante la utilización de aparatos e instrumentos de topografía que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes:

a. Para trazos preliminares en poligonales, como guía para levantamientos posteriores, con tensión normal de la cinta de acero,

Angular = 1,5” √n
Lineal = 1/1 000

n = número de ángulos del polígono

La tensión de la cinta debe ser de 40 N (4 kg) por cada veinte metros o fracción de longitud de la cinta de acero.

b. Para trazos definitivos en poligonales, las visuales deben ser tomadas a señales plomeadas y las medidas se deben corregir por temperatura, si ésta varía en más de 283 K (10 °C), al efectuarse la medición:

Angular = 1” √n
Lineal = 1/3 000

n = número de ángulos del polígono

Corrección por temperatura = Le (tm - te) C

Le = longitud de la cinta al compararla

C= Coeficiente de dilatación de la cinta

Para cinta de acero ordinaria, C = 0,000011

tm = temperatura de la cinta al medir

te = temperatura a la que se comparó la cinta

E.11. Las nivelaciones de espacios abiertos y vialidades, deben ejecutarse según sea el caso, mediante aparatos e instrumentos de topografía que garanticen una precisión dentro de las tolerancias siguientes:

a. Nivelación entre dos puntos de cotas desconocidas, en este caso se efectúa doble nivelación, una de ida y la otra de vuelta,

T - ±0,01 √ *2P*

b. Nivelación entre dos puntos de cotas conocidas,

T = ± 0,02 √ *P*

c. Nivelación entre dos puntos, por doble punto de liga, con visuales medias de cien metros,

T = ±0,015 √ *2P*

Nivelación entre dos puntos por doble altura de aparato,

T = ± 0,02 √ *2P*

CIUDAD DE MÉXICO

En todos los incisos, el significado de las literales es:

P = distancia ente los dos puntos que se nivelan, dado en kilómetros

T = tolerancia en la medida de los niveles, dado en metros

E. 12. Los trazos definitivos de las líneas de conducción, se deben ajustar a lo indicado en el inciso E.03. de este capítulo y a lo siguiente:

Se **deben** colocar estacas o fichas a cada cincuenta metros sobre el eje que debe tener la línea una vez construida; también se deben colocar estacas o fichas de referencia a cada doscientos metros fuera del derecho de vía y en el lado opuesto a aquel en el que se excavará la zanja, las cuales deben llevar marcado el metraje de la línea.

E.13. Los trabajos de topografía pueden realizarse utilizando todo tipo de aparatos que aseguren proporcionar la precisión establecida en los términos de referencia; de acuerdo con la clasificación de equipos o instrumentos indicados en el subinciso A.02. de este capítulo, se considerará para este caso sólo la estación total en virtud de que con ella es posible llevar a cabo los trabajos de planimetría y altimetría, independientemente del tamaño del proyecto, por lo que se puede emplear para:

a. Obtener promedios de mediciones múltiples angulares y de distancias.

b. Corregir electrónicamente distancias por constantes de prisma, presión atmosférica y temperatura.

c. Corregir por curvatura y refracción terrestre.

d. Reducir de la distancia inclinada a sus componentes horizontal y vertical.

e. Calcular las coordenadas de los puntos levantados.

CIUDAD DE MÉXICO

E.14. El procedimiento para llevar a cabo este tipo de servicios, debe ser con personal de campo calificado, que realice el reconocimiento de la zona para recabar la información de campo necesaria para establecer la metodología, seleccionar la ubicación estratégica de los puntos de control y verificarlos posteriormente, determinar los ejes operativos para el levantamiento, así como localizar los principales accidentes topográficos y obras civiles existentes en el área, con el fin de planear de manera anticipada las acciones para la captura de datos, proceso y cálculo para la elaboración del plano topográfico, así como el cálculo de áreas y volúmenes.

E.15. Con relación a la señalización, como fase importante en esta actividad, puede ser de puntería o de observación, o de ambos casos. Entendiéndose como señal de puntería, aquella cuando se dirigen visuales desde otros puntos, en el que se emplean herramientas auxiliares como la baliza y el estadal; las señales de

observación se refiere a los puntos de control, los que generalmente deben ubicarse al ras del piso, que deben protegerse y referenciarse durante el levantamiento; las señales de doble propósito se refiere a puntos que son de control y al mismo tiempo pueden ser observados desde otros puntos del terreno. Estas señales pueden ser permanentes para que sean visibles durante la fase del levantamiento, en las etapas posteriores del proyecto y que permanezcan aún una vez finalizado el mismo para ser utilizadas en el control de la obra por construir; semi permanentes son aquellas que se colocan desde la fase del estudio hasta el término de la construcción, por lo regular se construyen con concreto pobre; las transitorias son las señales que sólo sirven para materializar los vértices tanto de los puntos de control como de detalle (estacas de madera, fichas metálicas, balizas, entre otras), en superficies de asfalto o concreto se pueden utilizar clavos para concreto, marcas con pintura, entre otras.

E.16. Con relación a la precisión en los levantamientos topográficos, se tienen establecidas las tolerancias en el texto del presente capítulo con equipos e instrumentos mecánicos y ópticos; sin embargo, la precisión de los cálculos realizados con equipos GPS y estación total, pueden ser de mayor exactitud, por lo que los mínimos señalados pueden ser mejorados para beneficio del proyecto.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Trazo y nivelación para desplante de estructuras para edificación.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, marcado y estacado, puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, manejo, mermas y desperdicios; los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo; la mano de obra para el acarreo, señalamiento, marcado y estacado y el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado de superficie con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie dentro del polígono limítrofe para el desplante de la edificación, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe medir la superficie levantada topográficamente, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Trazo y nivelación para desplante de estructuras para:

( ) Edificación $/m^2

( ) Vialidad $/m^2

( ) Obra hidráulica $/m^2

F.02. Levantamiento de poligonales cerradas.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para el señalamiento, para el marcado y estacado, de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el estacado y marcado de las poligonales, los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo, equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la hectárea con aproximación de cuatro decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie levantada en el terreno de acuerdo con líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe tomar en cuenta la superficie levantada considerada con los planos topográficos, recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento de "x" hectáreas
a "y" pesos por hectárea, en donde: y = k/xa $/Ha

NOTA: k, a; son constantes que dependen de la fecha a partir de la cual se hacen vigentes las tasas para "y".

F.03. ( ) Trazo y nivelación de plazas, andaderos, parques y similares.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, para el marcado, estacado, de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo; la mano de obra para el señalamiento, marcado, manejo, estacado y almacenaje; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie dentro del polígono limítrofe para el desplante de la construcción, de acuerdo con líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe tomar en cuenta la superficie medida, según planos topográficos aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento de 'Y' metros cuadrados

a "y" pesos por metro cuadrado,
en donde: y = k/xa $/m^2

NOTA: k, a; son constantes que dependen de la fecha a partir de la cual se hace vigente la "y".

F.04. ( ) Trazo y nivelación para desplante de instalaciones deportivas.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, para el marcado y estacado, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; los honorarios profesionales para la ejecución del trabajo; la mano de obra para señalamiento, manejo, almacenaje, marcado y estacado; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la hectárea con aproximación de cuatro decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie levantada topográficamente según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe tomar en cuenta el levantamiento reportado recibido y aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento topográfico de "X" hectáreas
a "y" pesos por hectárea, en donde y= k/xa $/Ha

NOTA: k, a; son constantes que dependen de la fecha a partir de la cual se hace vigente la "y"-

CIUDAD DE MÉXICO

F.05. ( ) Trazo y nivelación de predios con superficie hasta diez mil metros cuadrados. El costo directo incluye: el suministro de materiales para señales y marcas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; el personal calificado para reconocimiento del terreno, ubicación topográfica de elementos estructurales, corroboración de datos oficiales del predio, ubicación d**e** referencias, de acuerdo con lo especificado en el servicio de estudio topográfico; la mano de obra para trazo de los ejes de apoyo, fijación de marcas; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie levantada topográficamente según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe tomar en cuenta la superficie medida recibida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y dentro del periodo del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento topográfico de "X" metros cuadrados a "y" pesos por metro cuadrado, en donde y = k/xa $/m^2

NOTA: k,a; son constantes que dependen de la fecha a partir de la cual se hace vigente la "y".

F.06. Levantamiento de poligonal cerrada con estación total.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, para el marcado y estacado, de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para transportación del equipo, acarreos locales, estacado y marcado de la poligonal; los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo, el personal asistente y ayudantes, equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la hectárea con aproximación de cuatro decimales o el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie levantada en el terreno de acuerdo con líneas de proyecto, así como las marcas y señales necesarias en los sitios críticos para la ejecución de la obra.

Para efectos de pago, se debe tomar en cuenta la superficie levantada considerada con los planos topográficos, recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento de poligonal cerrada $/Ha

( ) Levantamiento de poligonal cerrada $/m^2

F.07. Levantamiento de poligonales abiertas con estación total.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, para el marcado y estacado, de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para transportación del equipo, para estacado y marcado de la poligonal, para acarreos locales; los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo, el personal asistente y ayudantes, equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta

del trabajo.

La unidad de medida es el kilómetro o el metro con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud levantada en el terreno de acuerdo con líneas de proyecto, con la verificación por parte de la supervisión que las marcas y señales necesarias se encuentren en los sitios críticos para la ejecución de los trabajos siguientes.

Para efectos de pago, se debe tomar en cuenta la longitud de la poligonal levantada considerada con los planos topográficos, recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Levantamiento de poligonal abierta $/km

( ) Levantamiento de poligonal abierta $/m

F.08 Trazo y nivelación con estación total.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para señalamiento, para el marcado y estacado, de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para transportación del equipo, para acarreos locales, para estacado y marcado en el trazo y en la nivelación; los honorarios profesionales para llevar a cabo la dirección del trabajo, el personal asistente y ayudantes, equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la hectárea con aproximación de cuatro decimales o el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie trazada o nivelada de acuerdo con líneas de proyecto, con la verificación por parte de la supervisión que las marcas y señales necesarias se encuentren en los sitios críticos para la ejecución de la obra.

Para efectos de pago, se debe tomar en cuenta el trazo y la nivelación considerada con los planos topográficos, recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Trazo y nivelación $/Ha

( ) Trazo y nivelación $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 005	CORTES PARA FORMACIÓN DE TERRAPLENES Y CANALES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Rebajes o remociones de material, ejecutados a cielo abierto en laderas o en superficie horizontal sobre terreno natural por medios mecánicos, con uso o sin uso de productos químicos sin explosión para fragmentar rocas, para formar la sección de un camino o un canal si es obra nueva, o para ampliación y / o abatimiento de taludes, rebajes de la corona o terraplenes existentes, en la formación de escalones, en rectificación de canales existentes, o en la construcción de canales, cunetas, contra cunetas o drenes, en afinamiento de taludes y en la extracción de derrumbes.

Los cortes son excavaciones a cielo abierto en el terreno natural para la formación de la sección de proyecto, estos pueden ser realizados por medios mecánicos, con uso o sin uso de productos químicos sin explosión para fragmentar rocas. Cuando el material producto de las excavaciones cumpla con las especificaciones de proyecto, puede ser utilizado en la formación de terraplenes, logrando con esto reducir el costo de la obra.

A.02. Los cortes para la formación de las estructuras térreas, se clasifican en función de:

a. Por el procedimiento de ejecución:
   1. Totalmente manual
   2. Totalmente mecánico
   3. Mediante demoliciones con productos químicos sin explosivos y con equipo mecánico.
   4. Combinado

b. Por su ubicación:

1. En zona A.- Área a campo abierto sin ningún obstáculo excepto los naturales.

2. En zona B.- Área de trabajo que está semi urbanizada y donde se puede trabajar con ciertas limitantes.

3. En zona C.- Área que está totalmente urbanizada y con todos los servicios y por lo que las maniobras tanto aéreas como subterráneas están muy restringidas.

c. Por su dureza:

1. Material clase I. Material con bajo estado de cohesión, que lo puede remover una persona mediante una pala, aplicándole su peso.
2. Material clase II. Material con mayor cohesión que la clase I y que para removerlo, una persona requiere de pico o una barreta o en caso extremo auxiliarse de cuña y marro en áreas reducidas y una vez suelto, extraerlo con pala.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de los cortes para formación de terraplenes y canales que la Administración Pública de la Ciudad de México realiza a través de personas físicas o morales en la obra pública.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Terraplenes	N.CTR.CAR.1.01.009/1	SCT
Excavación para canales	N.CTR.CAR.1.01.005/11	SCT
Desmonte	3.01.01.002	GCDMX
Despalme	3.01.01.003	GCDMX
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Ademes en paredes de las excavaciones	3.01.01.008	GCDMX
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Señalización en vialidades	3.01.01.037	GCDMX

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La supervisión, dentro de su responsabilidad definida en los términos de referencia tiene la obligación de coordinar los trabajos de investigación respecto de instalaciones existentes y edificaciones contiguas, a efecto de que la contratante proporcione la información necesaria en tiempo y forma al contratista, para evitar

retrasos durante la ejecución de los cortes y conocer la estabilidad del terreno para definir el talud más apropiado.

E.02. Se debe revisar desde el proyecto que en los procedimientos de construcción de los cortes, se hayan tomado en consideración los siguientes aspectos:

a. Que el sistema de ataque sea tal que facilite el drenaje natural, que estén consideradas, las cunetas y contra cunetas, que la forma, dimensiones y ubicación, sean las adecuadas a las condiciones del terreno, e informar cualquier deficiencia que pudiera detectar.

b. Que los materiales que se obtengan de los cortes, se utilicen total o parcialmente en la formación de los terraplenes, y se documente mediante escrito cualquier observación que se pudiera tener para mejoramiento del proyecto.

c. Que los taludes una vez realizados los cortes, se liberen de material pétreo y en general del material suelto que pueda representar peligro durante el uso del bien construido.

E.03. Los cortes deben ejecutarse de acuerdo con el procedimiento, equipo y previsiones estipulados en las especificaciones propias del proyecto. De no indicarse la forma de llevar a cabo los cortes, el contratista en acuerdo y aprobación por escrito de la supervisión podrá llevar a cabo éstos, en función de su capacidad y experiencia, cumpliendo además con los requisitos de seguridad requerida para el caso.

E.04. Para proceder a la ejecución de los cortes, se deben tomar en cuenta las condiciones de la zona en cuanto a instalaciones existentes aéreas, superficiales, subterráneas; así como construcciones cercanas, con el objeto de prevenir daños. Al respecto, la contratante debe proporcionar la información necesaria, a efecto de que **el** contratista lo tome en cuenta; además, el ejecutor de los trabajos de corte, debe verificar la documentación que entregue la contratante, sobre instalaciones, obras y demás elementos que pudieran interferir con la ejecución de los mismos.

E.05. En caso de existir construcciones cercanas, susceptibles de daños como se señala en el subinciso anterior, la contratante debe solicitar por escrito de la dependencia correspondiente, un dictamen de las condiciones existentes de las mismas, realizando durante el proceso de la ejecución del corte, revisiones periódicas que se anotarán en bitácora. Al término del corte, debe hacerse la inspección final, anotar el resultado en la bitácora y emitir la instrucción que proceda.

E.06. Si el contratista profundiza el corte más allá de la subrasante o excava más allá de las líneas de proyecto, el volumen excedente excavado no se debe cuantificar para efectos de pago y debe removerse el producto del corte por cuenta del contratista al sitio que señale la supervisión, pero debe cumplir con las condiciones de las líneas de proyecto, suministrar los materiales apropiados para lograr la estabilidad del talud y realizar dichos trabajos a satisfacción de la residencia de obra a través de la supervisión.

E.07. Cuando durante la ejecución de los cortes y en cumplimiento de las líneas de proyecto, la supervisión detecte que es necesario abatir o ampliar los taludes o modificar la subrasante, debe solicitar por escrito a la residencia de obra su autorización para llevar a cabo los cortes en volumen adicional, debiendo en este caso la supervisión, indicar el sitio donde será colocado el material producto del corte excedente.

E.08. El contratista debe ser cuidadoso de tomar las providencias a efecto de no permitir derrumbes en los taludes una vez terminados estos y durante los afines, de manera que de presentarse, el producto del derrumbe será removido por cuenta del contratista.

E. 09. Los derrumbes ocasionados por causas no imputables al contratista, deben clasificarse y cuantificarse el volumen directamente en el sitio del derrumbe. La medición para cuantificar dicho volumen, debe hacerse mediante seccionamiento y con el método del promedio de áreas extremas, de lo contrario, se debe medir el volumen en el vehículo de transporte una vez cargado dicho producto y dividiendo el volumen total resultante entre el factor de abundamiento correspondiente, según se disponga en las especificaciones de proyecto.
El contratista de obra está obligado a conservar y a rehacer por su cuenta y costo, el trazo de cada uno de los elementos de la obra cuantas veces sea necesario, ajustándose a los datos de proyecto.

E. 10. Cuando el terreno donde se realicen los cortes esté saturado, y no pueda drenarse en forma natural, y se requiera bombeo, el contratista debe someter a la aprobación de la supervisión el equipo que pretenda emplear, aun cuando se tuviera algún equipo previsto en el proyecto. Autorizado éste, debe funcionar en la capacidad normal, correspondiente a las condiciones locales del terreno; cuando el pago de las excavaciones se pacte por unidad de obra terminada, no se requerirá la aprobación mencionada.

CIUDAD DE MÉXICO

E. 11. Los cortes que se realicen para alojar la estructura de pavimentos en obras viales, se deben ejecutar conforme lo previsto en el proyecto, cuidando de respetar lo que se estipula a continuación:

a. En pavimentos sobre cajón normal,

1. Cuando el nivel de sub-rasante se tenga proyectado para estar por abajo del nivel del terreno natural existente, se debe abrir una caja para alojar la estructura del pavimento, de acuerdo con el diseño de espesores y los niveles de proyecto.

2. El ancho de la citada caja será de cincuenta centímetros más a cada lado del ancho del arroyo de proyecto, con objeto de que la guarnición se desplante sobre la sub-rasante o base hidráulica, evitando en esta forma futuros asentamientos del citado elemento. Ver Figura 1.

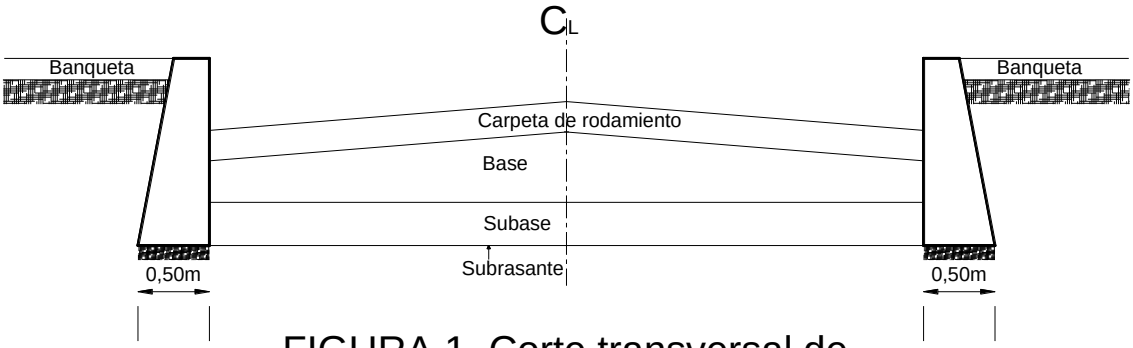


FIGURA 1. Corte transversal de terraplén en vialidad

3. Cuando la excavación quede ejecutada a nivel de sub-rasante y se tengan los resultados de las pruebas del laboratorio, para que en caso necesario, se ejecute el mejoramiento conveniente del terreno natural a ese nivel, previa aprobación de la residencia de obra a través de la supervisión.

b. Para obras viales en rampas abatidas sin muros de contención, los cortes deben hacerse en caja hasta el nivel de sub-rasante del proyecto y con un ancho igual al de las mencionadas para pavimentos normales en cajón. Cuando las rampas lleven muros de contención, los cortes deben hacerse en caja hasta el nivel de la sub-rasante y tener un ancho medio de cincuenta centímetros más con respecto a los paños exteriores de las zapatas de los muros. Cuando el procedimiento de construcción de los muros de contención sea de tal forma que se ejecuten previamente a la excavación del núcleo, el proyecto debe señalar las distintas etapas de la realización del corte y la precaución que debe tenerse en cada paso del procedimiento.

CIUDAD DE MÉXICO

E.12. Los cortes para construcción nueva o rectificación de secciones existentes de canales, aquellos necesarios de realizar para formar cunetas, drenes y obras similares, se deben ejecutar conforme a los siguientes requisitos:

a. La continuidad del corte o cortes, debe ser tal que facilite el drenaje natural de la excavación, tomando en cuenta la pendiente general del eje de trazo del canal mismo, cuneta, dren u obra de que se trate.

b. Deben ejecutarse las obras auxiliares necesarias para realizar hasta donde sea posible la excavación en seco, si es que se trata de trabajos en terrenos saturados; es decir, sin tirante de agua.

c. Los taludes y la plantilla de los canales, deben afinarse con la sección y pendiente fijadas en proyecto, de tal forma que ningún punto de la sección excavada quede a una distancia mayor de diez centímetros del correspondiente de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática y que en ningún caso reduzca en más del diez por ciento el área de la sección transversal del canal en su sección

terminada.

d. Los materiales producto de los cortes deben ser dispuestos lateralmente para ocuparlos en la formación de los bordos del canal o parte de los mismos, según lo permita el volumen removido; ésto se debe especificar en proyecto. En caso de no ocuparse dicho producto, debe ser retirado al sitio que señale la supervisión, el cual puede quedar dentro de la zona de colocación libre.

e. La zona de colocación libre será la mostrada en los planos del proyecto o en su defecto, en las líneas límite que indique el Gobierno de la Ciudad de México. El supervisor es el responsable de verificar que dicha zona no cause interferencia con los servicios y la vía pública, que no invada propiedades de terceros. En ausencia de indicación expresa, cuando los cortes se ejecuten con equipo mecánico, la zona límite de colocación libre será la línea paralela a la intersección de los taludes con el terreno natural, distante veinte metros de dicha intersección; cuando las excavaciones se ejecuten a mano, la citada zona se determinará por la línea con distancia de paso libre, que en cada caso estará en función de las dimensiones de la excavación.

f. Tratándose de cortes para formación de contra cunetas, cunetas y canales en su caso en ladera, el producto de los cortes se debe depositar formando un bordo de sección sensiblemente uniforme, paralelo a la contra cuneta, cuneta o al canal, siempre del lado ladera abajo.
Las excavaciones para formar contra cunetas se debe efectuar de acuerdo con las secciones establecidas en el proyecto, a menos que éste establezca otra especificación, la zanja se debe iniciar con una sección trapezoidal con profundidad mínima de 20 centímetros, hasta obtener la sección establecida en proyecto.

E.13. Para cuantificar los volúmenes producto de los cortes, se puede emplear el método del promedio de áreas extremas, realizando para el efecto seccionamientos a cada veinte metros o menos, según se indique en el proyecto o señale el Gobierno de **la** Ciudad de México, tomando como centro de la sección el punto de intersección con el eje del trazo de la obra que se esté efectuando. Las secciones se deben definir antes de realizar el corte y posteriormente a su ejecución, sobre puntos de cadenamiento coincidentes; en la cuantificación de los volúmenes no se debe considerar el abundamiento.
Para lograr la aproximación debida en el cálculo de los volúmenes de tierra se debe obtener la elevación de la subrasante tanto en las estaciones cerradas como en las intermedias, en las que se acusan cambios en la pendiente del terreno.

E.14. Los volúmenes de material cortado se deben cuantificar midiendo aquél que se encuentre dentro de las dimensiones, holguras y tolerancias fijadas en el proyecto. Además se debe tomar en cuenta el grado de dificultad en su ejecución, de la ubicación del sitio en donde se lleven a cabo los cortes, pudiendo ser en zonas A, B o C y considerando así mismo la densidad de población y servicios proporcionados a ésta.

E.15. Cuando los cortes se lleven a cabo en terrenos cuyo material varíe en su dureza, la supervisión debe llevar la contabilidad para determinar los volúmenes que se realicen en materiales clase I, II, IIA o III, de manera que se determinen los porcentajes de cada uno de estos respecto del volumen total. De ser posible, debe llevarse a cabo la cuantificación de dichos volúmenes de manera directa para cada tipo de material.

E. 16. No se deben tomar en cuenta los volúmenes de material cortado fuera de las líneas de proyecto ni la remoción de volúmenes cortados en exceso y la remoción del mismo fuera del sitio de los trabajos; tampoco es motivo de cuantificación para efectos de pago el retiro de producto de derrumbes imputables al descuido del contratista.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Corte en terreno de la zona A, con medios mecánicos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra auxiliar para las maniobras de corte efectuadas con máquina; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los cortes, incluido el acarreo libre del producto del corte, a un kilómetro de distancia.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del corte realizado, basado en el volumen que arroje el diferencial de los niveles producto de los seccionamientos y la superficie cortada, utilizando el método del promedio de áreas extremas, medido según líneas de proyecto, sin considerar el abundamiento por el corte y la remoción.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen de material cortado aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Corte de terreno de la zona A, efectuado con medios mecánicos en:

( ) Material seco:

( ) Clase I $/m^3
( ) Clase II $/m^3

( ) Material saturado

( ) Clase I $/m^3$
( ) Clase II $/m^3$

F.02. ( ) Corte en terrenos de las zonas B o C, con medios mecánicos y posible uso de productos químicos de demolición sin explosión. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los productos químicos de demolición y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, su almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local, para la perforación y colocación de producto químico para demolición y para las maniobras auxiliares; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo, maquinaria y herramienta necesarios para la ejecución correcta de los cortes, incluyendo el acarreo libre a un kilómetro de distancia.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del corte realizado, basado en el volumen que arroje el diferencial de los niveles producto de los seccionamientos y la superficie cortada, utilizando el método del promedio de áreas extremas, medido según líneas de proyecto, sin considerar el abundamiento por el corte y la remoción.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen de material cortado dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Corte de terreno en las zonas B o C material clase II, con producto químico de demolición en sitio específico y medios mecánicos $/m^3

F.03. ( ) Afine del fondo del canal, efectuado a mano.- El costo directo incluye: la mano de obra para ejecutar el afine y el acarreo libre a veinte metros del producto del material cortado, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta del afine.

La unidad de medida **es** el metro cúbico, con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del afine realizado, basado en el volumen que arroje el material en vehículo transportado, o medido según líneas de proyecto, sin considerar el abundamiento por el corte y la remoción.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen de material producto del afine, aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Afine del fondo del canal, efectuado a mano en:

( ) Material seco o drenado en:

( ) Clase I $/m^3
( ) Clase II $/m^3

F.04. Afine del talud del canal o del terraplén, efectuado a mano. El costo directo incluye: la mano de obra para ejecutar el afine, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la realización del trabajo en forma correcta.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie del talud afinado, aprobada por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar la superficie del talud afinado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Afine del talud del canal o terraplén, efectuado a mano

( ) Material seco en:

( ) Clase I $/m^2

( ) Clase II $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 006 EXCAVACIONES PARA FORMACIÓN DE ZANJAS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Proceso que se lleva a cabo superficialmente y a cielo abierto, para remover y extraer material del terreno natural para formar zanjas.

A.02. Como complemento para este capítulo se tienen las siguientes definiciones:

a. Zanja. Excavación larga y angosta realizada en el terreno con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

1. Ancho: menor o igual a 2 metros
2. Profundidad: menor o igual a 6 metros
3. Nivel freático: inferior a la profundidad
4. No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos

A.03. La excavación se clasifica en función de:

a. El procedimiento de excavación

1. Manual
2. Mecánica

b. El tipo de material en que se realice:

1. Material tipo I. Material atacable con pala, dentro de este tipo se clasifican:
1.1. Tierra común o lama
1.2. Arcilla poco compactada
1.3. Materiales granulares sueltos, poco o nada cementados

2. Material tipo II. Material atacable con el pico y con la pala. Dentro de este tipo se clasifican:
2.1. Arcilla compactada
2.2. Tepetate blando
2.3. Materiales granulares poco cementados
2.4. Gravas o cantos rodados sueltos o poco cementados

3. Material tipo IIA. Es el material atacable con pico o con el auxilio de cuña y marro para aflojarlo y extracción con pala. Dentro de este tipo se clasifican:

3.1. Tepetate semiduro
3.2. Materiales granulares cementados
3.3. Cantos rodados de hasta 30 cm de diámetro empacados y/o cementados

CIUDAD DE MÉXICO

3.4. Rocas muy alteradas y/o fisuradas

4. Material tipo III. Material que en forma común se afloja mediante el empleo de barrenación, mediante el empleo de barrenación, cuña y marro o mediante la aplicación de productos químicos en el interior de la roca que la fracciona o fractura. Dentro de este tipo de suelos se clasifican:
   4.1. Tepetate muy duro
   4.2. Materiales granulares fuertemente cementados
   4.3. Cantos rodados con tamaños mayores de 30 cm de diámetro, fuertemente cementados
   4.4. Rocas poco alteradas y/o fisuradas
   4.5. Calizas muy duras

c. Por las condiciones del material

1. Material seco
2. Material saturado

d. Por su ubicación dentro de la zona urbana

1. Zona A. Aquella que no tiene tránsito vehicular y no existe interferencia con líneas de servicio (ductos, tuberías u otros elementos, para conducción de agua potable, agua de deshecho, gas, instalaciones eléctricas, o de intercomunicación).

2. Zona B. Aquella que tenga tránsito vehicular normal y pocas interferencias con líneas de servicios (ductos, tuberías u otros elementos, para conducción de agua potable, agua de deshecho, gas, instalaciones eléctricas, o de intercomunicación).

3. Zona C. Aquella que tenga tránsito vehicular intenso y numerosas interferencias con líneas de servicios (ductos, tuberías u otros elementos, para conducción de agua potable, agua de deshecho, gas, instalaciones eléctricas, o de intercomunicación).

CIUDAD DE MÉXICO

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de los trabajos de excavación y determinar los diferentes factores que intervienen para la medición y pago de los conceptos de trabajo.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Construcción. Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	NOM-031	STPS
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Ademes en paredes de las excavaciones	3.01.01.008	GDF
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Señalización en vialidades	3.01.01.037	GDF
Excavaciones en edificación	3.01.02.001	GDF
Demoliciones y desmantelamientos en edificaciones	3.01.02.002	GDF

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En general, las excavaciones de zanjas deben evitarse sobre todo en las zonas en que se encuentren urbanizadas las calles a donde se pretenda llevar a cabo para colocar conductos, por lo que se deben adoptar las precauciones necesarias para evitar derrumbes, según la naturaleza y condiciones del terreno, de preferencia realizar las canalizaciones de acuerdo como se tiene previsto en el capítulo referente a perforación direccional, por lo que para iniciar cualquier procedimiento de excavación a ciclo abierto, debe revisarse que haya sido autorizado por las autoridades correspondientes y cumplir con la norma oficial mexicana NOM-086-SCT2 vigente “Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”, NOM-037-SCT2 vigente “Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas”. En caso de así estar previsto y autorizado, las excavaciones de zanjas deben sujetarse en general a los siguientes requisitos:

a. Cuando se tenga previsto en el proyecto, o la supervisión detecte que aun sin estarlo, sea necesario proteger las zanjas con barreras, barandales, pasos peatonales, o señales en general para dar seguridad a los peatones o vehículos que circulan por el entorno o las crucen, se deberá verificar que se construyan

CIUDAD DE MÉXICO

las protecciones con la oportunidad requerida, disponer de puentes o pasos a la orilla de la excavación, contar con. Iluminación adecuada al turno de trabajo.

b. Señalizar y delimitar el perímetro de las excavaciones con cintas de peligro o malla de protección, cuando tenga una profundidad menor de 1,50 m y con barandales rígidos de 90 cm de altura, cuando la profundidad sea mayor de 1,50 m. Además, delimitar el paso a la zanja a una distancia de seguridad medida desde la vertical de la pared de dicha zanja, que se determine de conformidad del resultado de un estudio que contemple al menos, el tipo de suelo, el ancho y profundidad de la zanja, las cargas máximas y vibraciones producidas por la maquinaria, por los vehículos de acopio de materiales y las entibaciones en la zanja, en su caso; por lo que se debe evitar el acopio de materiales o tierra a menos de 2,00 m de distancia del borde de la excavación, con el fin de no ejercer sobrecargas al terreno.

c. La realización de excavaciones para formación de zanjas en el cruce de calles, debe llevarse a cabo en dos partes, primero una mitad para permitir que transiten los vehículos y personas por la otra mitad y luego la complementaria para permitir el paso a la circulación. Deberán tomarse las precauciones necesarias para proteger y asegurar el libre tránsito sin riesgos y con la rapidez necesaria, para evitar accidentes y embotellamientos.

d. Cuando el tipo de suelo y/o la profundidad sean tales que al excavar no se prevea la estabilidad vertical de las paredes, el supervisor debe revisar que en el proyecto se hayan considerado la formación de los taludes adecuados en la proporción vertical-horizontal correcta .Ver Figura 1; o en su caso, el ademe correspondiente para la realización de la excavación a modo de dejar verticales las paredes. Ver Figura 2. De no haberse considerado así en el proyecto, debe promoverse la corrección procedente.

CIUDAD DE MÉXICO

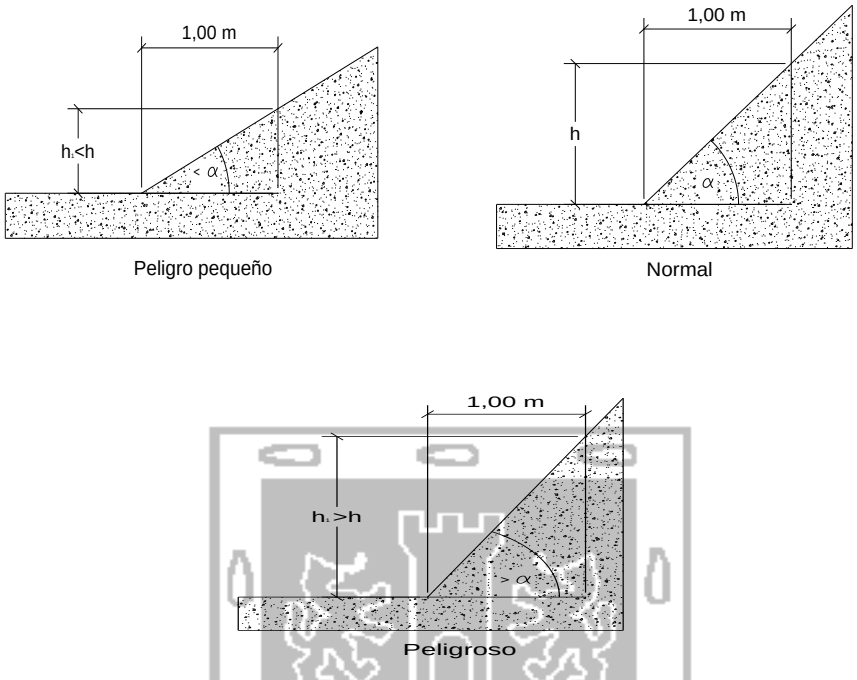


FIGURA 1 Taludes de zanjas según características del terreno.

$$d \geq \frac{h}{2}$$

d ≥ h en terrenos arenosos

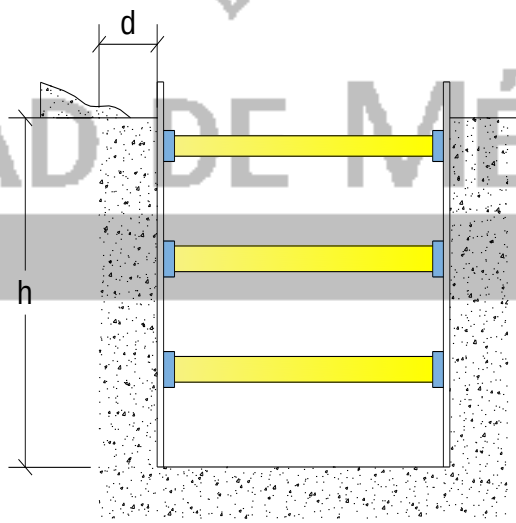


FIGURA 2 Distancias mínimas “d” necesarias para reducir riesgos de desprendimiento de tierra.

e. Se deben adoptar las medidas oportunas de refuerzo de la entibación y balizamiento de las diferentes zonas cuando en los trabajos de excavación se emplean máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la

existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes.

f. Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, debe realizarse previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales pueden ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, en todo caso se debe calcular y ejecutar el procedimiento para consolidar y sostener las zonas afectadas, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

g. Para profundidades menores de 1,30 m en terrenos con cohesión y sin solicitaciones de vialidades o cimentaciones, pueden realizarse cortes verticales sin entibación. Mediante la Tabla 1 se determina la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, ángulo de inclinación de talud β, no mayor de 60° y de la resistencia de la compresión simple "Ru" del terreno.

TABLA 1 Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

TIPO DE TERRENO	**ÁNGULO DE TALUD β**	**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE "RU" EN kg/cm²**				
		0,250	**0,375**	**0,500**	**0,625**	**≥0,750**
Arcilla y limos muy plásticos	30	**2,40**	**4,60**	**6,80**	**7,00**	**7,00**
	45	**2,40**	**4,00**	**5,70**	**7,00**	**7,00**
	60	**2,40**	**3,60**	**4,90**	**6,20**	**7,00**
Arcilla y limos de plasticidad media	30	**2,40**	**4,90**	**7,00**	**7,00**	**7,00**
	45	**2,40**	**4,10**	**5,90**	**7,00**	**7,00**
	60	**2,40**	**3,60**	**4,90**	**6,30**	**7,00**
Arcilla y limos poco plásticos	30	**4,50**	**7,00**	**7,00**	**7,00**	**7,00**
	45	**3,20**	**5,40**	**7,00**	**7,00**	**7,00**
	60	**2,50**	**3,90**	**5,30**	**6,80**	**7,00**
(H máxima en metros)*						

*Valores intermedios se deben interpolar linealmente

h. En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se debe mantener un operario de retén en el exterior de la excavación, que podrá actuar para dar la alarma en caso de producirse una emergencia, como testigo y como ayudante de trabajo para el rescate.

i. En la obra se debe disponer de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilicen para la entibación pero que se reservan como recursos de

salvamento; así como de otros medios que puedan servir eventualmente para auxiliar operarios que pudieran accidentarse.

j. Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se debe comunicar a la dirección técnica contratista y a la residencia de obra. Provisionalmente el contratista o jefe de frente debe adoptar las medidas que estime necesarias.

TABLA 2 Altura máxima admisible h en metros

Resistencia a la compresión simple Ru en MPa (kg/cm^2)	**Peso específico aparente θ en g/cm^3**				
	2,20	**2,10**	**2,00**	**1,90**	**1,80**
0,0245 (0,25)	**1,06**	**1,10**	**1,15**	**1,20**	**1,25**
0,0294 (0,300)	**1,30**	**1,35**	**1,40**	**1,45**	**1,50**
0,039 (0,400)	**1,70**	**1,80**	**1,90**	**2,00**	**2,10**
0,049 (0,500)	**2,10**	**2,20**	**2,30**	**2,45**	**2,60**
0,059 (0,600)	**2,60**	**2,70**	**2,80**	**2,95**	**3,10**
0,069 (0,700)	**3,00**	**3,15**	**3,30**	**3,50**	**3,70**
0,078 (0,800)	**3,40**	**3,60**	**3,80**	**4,00**	**4,20**
0,088 (0,900)	**3,90**	**4,05**	**4,20**	**4,45**	**4,70**
0,098 (1,000)	**4,30**	**4,50**	**4,70**	**4,95**	**5,20**
0,108 (1,100)	**4,70**	**4,95**	**5,20**	**5,20**	**5,20**
≥ 0,1175 (1,200)	**5,20**	**5,20**	**5,20**	**5,20**	**5,20**

CIUDAD DE MÉXICO

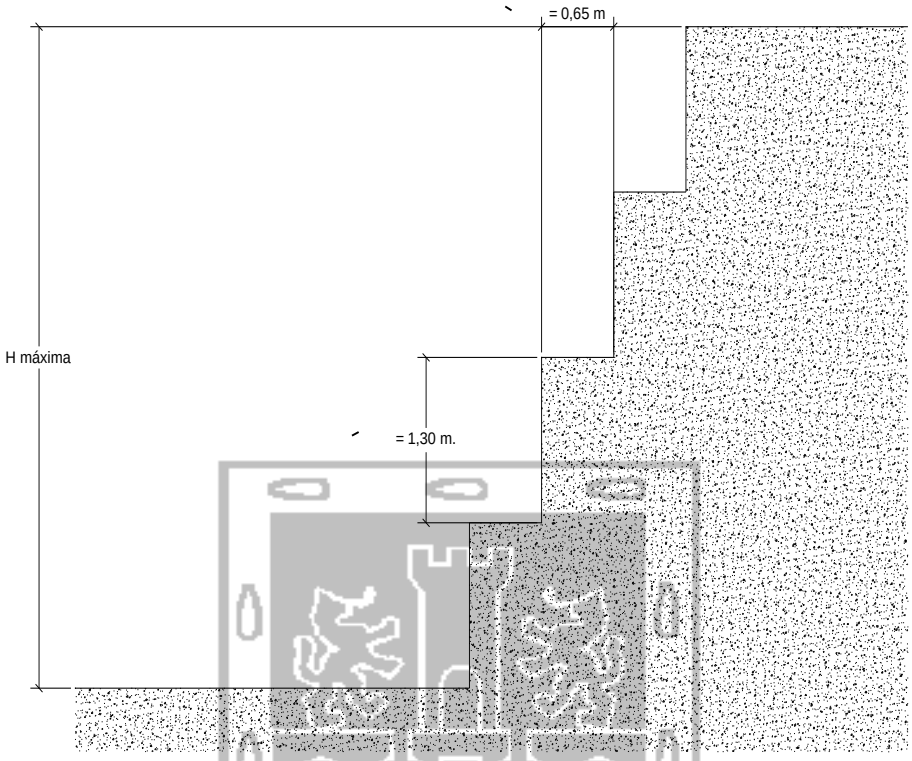


FIGURA 3 Bermas escalonadas con mesetas y contramesetas.

k. El corte de terreno se considera solicitado por cimentaciones, vialidades y acopios equivalentes, ver Figura 3, cuando la separación horizontal “S” entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, es mayor o igual a los valores “S” de la Tabla 3

CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 4 Corte de terreno con solicitaciones

TABLA 3 Determinación de la distancia de seguridad para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Ángulo del talud	
	B 60°	B ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vialidad o acopios equivalentes	D	D/2

l. En excavaciones junto a cimentaciones enrazadas o más profundas, se debe comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo.

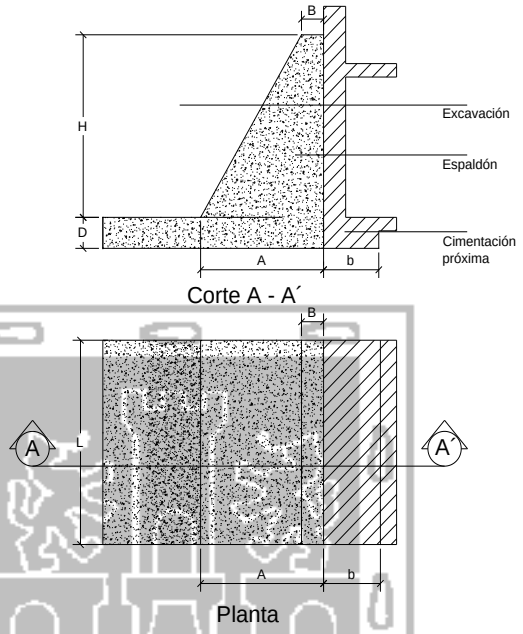


FIGURA 5 Excavaciones adyacentes a cimentaciones

$$q_S \leq 0{,}9\ (m\ R_W + n)$$

Donde:

q_s = Tensión de compresión que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en kg /cm^2

R_W = Resistencia a la compresión simple del terreno en kg/cm^2

m = Factor de fluencia

n = Sobrecarga debida al espaldón en kg/cm^2

Para valores de A< b (de la Figura 5), debe tomarse en general n = 0

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 4 Cálculo del factor de influencia m *
(de acuerdo con la Figura 5)

b/L	D/b									
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
<0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

Donde:

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte, en metros

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte, en metros

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación, en metros

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 5 Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón n, en kg/cm^2

Peso específico aparente θ del terreno en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A} = H\ en\ m$						
	1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Donde:

A = Ancho del espaldón, en metros

B = Ancho en coronación del espaldón, en metros

H = Profundidad del corte, en metros

m. Cuando la excavación para la formación de las zanjas se realice en terreno rocoso, no deben sobresalir del fondo y costados de la zanja protuberancias rocosas o cualquiera otro objeto sólido que impida el apoyo uniforme del ducto, canalización o tubería que vaya a alojarse dentro de la zanja, aún después de constituida la cama.

n. Tratándose de material rocoso, la supervisión debe revisar que en el proyecto la excavación esté prevista dentro de un rango entre quince y ocho centímetros por debajo de la rasante de la cama, espacio que deberá estar destinado para la colocación del material de plantilla o cama previsto en las especificaciones de proyecto.

o. La supervisión debe revisar, que llegada la excavación a la profundidad de proyecto, y se encuentra que en el fondo existe material inestable u orgánico de mala calidad o basura, se debe considerar una excavación adicional hasta donde se logre extraer dicho material, debiendo quedar debidamente anotado en la bitácora para su consideración de pago. El espacio resultante se debe llenar con material adecuado, aprobado por la supervisión.

p. La excavación para formación de zanjas para alojamiento de conductos cuyo diámetro sea menor de 1,20 metros que se vaya a realizar dentro de la traza urbana, en longitud no deben exceder de cien metros o la distancia comprendida entre dos calles transversales, si es además que en esa longitud lo permite el tipo de terreno, distancia que se considerará a partir del extremo del frente de la instalación del ducto; en zonas fuera de la traza urbana, esa longitud podrá incrementarse hasta doscientos metros, si así lo permite el tipo de terreno. Para ductos con un diámetro superior a 1,20 metros, el tramo de máxima longitud no debe exceder de 70 metros en ambos casos o la distancia comprendida entre dos calles transversales dentro de la traza urbana.

q. Si previa demostración de parte del contratista, se encuentra que es factible excederse de las limitantes establecidas en el inciso anterior sin perjudicar las condiciones de tránsito, de estabilidad en el terreno o afectación al entorno, quedará a juicio de la supervisión la aprobación con la autorización de la Residencia de Obra.

r. No se permite excavar tramos adicionales a los mencionados en el sub inciso E.01.e, hasta en tanto no se haya construido la cama, colocado los elementos para los que se realizan las zanjas, acostillado y rellenado hasta el nivel de base, respetando lo previsto en las especificaciones de proyecto, dejando solamente por construir o restituir la base correspondiente, y en su caso la carpeta.

CIUDAD DE MÉXICO

s. Cuando la excavación se realice en terrenos saturados, se deben formar en el fondo de la zanja a lo largo de la misma, los drenes que sean necesarios y de no existir otra alternativa, cárcamos a longitudes adecuadas para llevar a cabo el bombeo del agua a la superficie del terreno natural con autorización del experto en mecánica de suelos.

E.02. El producto de la excavación debe depositarse a más de 2,00 m de uno o a ambos lados de la zanja; es decir, dejar libre un pasillo sobre la superficie entre paramento de la zanja y producto de la excavación depositado, tal que permita la colocación del elemento que se va a colocar en la zanja y permita las maniobras de descarga del vehículo de transporte, su colocación y posteriormente su alojamiento en la zanja. (Ver el capítulo 3.01.01.008 “Ademes en las paredes de las excavaciones”, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal).

E.03. Las excavaciones para formación de zanjas en materiales rocosos, se pueden realizar ya sea a mano con cuñas y pico, con barreta y marro, mediante rompedoras neumáticas, con el empleo de productos químicos, sin detonación, que no produzca ruido, vibración o desprendimiento de piedras u otro procedimiento aplicable al tipo de material; no debe considerarse para efecto de su realización, el empleo de explosivos con detonación en zonas dentro de la traza urbana. Fuera de ésta, se deben obtener los permisos en la Secretaría de la Defensa Nacional y la aprobación previa del Gobierno del Distrito Federal. Las excavaciones en materiales blandos, se pueden realizar con los procedimientos constructivos que se señalen en el proyecto o en su defecto, con el procedimiento, maquinaria y equipo y apoyo de mano de obra que considere el ejecutante, optimizando el uso de los recursos y resultados de las excavaciones en tiempo y costo.

E.04. El supervisor debe verificar que el eje de la excavación para la formación de la zanja, tenga coincidencia con el eje que para el efecto se haya señalado en el proyecto, debiéndose verificar los niveles del fondo de la zanja por lo menos cada quince metros.

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. El afine del fondo de las zanjas debe efectuarse inmediatamente antes hasta donde sea posible, a la colocación de la cama. Si por exceso imputable al contratista en el tiempo entre el momento del afine del fondo y el tendido de la cama se requiere un afine adicional o limpieza, serán por cuenta del contratista.

E.06. Si el supervisor de los trabajos de excavación para formación de zanjas, encuentra que la información proporcionada por el Gobierno del Distrito Federal junto con la que el ejecutante de los trabajos recabó previa a su propuesta, no es coincidente con lo que observe durante el proceso de ejecución o antes de iniciarlo, el supervisor debe ordenar previa autorización del Gobierno del Distrito Federal, llevar a cabo exploraciones o excavaciones que permitan determinar la localización de estructuras o instalaciones subterráneas (eléctricas sobre todo) que pudieran resultar afectadas o estorbar el desarrollo del objeto del proyecto; así mismo, el Gobierno del Distrito Federal ordenará las exploraciones y excavaciones previas que considere convenientes y respetar lo establecido en la Tabla 6.

TABLA 6 Distancias mínimas de seguridad en instalaciones eléctricas, durante las excavaciones de las zanjas

TENSIÓN EN VOLT	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD m
Hasta 50 000	3,10
Hasta 73 000	3,33
Hasta 115 000	3,75
Hasta 140 000	4,00
Hasta 230 000	4,90
Hasta 400 000	6,60
Hasta 600 000	8,90

E.07. Es responsabilidad del contratista conservar libre de azolve, derrumbes, basura u otros tipos de materiales producto de la excavación para la formación de las zanjas, durante todo el tiempo que transcurra entre la terminación de la excavación y el tapado mediante relleno de la misma; el tiempo que transcurra entre dichos eventos no excederá de siete días calendario.

E.08. Cuando los tubos que se alojarán en las zanjas consten en sus extremos de campanas para unir un tramo de tubo al otro contiguo, antes de bajar los tubos a la superficie de la cama, deberán excavarse en ésta, cavidades o conchas para alojar las campanas o cajas que formarán las uniones.

E.09. Deberá preverse por parte de los contratistas y verificarse por parte del supervisor, que durante el proceso de las excavaciones para formación de zanjas, se protejan los árboles, postes, estructuras superficiales, propiedades y cualquier tipo de instalaciones existentes en el entorno del área de trabajo, de manera que cualquier daño que pudiera ocasionarse por la falta de previsión o cuidado en la ejecución, será responsabilidad exclusiva del contratista.

E.10. Cuando se indique en el proyecto o se ordene por parte del Gobierno del Distrito Federal que el material producto de la excavación sea separado según sus diferentes tipos como tierra, arena, grava, piedra entre otros, utilizando el que se indique para efectos del relleno de las zanjas. El material no utilizable, se debe acatar lo establecido en el inciso E.12

E.11. En tramos donde las zanjas deban quedar abiertas en tanto se colocan los elementos que alojarán, y donde sea necesario dar paso a vehículos y peatones, el contratista proporcionará los elementos de seguridad como puentes provisionales, pasarelas, iluminación, señalamiento adecuados para su seguridad.

E.12 Una vez finalizados los trabajos relacionados con la excavación, los desperdicios, residuos y señalizaciones, deben ser retirados de la zona de obra al sitio que determine la supervisión, para posteriormente realizar la limpieza del área de trabajo mediante el barrido y de ser necesario el lavado con escoba o cepillo, de tal

suerte que dicha área quede libre de cualquier obstáculo, una vez terminada la obra en cuestión. Si para realizar la obra fue necesario demoler el pavimento de concreto hidráulico o asfáltico o en su caso de adoquín u otro, la persona física o moral debe reponer el pavimento con las mismas características que tiene el pavimento circundante y con el balizamiento originalmente colocado.

E.13. La supervisión como representante de la contratante, debe vigilar que la normatividad relacionada con la obra pública a su cargo y la aplicación de las reglas de seguridad se cumplan cabalmente, por lo que debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. No debe permitir el acceso de personas dentro del radio de acción de las máquinas que realizan movimiento de tierras. Debe informar a los operadores la distancia mínima que se debe mantener entre las máquinas y las excavaciones y la pendiente máxima en la que puede trabajar cada máquina, su recorrido y la velocidad a la que pueden transitar en la obra.
b. En terreno con taludes con poca cohesión en los que la entibación no sea posible, se deben colocar redes o mallas electro soldadas tensadas, a las que se deben aplicar mortero lanzado (gunitado), como medida alternativa.
c. Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se deben suspender hasta el entibado adecuado.
d. Se debe evitar trabajar junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad, por lo que previamente deben reforzarse.
e. Se debe señalizar mediante una línea con cal o yeso la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación de 2,00 metros.
f. Se debe prohibir el acopio de materiales a menos de dos metros de distancia del borde de la excavación, cuando las características del terreno y el volumen de acopio supongan riesgo de sobrecarga o vuelco del terreno.
g. En aquellas situaciones en las que exista riesgo de caída desde altura, se debe instalar una protección colectiva mediante una barandilla; o de no ser posible, se deben utilizar cinturones de seguridad anti caídas o de sujeción y disponer de los puntos resistentes adecuados para su amarre.
h. Cuando los trabajos se realicen por la noche, en el interior de las zanjas se deben emplear portalámparas con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla, dotada con gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentada a 24 volts.
i. En época de lluvias se debe disponer de bombas de achique, llevar a cabo una revisión de bordes, frentes, taludes, etc., para constatar que la estabilidad de los taludes no han sufrido alteración; para evitar entrada de lluvia desde zonas adyacentes, se deben preparar canales y vías de desagüe alrededor de la excavación.
j. La supervisión debe prever que los lugares del paso de personal cuenten con pasarelas provistas de barandillas sólidas, a un metro de altura, listón intermedio y rodapié.
k. En el interior de las zanjas no se deben utilizar motores de combustión interna ni se debe fumar.
l. La supervisión no debe permitir que un operario trabaje en solitario en una zanja.
m. Toda excavación debe estar vallada para señalización del perímetro e impedir el acceso al personal de la obra que no tenga relación con ésta.

CIUDAD DE MÉXICO

n. Debe conocer los sitios exactos donde existan ductos o instalaciones de gas, electricidad, drenajes; para posibles emanaciones que pongan en riesgo la salud e integridad de los trabajadores; previendo esto, deben valorarse las condiciones de la atmósfera que existe en el interior de las excavaciones, en las que debe existir suficiente oxígeno, usando para ésto el equipo de laboratorio y de seguridad apropiados.
o. Todos los trabajadores deben quedar fuera del radio de acción de las máquinas.
p. Durante el proceso de carga de tierra al camión, el conductor debe abandonar la cabina, llevar el casco puesto, no se debe colocar en el lado opuesto de la carga ni en la zona de trabajo de las máquinas.
q. Prohibido el transporte de personas y montarse o colgarse de la pala cargadora
r. No se deben realizar cotas inferiores del lugar donde se está trabajando con un martillo neumático, evitando así accidentes por caídas de objetos o derrumbes.

E.14. En casos de emergencia, el personal debe actuar de la forma siguiente:

a. Operario de la zanja:
1. Conservar la calma. No correr hacia la zona derrumbada en caso de sepultamiento de algún compañero.
2. No correr hacia el pie de la zanja para ver qué es lo que sucede, pues puede agregar mayor cantidad de tierra encima del accidentado.
3. No excavar con una pala u otro medio para desenterrar a un compañero, ya que podría lesionarlo hasta de gravedad.

b. Operario de la máquina
No utilizar la maquinaria para quitar tierra, pues ésto puede provocar otro derrumbe en la zanja, enterrando más al accidentado o mutilarlo, romper conductos o transmitir vibraciones al suelo.

E.15. En caso de emergencia, la forma de proceder es de acuerdo con la capacitación que haya recibido el trabajador para el caso; pero de no ser así, se debe considerar lo siguiente:

a. El operario de la zanja:
1. Conservar la calma
2. Analice lo que ha sucedido y salga de inmediato de la zanja
3. Avisar al encargado (supervisor o residente de obra) lo sucedido rápidamente y aportando todos los datos posibles, acompañándolo al sitio sin generar un riesgo para el accidentado.
4. Siga las instrucciones del encargado de la obra o excavación.
5. Aporte todos los datos posibles y de ser necesario coordine con los servicios de emergencia.

b. Encargado (supervisión o residente de obra):
1. Solicite ayuda a los equipos de emergencia, anotando la fecha y la hora del accidente.
2. Si debe acercarse para ver un accidente, debe hacerlo desde la pared más baja y colocando previamente unos tablones para distribuir el peso y evitar

nuevos derrumbes.

3. Ordene evacuar la zanja al resto del personal y que se alejen cuando menos 15 metros del borde de la zanja y anote la cantidad y la ubicación de los trabajadores que trabajaban en el sitio.
4. Ordene apagar toda la maquinaria cercana a la zanja, detenga el tráfico que pasa por la zona, desconectar bombas y equipos que puedan trasmitir vibraciones al suelo. Coordine con los servicios de emergencia en caso necesario.

c. Operario de la maquinaria:

1. Apague el motor de la máquina
2. Acate las instrucciones del encargado.
3. Coordine con los servicios de emergencia en caso necesario.

E.16. Para fines de dejar constancia de la situación se debe elaborar un informe para las instancias correspondientes, el cual debe contener al menos la información siguiente:

a. Fecha y hora del accidente
b. Nombre de la obra, sitio donde se ubica y que trabajos se desarrollaban cuando ocurrió el accidente.
d. Descripción del accidente
c. Profundidad de la zanja
d. tipo de tierra
e. Cantidad de tierra que se derrumbó
f. Cantidad de personas atrapadas
g. Cantidad de tierra que las cubre (aproximadamente)
h. El tiempo que llevan atrapadas
i. Tipo de servicios que rodea la zanja, si son peligrosos o no
j. Si existen ductos de instalaciones dañadas
k. Si las condiciones son estables
l. Si hay desplome continuo o inundación
m. La condición del terreno circundante.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Excavación a mano para formación de zanjas en terreno seco hasta 6 m de profundidad.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el suministro de los materiales para fabricar la obra falsa que sirve para el sostenimiento en caso necesario de ductos e instalaciones subterráneas existentes, pasarelas y señales, para el traspaleo del material hasta el nivel del terreno natural; almacenaje, manejos necesarios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios de los mismos; la mano de obra para el acarreo local hasta veinte metros, para la remoción y extracción del material producto de la excavación mediante traspaleos sucesivos a tarimas, escalones o cualquier otro método de

acuerdo con la profundidad de la excavación, la colocación de la obra falsa, tarimas y andamios, para el afine de taludes y fondo de la zanja; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para llevar a cabo el trabajo de manera correcta.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen excavado sin abundar, separando la profundidad de dos en dos metros, aprobado por la supervisión según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman la zanja, tomando precios diferentes por cada rango de dos metros en la profundidad, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en zona A con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona B con profundidades >0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona C con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

F.02. ( ) Excavación a mano para formación de zanjas en terreno saturado, hasta 6 m de profundidad.- El costo directo incluye**:** la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el suministro de los materiales para fabricar la obra falsa que sirve para el traspaleo del material hasta el nivel del terreno natural, materiales para el sostenimiento de ductos de instalaciones subterráneas existentes en caso necesario, pasarelas, así como el material

CIUDAD DE MÉXICO

necesario para ademe y drenado en su caso; almacenaje, manejos, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical hasta veinte metros**,** para la remoción y extracción del material producto de la excavación mediante traspaleos sucesivos a tarimas, escalones o cualquier otro método de acuerdo con la profundidad de la excavación, la mano de obra especializada para la colocación de la obra falsa, tarimas, andamios y ademe en su caso, formación y colocación de drenes y cárcamos para bombeo de achique afine de taludes y fondo de la zanja; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para llevar a cabo el trabajo de manera correcta.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen excavado sin abundar separando la profundidad de dos en dos metros, aprobado por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman la zanja, tomando precios diferentes por cada rango de dos metros en la profundidad, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en zona A con profundidades de > 0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona B con profundidades de > 0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona C con profundidades de > 0 a 6 metros de profundidad.

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Excavación por medios mecánicos para formación de zanjas en terreno seco hasta 6 m de profundidad. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el suministro de los materiales para fabricar la obra falsa que sirve para el sostenimiento de conductos e instalaciones existentes subterráneas en caso necesario, pasarelas y señales, almacenaje, manejos necesarios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios de los mismos; la mano de obra para apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta, el equipo y la maquinaria necesaria para llevar a cabo el trabajo de manera correcta.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen excavado sin abundar, separando la profundidad de dos en dos metros según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman la zanja, tomando precios diferentes por cada rango de dos metros en la profundidad, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en zona A con profundidades de 0 a 6 metros de profundidad:

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona B con profundidades > 0 a 6

CIUDAD DE MÉXICO

metros de profundidad

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona C con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

F.04. ( ) Excavación con medios mecánicos para formación de zanjas en terreno saturado hasta 6 m de profundidad. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el suministro de los materiales para fabricar la obra falsa que sirve para el sostenimiento de conductos e instalaciones existentes subterráneas en caso necesario, pasarelas y señales, así como el necesario para ademe y drenado en su caso; almacenaje, manejos

CIUDAD DE MÉXICO

necesarios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para, la colocación de ademe en su caso, formación y colocación de drenes y cárcamos para bombeo de achique, afine de taludes y fondo de la zanja; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria para llevar a cabo la excavación y su acarreo hasta el alcance de la máquina así como el equipo de bombeo para la extracción del agua en su caso.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen excavado sin abundar separando la profundidad de dos en dos metros, aprobado por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman la zanja, tomando precios diferentes por cada rango de dos metros de profundidad dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en zona A con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad: .

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,50 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,50 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona B con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

( ) Excavación en zona C con profundidades > 0 a 6 metros de profundidad

Con ancho de zanja menor a 1,20 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja entre 1,20 y 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

Con ancho de zanja mayor a 2,00 metros

( ) Material clase I $/m^3
( ) Material clase II $/m^3
( ) Material clase III $/m^3

F.05. ( ) Excavación para formación de zanjas efectuada con rompedora, en material clase III y con extracción del producto de la excavación a mano hasta 6 m de profundidad.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el suministro de los materiales para fabricar la obra falsa que sirve para el suministro de los materiales para señalamiento, tarimas y pasarelas para el sostenimiento de ductos e instalaciones en caso de requerirse, su almacenaje, manejos necesarios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo del material producto de la excavación hasta veinte metros, para la

extracción del material hasta el nivel del terreno natural, el afine de los taludes y el fondo de la zanja formada, para la excavación, para la colocación de drenes y cárcamos de bombeo en caso de realizar la excavación en material saturado; retiro del material sobran, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para romper el terreno durante la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen excavado sin abundar, separando la profundidad de dos en dos metros, según líneas de proyecto

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman la zanja, tomando precios diferentes por cada rango de dos metros de profundidad, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación para formación de zanjas en cualquier zona, en:

Terreno seco, con profundidades de:

( ) > 0,00 a 6,00 metros $/m^3

Terreno saturado, con profundidades de:

( ) > 0,00 a 6,00 metros $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

A.

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 007 RELLENO DE ZANJAS QUE ALOJAN CONDUCTOS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de operaciones mecánicas o manuales que se realizan para llenar las zanjas que alojan ductos, drenes o algún tipo de tubería, hasta el nivel fijado en el proyecto con el material, calidad, condiciones y procedimientos determinados.

A.02. El relleno se clasifica según:

a. El tipo de los conductos que alojan:

1. Riesgo alto.- Aquellas instalaciones cuyos conductos pueden poner en riesgo la seguridad del entorno, por lo que se requiere de personal altamente calificado para su operación

2. Riesgo medio.-Aquellas instalaciones que no tienen el riesgo señalado en el párrafo anterior, pero requiere de personal especializado en la vigilancia de la correcta ejecución del trabajo de relleno.

3. Riesgo bajo.-Instalaciones en las que se requiera únicamente al personal de supervisión que verifique la ejecución del trabajo, de acuerdo a la especificación de proyecto del relleno de la zanja que aloja el conducto.

b. El material que lo conforma:

1. De banco
2. De la misma excavación
3. De residuos de la construcción reciclados
4. Combinación entre ellos
5. Otros

c. El procedimiento de relleno:

1. Manual
2. Mecánico

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos de ejecución de los rellenos de las zanjas que alojan conductos, por medios manuales o mecánicos, así como de los diferentes materiales empleados para este fin, que permitan mantener en condiciones de operación y seguridad los ductos, drenes u otro tipo de tubería.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo está relacionado con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras.	3.01.01.012	G.D.F.
Formación de carpeta y operación de riegos asfálticos	3.01.01.017	G.D.F.
Construcción de sistemas de drenaje	3.01.01.022	G.D.F.
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	G.D.F.
Plantillas	3.01.02.004	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Materiales para terracería y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub-bases y bases.	4.01.01.006	G.D.F.
Materiales pétreos, para carpeta y mezclas asfálticas	4.01.01.007	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.
Pavimentos y banquetas	8.01.01.007	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios, especificados en el proyecto u ordenados por el Gobierno del Distrito Federal que se utilicen para el relleno de zanjas que alojan conductos, tubería o drenes, deben cumplir con las especificaciones del proyecto, o con las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal correspondientes

C.02. Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales diferentes, la mezcla debe hacerse en seco, con las proporciones señaladas en las especificaciones de proyecto o aprobadas por la supervisión.

C.03. Los materiales residuos de la construcción reciclados que se utilicen para el relleno de zanjas que alojan conductos, deben cumplir con los requisitos de calidad indicados en el capítulo 4.01.01.029 “Residuos de la Construcción Reciclados”, del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, señalado en la cláusula B de Referencias de este capítulo.

C.04. No se acepta el suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo establecido en los incisos C.01 al C.03 de esta cláusula, ni aún en el supuesto de que el contratista de obra los mejorará en el lugar de su utilización.

C.05. Si durante la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características de calidad establecidas en este capítulo, los trabajos deben suspenderse, en tanto el contratista de obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa serán imputables al contratista de obra

C.06. El transporte y almacenamiento de los materiales que se emplearán en el relleno de zanjas que alojan conductos, es responsabilidad exclusiva del contratista de obra y su calidad debe estar acorde con las especificaciones de proyecto y con lo señalado en los capítulos indicados en la cláusula B de Referencias

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Actividades previas a la ejecución del relleno:

a. Mantener los señalamientos y las protecciones necesarias aprobadas por la supervisión, y revisar las condiciones de la zanja y los elementos dentro de ella para aprobar el inicio del relleno.

b. En caso de que el contratista procediera a la realización del relleno sin la autorización de la supervisión, éste podrá ordenar la extracción del material vertido cuando existan actividades pendientes por realizar respecto al procedimiento constructivo o inspección de calidad, los trabajos correrán por cuenta de la contratista.

c. Antes de proceder a rellenar cualquier zanja, la supervisión debe revisar conforme al proyecto o lo ordenado por el representante del Gobierno del Distrito Federal, la calidad del material previsto de relleno, los espesores de las capas compactadas, el grado de compactación y los niveles de profundidad de las zanjas, para efecto de cuantificación de los volúmenes de relleno.

CIUDAD DE MÉXICO

d. Todos los rellenos que se efectúen en zanjas donde se encuentren alojadas tuberías de drenaje, de agua a presión, conductos para alojar cables para alumbrado público, semáforos, telefonía, energía eléctrica o cualquier otro, deben realizarse con los materiales, capas, niveles y grados de compactación previstos en el proyecto, u ordenados por el representante del Gobierno del Distrito Federal y revisados por la supervisión.

e. La supervisión debe revisar el material previsto en la obra para constituirse en relleno, para verificar que sea del tipo, consistencia y calidad previstos, que se encuentren libres de materia orgánica, fragmentos de roca, piedras u otras que a juicio de aquella constituyan un obstáculo para lograr el material constitutivo del relleno en las condiciones especificadas.

E.02. Durante la ejecución del relleno:

a. Cuando el fondo de la zanja no ofrezca la consistencia necesaria para colocar el conducto, de tal manera que no se pueda mantener en posición estable, la supervisión previo análisis, estudio y dictamen, debe ordenar la construcción de una plantilla o cama con un material y en espesor tal, que se constituya en la base adecuada para el desplante de los citados conductos; estas condiciones deben constituirse en modificación del proyecto a señalización expresa del representante del Gobierno del Distrito Federal.

b. Cuando el material del fondo de la zanja sea de mala calidad, debe removerse hasta la profundidad requerida y restituirse con material seleccionado en la calidad necesaria o bien dársele un tratamiento agregando combinadamente otro material para mejorarlo y lograr su estabilización, aprovechando para constituir con el material mejorado, una cama o plantilla base, con el espesor que determine el representante del Gobierno del Distrito Federal, atendiendo para el efecto, lo establecido en el capítulo 3.01.01.012 " Sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras" de este Libro 3 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

c. La cama o plantilla, si está dispuesto desde el proyecto, se debe apisonar hasta lograr el grado de compactación señalado en el mismo; de no estar la especificación, el representante del Gobierno del Distrito Federal la debe establecer. Cuando el ducto lo constituya una tubería que conduzca agua por gravedad, la rasante de la cama o plantilla debe ser paralela a la rasante hidráulica.

d. Antes de procederse al relleno, se debe verificar que la profundidad de la zanja sea tal que permita lograr el espesor mínimo de relleno.
Una vez alineado el conducto, unido y en su caso, nivelado, se debe proceder a rellenar con el material que se indique en el proyecto o el que ordene el Gobierno del Distrito Federal; para el efecto, se debe vaciar material de relleno en cantidades tales que al apisonarlo se formen capas no mayores que diez centímetros de espesor, cuidando que el conducto quede debidamente

CIUDAD DE MÉXICO

acostillado para evitar movimientos laterales. La altura mínima del total de los rellenos apisonados sobre el lomo del conducto debe ser de treinta centímetros.

e. El nivel de la rasante de los rellenos, debe ejecutarse a modo de cumplir con los niveles establecidos en el proyecto o los señalados por el Gobierno del Distrito Federal.

f No se deben cubrir las juntas de los conductos, hasta que se hayan efectuado las pruebas necesarias que demuestren un correcto junteo, sin fugas u otros defectos.

g Los tramos de prueba se deben considerar exentos de material de relleno, en las longitudes previstas en el proyecto y revisadas por la supervisión.

E.03. Casos de realización de rellenos en zona urbana pavimentada:

a. Después del material de relleno compactado, se debe reponer el pavimento a partir del nivel de sub rasante, con el espesor correspondiente de sub base y base en las condiciones del material contiguo en el pavimento existente, sin embargo se debe revisar que el proyecto contemple espesores no menores de cincuenta centímetros y su compactación no sea inferior al 90% próctor.

b. El material producto de la excavación al formar las zanjas o el seleccionado en el proceso de la excavación, se puede utilizar en los rellenos entre el nivel de sub rasante y el nivel superior del relleno, siempre y cuando la calidad y el grado mínimo de compactación se especifique en el proyecto de 90% próctor.

c. El material de repuesto en la superficie de rodamiento debe tener el mismo espesor que el existente, con una superficie que debe coincidir con la superficie contigua, del mismo acabado e igual consistencia.

d. La impregnación para liga del pavimento a reponer con respecto de la superficie del relleno y las superficies laterales del pavimento contiguo, debe realizarse de acuerdo a lo establecido en el capítulo 8.01.01.007 “Pavimentos y banquetas”, citado en la cláusula B de Referencias.

E.04. En el caso de rellenos en zanjas en zona sub urbana, sin superficie pavimentada:

a. El relleno inmediato superior al apisonado que cubre el tubo, se debe realizar a volteo con el material producto de la excavación o en la forma que indique el proyecto o el representante del Gobierno del Distrito Federal.

E.05. b. Además de lo señalado, debe atenderse lo especificado en las siguientes disposiciones.

CIUDAD DE MÉXICO

DISPOSICIONES GENERALES QUE EN BASE A LAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL, LOS CONCURSANTES EN UNA LICITACIÓN PÚBLICA DEBERÁN CONSIDERAR EN EL CASO DE QUE APLIQUEN PARA EL PROYECTO ESPECÍFICO A LICITAR, EN EL APARTADO PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE SU PROPUESTA, EN APEGO AL ARTÍCULO 33 FRACCIÓN IX Y X DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO FEDERAL.

CONSIDERACIONES:

Todo proyecto cuyo objetivo sea el de llevar a cabo obras en el subsuelo de la vía pública de la Ciudad de México debe presentarse para su autorización, en la Secretaría de Obras y Servicios conforme a las normas, en apego a los artículos 10 y 18 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, tomando como base explicativa los siguientes casos:

CASO A.- Excavación para instalar conductos con diámetro mayor que 50 cm

CASO B.- Excavación para instalar conductos con diámetro menor que 50 cm

En ambos casos, al terminar los trabajos el contratista se obliga a entregar a la Secretaría de Obras y Servicios un plano o croquis de los trabajos realizados, donde conste: la trayectoria del conducto instalado, el tipo de conducto, su calidad, diámetro, profundidad y su posición respecto a las instalaciones existentes.

2.- CASO A

CONDUCTOS CON DIÁMETRO MAYOR QUE 50 CM.

2.1.- Verificar en almacén que los conductos a instalar sean del diámetro, clase y calidad especificada en el proyecto.

2.2.- Revisar el trazo así como las dimensiones de la excavación en caso de que ésta sea a cielo abierto.

2.3.- Colocar la señalización correspondiente para delimitar el área de trabajo y protección de los trabajadores y terceros.

2.4.- Perfilar la zanja prevista con el equipo de corte que se especifique en proyecto.

2.5.- Llevar a cabo la excavación en base a lo dispuesto en el capítulo 3.01.01.006 “Excavaciones para formación de zanjas” de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal y además:

2.5.1.- Verificar la profundidad y pendiente especificada en proyecto.

2.5.2.- Evitar que el material excavado ocasione molestias o sea un obstáculo en la vía pública.

CIUDAD DE MÉXICO

2.5.3.- Limpiar y afinar el fondo de la zanja una vez realizada la excavación.

2.5.4.- Proceder a colocar la plantilla donde descansarán los tubos, de acuerdo a lo establecido en proyecto.

2.5.5.- Mejorar el fondo de la zanja cuando sus condiciones no sean favorables para mantener los tubos en el nivel y posición indicados en proyecto, según se establece en el capítulo 3.01.01.012 “Sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras” de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

2.6.- Bajar los tubos a la zanja, alinearlos y llevar a cabo el junteo.

2.7.- Rellenar para el acostillado con material de banco (evitando utilizar el material producto de la excavación si no reúne las especificaciones de proyecto) en cantidades tales que al apisonarlo se formen capas no mayores que diez centímetros de espesor, cuidando que el conducto quede debidamente acostillado para evitar movimientos laterales. La altura mínima del total de los rellenos apisonados sobre el lomo del conducto debe ser de treinta centímetros compactados, verificando el nivel de la rasante del relleno, a modo de cumplir con los niveles establecidos en proyecto verificando su compactación y su calidad en laboratorios calificados y con el visto bueno del Gobierno del Distrito Federal. Ver figuras 1 y 2.

2.8.- Por aseguramiento de la calidad del relleno, no utilizar el material producto de la excavación si no reúne las especificaciones de proyecto, ni utilizar el tepetate en su totalidad por su alto grado de compresibilidad y deformación. Esta disposición deberá tomarse como indispensable en el proyecto ejecutivo específico; y además

2.8.1- El participante de una licitación está obligado a tener conocimiento de los lugares de tiro autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y manifestar en el programa de obra de su propuesta, el manejo y uso de los materiales producto de la excavación.

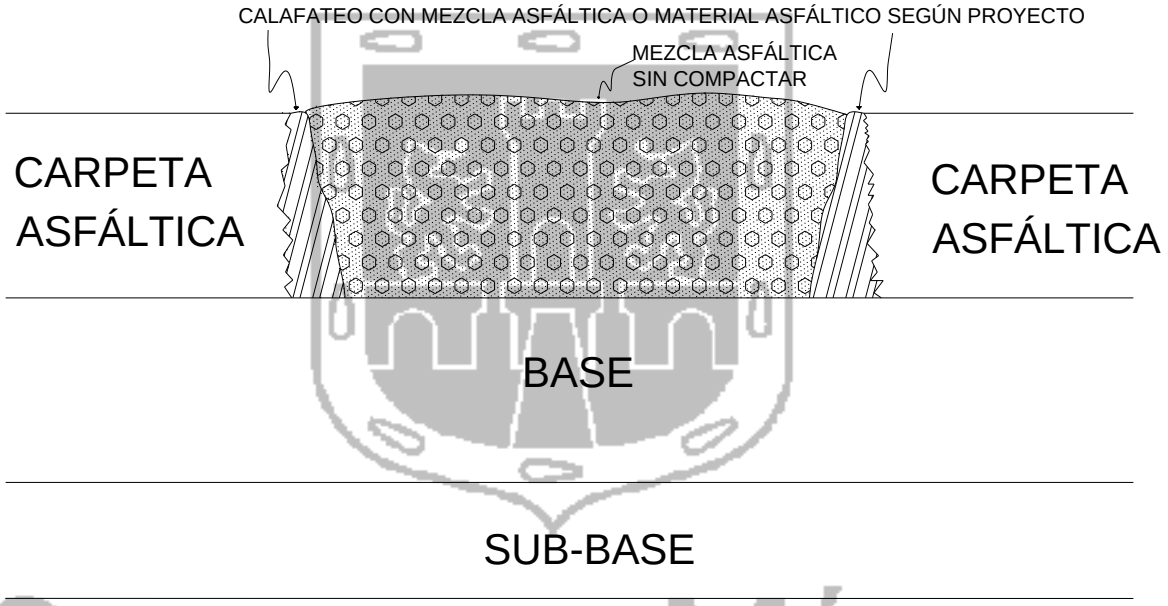
2.9.- Reponer la estructura del pavimento a partir del nivel de sub rasante, con el espesor correspondiente de sub base y base originales sin variar la capacidad de carga con la que fue diseñado, pudiendo mejorar el relleno con cementantes si el proyecto así lo permite; sin embargo, se debe revisar que el proyecto contemple espesores no menores que cincuenta centímetros, compactados al 95% próctor como mínimo.

2.10.- Colocar la carpeta asfáltica o losa de concreto de las mismas características que la circundante, (ver detalle de las figuras 1 y 2), sellando la mezcla asfáltica intemperada con la mezcla asfáltica nueva, considerando el abundamiento establecido en el proyecto, para que una vez compactada obtenga el mismo espesor y nivel de la rasante de la carpeta de la vialidad antes del corte. Se debe proceder de la misma manera en lo que corresponda, si la superficie de rodamiento es de concreto hidráulico.

CIUDAD DE MÉXICO

NOTA: VER ANCHOS Y PROFUNDIDADES EN LA TABLA NO. 1 (ANEXO 1)

DETALLE DE LA FIGURA 1



CIUDAD DE MÉXICO

2.11.- Que en los suelos lacustres donde el nivel freático se localiza a baja profundidad respecto a la superficie de la vialidad, se considere una capa rompedora de capilaridad para proteger de la humedad la estructura del pavimento**.**

3.- CASO B

CONDUCTOS CON DIÁMETRO MENOR QUE 50 CM.

3.1.- Consultar a la instancia del Gobierno del Distrito Federal en la Secretaría de Obras y Servicios para obtener el Vo. Bo. del proyecto de canalización, siendo condición

contar también con las autorizaciones de las dependencias federales correspondientes (en base al artículo 18 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal).

3.2.- Procurar la señalización necesaria para orientar, desviar y proteger el tránsito de vehículos, personas y animales.

3.3.- Efectuar el corte del pavimento o banqueta según sea el caso, con sierra, respetando los anchos previstos en el proyecto, llevando a cabo la limpieza con agua a presión y secando posteriormente la ranura.

3.4.- Llevar a cabo la excavación de la zanja, mini zanja o micro zanja, de acuerdo al proyecto, colocando provisionalmente los materiales excavados en el entorno, de manera que no ocasionen molestias ni accidentes a vehículos, peatones o animales.

3.5.- Verificar que el fondo de la excavación donde se asentará el ducto esté libre de toda clase de objetos, como basura, piedras o material sobrante de la excavación.

3.6.- Bajar o colocar los conductos en el fondo de la zanja, fijarlos y guiarlos hasta conectarse integralmente para que funcionen como sistema.

3.7.- Rellenar hasta el nivel de sub rasante con el tipo de material especificado en el proyecto, el cual puede ser material de banco, mezcla asfáltica, o concreto auto nivelante (relleno fluido, con una resistencia máxima a la compresión de 1,47 MPa (15 kg_f/cm^2), evitando que el relleno sea producto de la excavación.

3.8.- Colocar la franja de carpeta asfáltica o de concreto hidráulico de la vialidad, de las mismas características que la contigua, previamente el “calafateo” por todas las aristas del corte de la excavación como sello entre la mezcla asfáltica intemperada con la mezcla asfáltica nueva, con el abundamiento establecido en el proyecto, para que una vez compactada obtenga el mismo espesor y nivel de la rasante de la carpeta de la vialidad antes del corte. Proceder de la misma manera en lo que corresponda (utilizando un adhesivo epóxico), si la superficie de rodamiento es de concreto hidráulico.

4.- CUANDO SE TRATE DE VIALIDAD PRIMARIA.- Terminados los rellenos compactados, reponer la estructura del pavimento a partir del nivel de sub rasante, con el espesor correspondiente de sub base y base, en las condiciones del material contiguo del pavimento existente; sin embargo, se debe revisar que el proyecto contemple espesores de estructura no menores que cincuenta centímetros.

4.1- Reponer el acero de refuerzo y pasa juntas que hayan sido cortados o removidos según haya sido el caso.

4.2- Habilitar la cimbra para la formación de tableros en las dimensiones que establezca el proyecto

4.3- Reponer la franja de concreto hidráulico de las mismas características que el concreto de la vialidad, previa impregnación de adhesivo epóxico en todo el espesor del corte del concreto, para adherir el concreto nuevo al concreto viejo, con el abundamiento de la mezcla de concreto en estado plástico, establecido en el proyecto, para que una vez compactado el concreto obtenga el mismo espesor y nivel de la rasante del concreto de la vialidad antes del corte. Ver detalles de las figuras 1 y 2.

4.4.- El diseño del concreto hidráulico que será colocado como superficie de rodamiento vehicular en la zanja, debe cumplir con lo siguiente:

4.4.1.- El concreto debe ser tipo industrializado con módulo de ruptura o resistencia a la flexión MR = 4,5 MPa (45 kg_f/cm^2)

4.4.2.- El concreto nuevo debe tener la misma resistencia a la flexión o módulo de ruptura que el concreto del pavimento existente en la vialidad.

4.5.- Antes del vaciado del concreto se debe cuidar que la superficie de concreto viejo cortado tenga la impregnación del adhesivo epóxico cuando se coloque el concreto nuevo.

4.6.- El vaciado del concreto debe hacerse evitando la segregación, puede esparcirse por medios manuales o mecánicos, acomodar e iniciar el vibrado, y dar el acabado existente en el pavimento contiguo.

4.7.- El curado del concreto debe iniciarse una vez que se observa que la superficie ha perdido la humedad característica del concreto en estado plástico, pero antes de que se observen ligeras grietas en la superficie.

4.8.- El curado puede realizarse mediante membrana o riegos en forma de lluvia, sin lesionar la capa superficial.

4.9.- Después del fraguado inicial y máximo 6 horas, se deben realizar los cortes para la formación de las juntas de contracción-dilatación en el caso de que las modulaciones de las piezas del concreto así lo requieran.

4.10.- Una vez hechas las juntas, cuando la supervisión lo determine, se debe colocar el material de sello de las características establecidas en proyecto.

4.11.- Se permitirá el tráfico vehicular cuando el concreto haya alcanzado el 80% de la resistencia de diseño a la compresión previo retiro de la señalización y limpieza general del área de trabajo.

5.- CUANDO SE TRATE DE VIALIDAD SECUNDARIA.- Terminados los rellenos compactados, reponer la estructura del pavimento a partir del nivel de sub rasante, con el espesor correspondiente de sub base y base, en las condiciones del material

CIUDAD DE MÉXICO

contiguo del pavimento existente; sin embargo, se debe revisar que el proyecto contemple espesores de estructura no menores de cincuenta centímetros, compactados al 95% próctor mínimo; y además:

5.1.- El concreto puede ser hecho en obra con revolvedora si su resistencia a la compresión no rebasa f´c = 24,48 MPa (250 kg_f/cm^2).

5.2.- Se debe abrir la vialidad al tránsito de vehículos, una vez que el concreto ha alcanzado el 80% de la resistencia de diseño a la compresión previo retiro de la señalización y la limpieza general del área de trabajo.

6.- CUANDO SE TRATE DE BANQUETAS O ANDADEROS.- Terminados los rellenos compactados, reponer la estructura de la banqueta o andadero a partir del nivel de sub rasante, con el mismo grado de compactación, del material contiguo existente y:

6.1.- El concreto puede ser hecho en obra con revolvedora y su resistencia a la compresión no debe ser menor que f´c = 14,69 MPa (150 kg_f/cm^2).

6.2.- Reponer la franja de concreto hidráulico con las mismas características que el concreto de la banqueta o andadero previa impregnación de adhesivo en todo el espesor del corte del concreto, para adherir el concreto nuevo al concreto viejo, con el abundamiento de la mezcla del concreto en estado plástico establecido en el proyecto, para que una vez compactado el concreto tenga el mismo espesor y nivel de la rasante del concreto de la banquera o andadero antes del corte.

6.3.- El vaciado del concreto debe hacerse evitando la segregación, esparcirse por medios manuales o mecánicos, acomodar e iniciar el vibrado o “picado” y dar el acabado existente en el pavimento contiguo.

6.4.- El curado del concreto debe iniciarse una vez que la superficie ha perdido la humedad característica del concreto en estado plástico, pero antes de que se observen ligeras grietas en la superficie.

6.5.- El curado puede realizarse mediante membrana o riegos en forma de lluvia, sin lesionar la capa superficial.

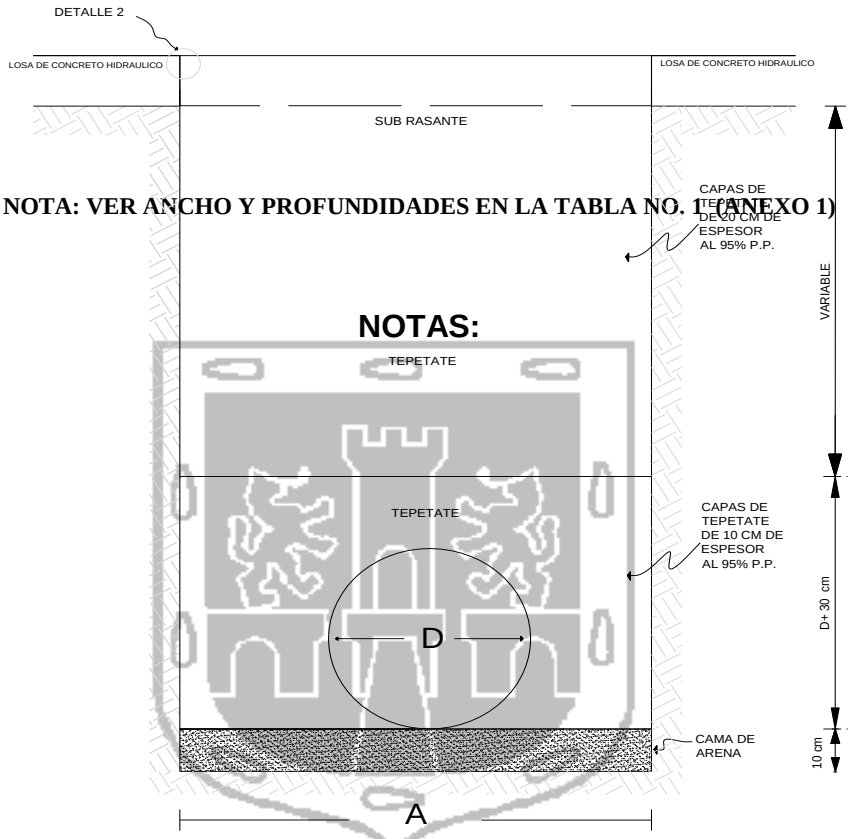
6.6.- Después del fraguado inicial y máximo 3 horas después, se deben realizar los cortes para la formación de las juntas de contracción-dilatación en el caso de que las modulaciones de las piezas de concreto así lo requieran y no hayan sido moduladas mediante la cimbra.

6.7.- Una vez hechas las ranuras de las juntas, se debe colocar el material de sello de las características establecidas en el proyecto.

6.8.- Se pueden abrir al tránsito peatonal de la banqueta o andadero, la zona que tenga 24 horas de haber sido colada, previo retiro de la señalización y limpieza general del área de trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

VIALIDAD PRIMARIA / SECUNDARIA



NOTA: VER ANCHO Y PROFUNDIDADES EN LA TABLA NO. 1 (ANEXO 1)

NOTAS:

FIGURA 2

Cuando la capa de rodamiento en la vialidad existente sea de concreto hidráulico, el relleno de la micro zanja debe hacerse de concreto hidráulico, con las mismas especificaciones del concreto de la vialidad.

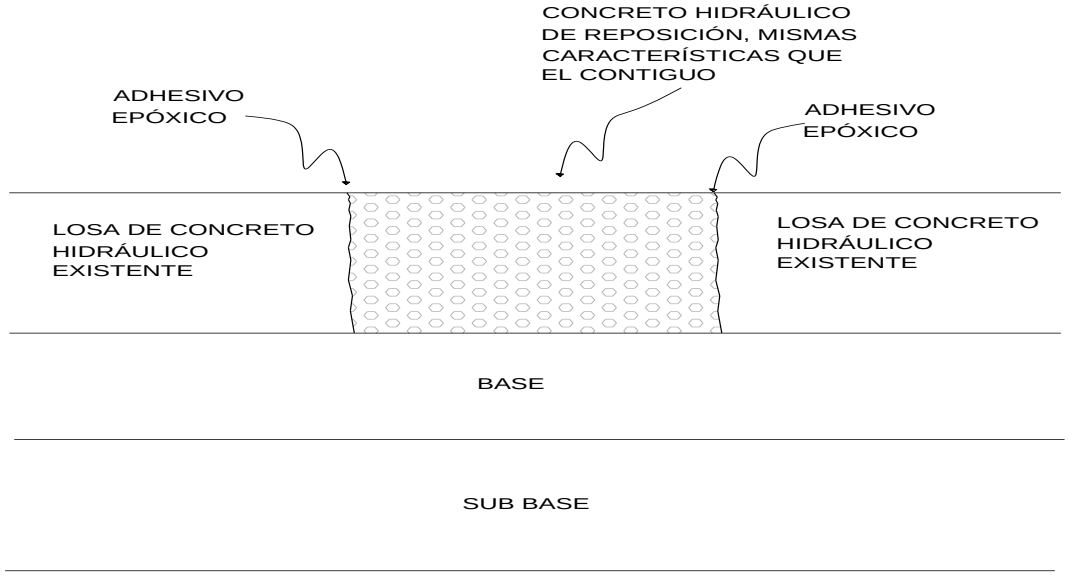
CIUDAD DE MÉXICO

Para el caso de que la micro zanja se realice en vialidad con carpeta asfáltica, el relleno debe hacerse con mezcla asfáltica con las mismas especificaciones con las que fue diseñada la mezcla asfáltica de la carpeta existente.

Por ningún motivo en estos dos casos se permite el relleno de la micro zanja con concreto auto nivelante (relleno fluido).

DETALLE 2

DE LA FIGURA 2



7. - M I N I Z A N J A S

CIUDAD DE MÉXICO

7.1.- Consultar a la instancia del Gobierno del Distrito Federal en la Secretaría de Obras y Servicios para obtener la autorización del proyecto de canalización, siendo condición contar también con las autorizaciones de las dependencias federales correspondientes (en base al artículo 18 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal).

7.2.- Prever la señalización necesaria para orientar, desviar, y proteger el tránsito de vehículos, personas y animales.

7.3.- Efectuar el corte con maquinaria, equipo o sierra en la vialidad vehicular, en la banqueta o andadero según sea el caso respetando los anchos previstos en el proyecto.

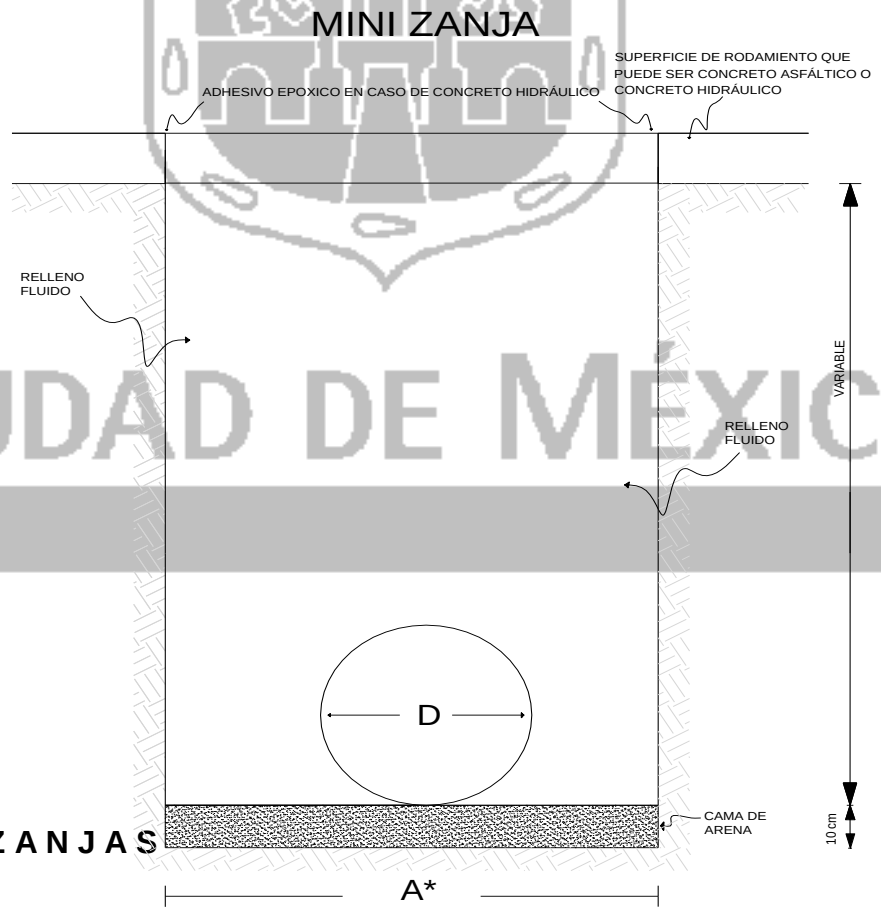
7.4.- Llevar a cabo la excavación, de acuerdo al proyecto, colocando provisionalmente los materiales excavados en el entorno, de manera que no ocasionen molestias ni accidentes a vehículos, peatones o animales, retirando el material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión.

7.5.- Verificar que el fondo de la excavación donde se asentará el ducto esté libre de toda clase de objetos, como basura, piedras, o material sobrante de la excavación.

7.6.- Bajar o colocar los ductos en el fondo de la zanja, fijarlos y guiarlos hasta conectarse integralmente para que funcionen como sistema.

7.7.- Rellenar con tepetate hasta el nivel de sub rasante con el tipo de material especificado en el proyecto, el cual puede ser material, de banco, mezcla asfáltica, o concreto auto nivelante. (Cuando no sea posible compactar con equipo mecánico o manual dentro de la mini zanja se podrá colocar relleno fluido, con la resistencia máxima a la compresión de 1,47 MPa (15 kg_f/cm^2).

7.8.- Colocar la franja de concreto hidráulico de la vialidad, banqueta o andadero de las mismas características que la contigua, con el abundamiento establecido en el proyecto, para que una vez compactada obtenga el mismo espesor y nivel de la rasante de la vialidad, banqueta o andadero antes del corte. Ver Figura 4.



A*: ANCHO QUE NO PERMITE COMPACTAR LA ZANJA POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS.

FIGURA 3

8. - M I C R O Z A N J A S

CIUDAD DE MÉXICO

8.1.- Prever la señalización necesaria para orientar, desviar y proteger el tránsito de vehículos, personas y animales y además:

8.2.- Efectuar el corte con sierra en la vialidad vehicular, en la banqueta o andadero según sea el caso, respetando los anchos previstos en el proyecto.

8.3.- Las micro zanjas se pueden construir en superficies de pavimento asfáltico, de concreto hidráulico o de piezas prefabricadas, en vialidades vehiculares o peatonales.

8.4.- De preferencia, la micro zanja se debe construir sobre banquetas, para evitar que cuando se proporcione mantenimiento a las vialidades vehiculares mediante fresado de la carpeta asfáltica u otro método, se dañe la instalación.

8.5.- Cuando lo determine el proyecto, la micro zanja podrá construirse en la vialidad dentro del espesor de la carpeta asfáltica, o del pavimento de concreto hidráulico, utilizando una máquina para cortar asfalto o el concreto a las dimensiones especificadas en proyecto, que podrán variar entre 70 y 100 milímetros de profundidad y un ancho de 10 a 156 milímetros. Los cambios de dirección, se deben efectuar mediante cortes en ángulos mayores de noventa grados.

8.6.- Una vez realizado el corte de la ranura se debe llevar a cabo la limpieza con agua a presión, posteriormente secar la ranura con aire comprimido y por último secar con aire caliente.

8.7.- El tendido del cable se puede realizar en forma manual, depositándolo en el fondo de la ranura o desde el carrete.

8.8.- Una vez depositado el cable en el fondo de la ranura, la protección del cable se debe efectuar de la siguiente forma:

8.9.- Instalar sobre el cable una tira de retención de polietileno u otro material similar.

8.10.- Cubrir la tira de retención con material de relleno repelente al agua como el hule u otro material similar, fijado con un rodillo apropiado, para proporcionar además protección térmica.

8.11.- Inmediatamente después de la protección térmica, el revestimiento o relleno de la ranura se debe llevar a cabo el vaciado de la mezcla asfáltica caliente, fría o templada, o en su caso el concreto hidráulico de las mismas características que la que tiene la vialidad, con el equipo y boquilla apropiados. La rasante del material de relleno, debe coincidir con la rasante de la vialidad.

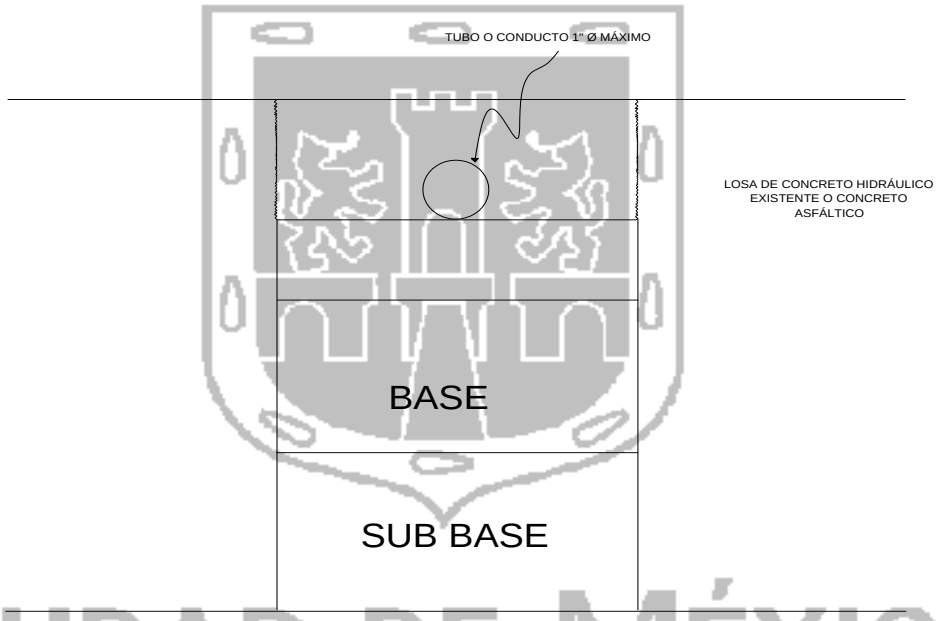
8.12.- Para el caso de los empalmes o bifurcaciones de cables, se deben emplear cajas de empalmes, ubicados en orificios cortados en la vialidad, protegidas mediante mezcla asfáltica caliente, templada o fría o de concreto hidráulico

CIUDAD DE MÉXICO

según sea el caso y cubiertas resistentes al paso de los peatones o vehículos.

8.13.- Por tener dimensiones pequeñas, la vialidad puede abrirse una vez terminados los trabajos, previo retiro de la señalización, material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza general del área de trabajo.

MICRO ZANJA EN VIALIDAD PRIMARIA O SECUNDARIA



CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 4

NOTAS:

- En los casos en que la excavación se realice con el método de "Perforación Horizontal Dirigida" debe consultarse el capítulo 3.01.01.023 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.
- Consultar el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas**.**
- FUENTE: Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.
- En todos los trabajos que se ejecuten en el subsuelo de la Ciudad de México, será obligación del contratista apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas Siguientes:

NOM-086-SCT2-2004 “Señalamiento y dispositivos para protección en zonas viales” (Incluye vialidades urbanas de la Ciudad de México).

NOM-031-STPS-2011 “Condiciones de seguridad y salud en el trabajo”.

NOM-002-STPS-2011 “Seguridad y protección; combate contra incendios en centros de trabajo”.

ANEXO 1

TABLA DE ANCHO Y PROFUNDIDADES DE LAS EXCAVACIONES PARA DIÁMETROS MAYORES QUE 0,30 METROS.

MATERIAL DE TUBERIA	Oi (m)	B (m)	h (m)
CONCRETO REFORZADO	0,30	0,50	1,25
	0,60	0,60	1,65
	0,90	1,10	2,20
	1,20	1,40	2,75
ACERO	0,30	0,50	1,25
	0,60	0,80	1,65
	0,90	1,10	2,20
	1,20	1,40	2,75
PVC	0,30	0,50	1,25
	0,60	0,80	1,65
	0,90	1,10	2,2
	1,20	1,40	2,75
POLIETILENO (PEAD)	0,30	0,50	1,25
	0,60	0,80	1,65
	0,90	1,10	2,20
	1,20	1,40	2,75

Oi = Diámetro interior de tubería
B = Ancho de zanja
h = Profundidad de zanja

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE TRABAJO, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Cama de arena, tezontle, tepetate y/o residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados, ejecutada a mano para asiento de ductos. El costo directo incluye: el suministro de la arena, o el tezontle y/o los residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados en la proporción que determine el proyecto, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para su carga, acarreo y descarga hasta veinte metros al punto específico de la zanja donde se ocupa, el extendido de la arena, del tezontle o del material reciclado o la combinación de alguno de éstos, su enrase, acomodo y preparación del apoyo de la tubería, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de relleno ejecutado, aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar los volúmenes del material de relleno puestos dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cama de arena, tezontle, tepetate y/o residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados, ejecutada a mano para asiento de ductos.

( ) Cama de arena para asiento de ductos	$/m^3
( ) Cama de tezontle para asiento de ductos	$/m^3
( ) Cama de tepetate para asiento de ductos	$/m^3
( ) Cama de residuos de la construcción reciclados	$/m^3
( ) Cama con mezcla de arena y material reciclado	$/m^3
( ) Cama con mezcla de tepetate y material reciclado	$/m^3
( ) Cama con mezcla de tezontle y material reciclado	$/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.02. ( ) Cama de grava controlada, ejecutada a mano, para asiento de conductos.- El costo directo incluye: el suministro de la grava, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para

CIUDAD DE MÉXICO

su carga, acarreo y descarga hasta veinte metros al punto específico de la zanja donde se ocupa, el extendido de la grava, su enrase y preparación del apoyo de la tubería, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se deben estimar los volúmenes de material de relleno puestos dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cama de grava controlada, ejecutada a mano, para asiento de conductos.

( ) Cama de grava controlada proveniente de banco, ejecutada a mano $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.03. ( ) Cama con material producto de la excavación y residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados, ejecutada a mano, para asiento de conductos.- El costo directo incluye: el material reciclado, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para su mezclado cuando sea el caso, en la proporción que determine el proyecto, carga, acarreo y descarga hasta veinte metros al punto específico de la zanja donde se ocupa, el extendido del material, su enrase y preparación del apoyo de la tubería, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se deben estimar los volúmenes de material de relleno puestos dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cama con material producto de la excavación y residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados, ejecutada a mano, para asiento de conductos

( ) Cama con material producto de la excavación $/m^3

( ) Cama con mezcla de material producto de la excavación y material reciclado $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.04. ( ) Relleno de zanja a volteo, con arena, tezontle y residuos de la construcción reciclados solos o mezclados.- El costo directo incluye: el suministro de la arena, el tezontle y el material reciclado, el agua para el humedecimiento del material, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el mezclado en la proporción que determine el proyecto, la carga, acarreo y descarga hasta veinte metros al punto específico donde se ocupa dentro de la zanja, extendido y enrasado en capas del material y terminado de la última capa para definir la sub rasante, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado, medido según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se deben estimar los volúmenes de material de relleno puestos dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno de zanja a volteo, con arena, tezontle y residuos de la construcción reciclados solos o mezclados.

( ) Relleno de zanja con arena $/m^3

( ) Relleno de zanja con tezontle $/m^3

( ) Relleno de zanja con material reciclado $/m^3

( ) Relleno de zanja mezclado con arena y tezontle $/m^3

( ) Relleno de zanja mezclado con arena y material reciclado $/m^3

( ) Relleno de zanja mezclado de tezontle y material reciclado $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.05. ( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación, solo o mezclado con residuos de la construcción reciclados, compactado mecánicamente.- El costo directo incluye: el suministro del material reciclado, materiales de consumo menor, el agua para humedecimiento del material, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el mezclado en la proporción que determine el proyecto, carga, el acarreo y descarga hasta veinte metros al punto específico donde se ocupa dentro de la zanja, extendido enrasado, compactado en capas del material al grado que determine el proyecto y terminado de la última capa para definir la sub rasante, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la compactación y la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe medir el volumen de relleno, medido según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen del material de relleno colocado y compactado dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación, solo o mezclado con residuos de la construcción reciclados compactado mecánicamente.

( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación $/m^3

( ) Relleno de zanja con material reciclado $/m^3

( ) Relleno de zanja con mezcla de material producto de la excavación y material reciclado $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.06. ( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación, tepetate y/o residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados, compactado con pisón de mano o neumático.-El costo directo incluye: el suministro del tepetate y el material reciclado, materiales de consumo menor, el agua para humedecimiento del material, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el mezclado de ser el caso, en la proporción que determine el proyecto, la carga, el acarreo y descarga del material hasta veinte metros al punto específico donde se ocupa dentro de la zanja, extendido, enrasado y compactado del material en capas y terminado de la última capa para definir la sub rasante, retiro del material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar el volumen de material de relleno compactado, puesto dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno de zanja con tepetate y residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados compactado con pisón de mano o neumático.

( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación $/m^3

( ) Relleno de zanja con tepetate $/m^3

( ) Relleno de zanja con material reciclado $/m^3

( ) Relleno de zanja con tepetate, y material producto de la excavación $/m^3

( ) Relleno de zanja con tepetate y material reciclado $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

CIUDAD DE MÉXICO

F.07. ( ) Relleno de zanja a volteo con pala o carretilla, con material producto de la excavación o residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados. El costo directo incluye: el suministro del material reciclado, materiales de consumo menor y el agua para humedecimiento del material, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el mezclado en la proporción que determine el proyecto, la carga en carretilla, el acarreo del material hasta veinte metros al sitio específico donde se ocupa dentro de la zanja, en su caso paleo, extendido y enrasado en capas del material y terminado de la última capa para definir la sub rasante, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen de material de relleno colocado y acomodado dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno de zanja a volteo con pala o carretilla, con material producto de la excavación o residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados

( ) Relleno de zanja con material producto de la excavación $/m^3

( ) Relleno de zanja con material reciclado $/m^3

SUBCONCEPTO DE OBRA

F.08. ( ) Relleno de zanja con material de banco, compactado con pisón de mano o neumático.-El costo directo incluye: el suministro del material de banco, materiales de consumo menor, el agua para humedecimiento del material, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, el acarreo y descarga del material hasta veinte metros al punto específico donde se ocupa dentro de la zanja, extendido, enrasado y compactado del material en capas y terminado de la última capa para definir la sub rasante, retiro del material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de relleno ejecutado y aprobado por la supervisión, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar el volumen de material de relleno compactado, puesto dentro de la zanja según especificaciones, en el periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno de zanja con material de banco compactado con pisón de mano o neumático.

( ) Relleno de zanja con material producto de banco $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 008 ADEMES EN PAREDES DE LAS EXCAVACIONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Operación por la que se sostiene y fija el terreno inestable con medios auxiliares. Estructuras metálicas, de madera o combinadas que sirven para contrarrestar el empuje horizontal, vertical o combinación de ellos que ejerce el terreno en una excavación, el cual tiende a cerrar los espacios excavados, así como para evitar los derrumbes sobre los espacios vacíos.

A.02. Para complementar el capítulo, se tienen las siguientes definiciones:

a. Zanja. Excavación larga y angosta realizada en el terreno por medios mecánicos o manuales y que cumplan las siguientes características:

1. Ancho menor o igual a 2,00 metros

2. Profundidad menor o igual a 7,00 metros

3. Nivel freático inferior a la profundidad

4. No se incluyen terrenos rocosos, blandos, ni expansivos

b. Ademe o entibación. Fortificación para contención de tierras en una excavación, que puede ser de:

CIUDAD DE MÉXICO

1. Madera

2. Metal

3. Plástico

4. Combinada, y ésta a su vez:

4.1. Con elementos de madera, metal o plástico horizontales.- Cuando el corte se lleva a cabo en un terreno cohesivo que le permite ser auto estable mientras se efectúa la excavación.
4.2. Con elementos de madera, metal o plástico verticales.- Cuando el terreno es no cohesivo o no presenta garantía de ello.

A.03. El objeto de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de los trabajos relacionados con los ademes en las paredes de las excavaciones.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GD.F.
Perforaciones para hincar pilotes o colocar pilas	3.01.01.020	G.D.F.
Señalización en vialidades	3.01.01.037	G.D.F.
Cimbras	3.01.02.006	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Madera estructural aserrada	4.01.01.019	G.D.F.
Madera para obra negra en hojas contrachapados	4.01.01.020	G.D.F.
Tuberías y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. La madera, el acero, lámina o estructura y accesorios en general y demás materiales que se utilicen en la construcción de ademes para protección de paredes de excavaciones, deben cumplir en cuanto a su conformación estructural, con lo establecido en el proyecto o lo indicado por el representante del Gobierno del Distrito Federal y en lo que hace a la calidad del material, con las especificaciones particulares del proyecto, las especificaciones o con lo señalado en el Libro 4 referente a la calidad de los materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Toda construcción de ademes, debe cumplir con la calidad, tipo, dimensiones, secciones, estructuración y demás características especificadas en el proyecto o señaladas por la residencia de obra; la supervisión tiene la obligación dentro de los alcances de su compromiso, verificar que el diseño haya considerado las cargas máximas en las condiciones más desfavorables y que se encuentre debidamente sustentado.

E.02. Previamente a la utilización de los elementos componentes del ademe, deben ser

objeto de revisión en cuanto a su calidad, siendo responsabilidad de la supervisión el verificar que dichos elementos cumplan con las características de calidad establecidas en el proyecto, las especificaciones o las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, la residencia de obra puede si así lo considera necesario ordenarle a la supervisión realizar el muestreo y las pruebas que se consideren necesarias para llevar a cabo la calificación de dicha calidad.

E.03. La supervisión debe realizar entibaciones parciales o totales para evitar desprendimientos y derrumbes previo conocimiento de los distintos tipos de terreno. Debe realizarse el ademado según se va progresando en la excavación.

E.04. Las entibaciones deben ser revisadas al iniciar la jornada de trabajo, después de interrupciones de trabajo de más de un día o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas, tensando los codales que se hayan aflojado; del mismo modo debe inspeccionarse el estado de los apeos o apuntalamientos realizados a la excavación como a las edificaciones colindantes. Se deben suspender los trabajos de las entibaciones cuando la estabilidad no sea firme u ofrezca dudas; en este caso, antes de realizarse cualquier trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.

E.05. La entibación debe pasar de preferencia 20 cm por encima del borde de la excavación para que sirva también como rodapié.

E.06. La supervisión debe solicitar al contratista que disponga de palancas, cuñas, puntales, tablones, etc. que no serán utilizados para ademar y reservarlos como equipo de salvamento, así como otros medios que puedan servir eventualmente para socorrer a los trabajadores que pudieran accidentarse. Cuando la excavación tenga una profundidad mayor de 1,50 m, se debe disponer de escaleras metálicas a cada 30 metros, éstas deben estar ancladas en la parte superior e inferior y han de sobrepasar en un metro los puntos superiores de apoyo para facilitar la entrada y salida. La supervisión debe prohibir al trabajador que éste ascienda o descienda utilizando el entibado.

E.07. En general las entibaciones o parte de éstas deben retirarse sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

E.08. Si en el proceso de construcción, el contratista opta por modificar las características del ademe consideradas en el proyecto, los riesgos, los costos y los problemas que esto pudiera ocasionar, serán por cuenta exclusiva del mismo.

E.09. El contratista debe conservar en buen estado los ademes, tanto de resistencia y calidad, como de estabilidad, para que con efectividad se puedan sostener las paredes o en su caso techos de los materiales dejados abiertos por la excavación, evitando asentamientos o derrumbes, que pudieran afectar a las construcciones contiguas a la excavación, a los pavimentos, a las instalaciones subterráneas o cualquier otra estructura del entorno.

CIUDAD DE MÉXICO

E.10. La supervisión tiene la obligación de verificar que el ademe proyectado corresponda a las condiciones específicas del terreno a proteger con el ademe, y reportar a la residencia de obra, cualquier observación que pudiera tener a este respecto. La robustez de la armazón del ademe debe estar diseñada en función no sólo del empuje del terreno, sino también de los efectos del tráfico adyacente, de maquinaria y de las sobrecargas transmitidas por las grúas.

E.11. El contratista y la supervisión deben verificar que en el proyecto se haya considerado el caso de material térreo y que su grado de saturación requieran de ademe sencillo, semi cerrado o cerrado y en contacto al cien por ciento con la superficie de terreno excavado. De quedar huecos entre el ademe, debe procederse a rellenar con el material y elementos que previamente se consideren en el proyecto o los que determine la supervisión, evitando aflojar el ademe colocado con esta operación y cuidando de mantenerlo estático en su sitio.

E.12. Los largueros y puntales de madera que se utilicen en la construcción de ademes, deben ser de la longitud, sección y separación establecidas en el proyecto, pero por ningún motivo se deben aceptar menores a una sección de diez por diez centímetros ni separación inferior entre ellos de 1,50 metros. Los puntales y troqueles en su caso, deben estar diseñados y determinados en el proyecto de acuerdo con la profundidad de la excavación, del ancho entre las paredes y de las condiciones de saturación del terreno y tipo de material constitutivo del mismo, de tal forma que resistan el empuje del terreno sin que se colapse.

E.13. Si durante el proceso de construcción del ademe, el contratista pretende realizar un cambio de características de la estructuración de aquél, el proyecto debe ser puesto a consideración de la supervisión y de la residencia de obra, para que sea revisado y en su caso aprobado; esto último, no será motivo para reclamar sobrecostos a los estipulados y si por alguna razón el cambio indujera a deficiencias en el proceso de construcción de la obra, será por cuenta del contratista.

CIUDAD DE MÉXICO

E14. El contratista es el responsable de cualquier derrumbe y del costo de remoción del mismo, la reposición del material caído y de la reparación de los daños humanos y materiales que se pudieran ocasionar; se considerará satisfecho el defecto cuando a entera satisfacción de la residencia de obra se acepte por escrito de la supervisión el hecho.

E.15. Los materiales del ademe deben retirarse en partes dependiendo del proceso de construcción, pero siempre tomando las precauciones necesarias a fin de que por un lado no se dañen las estructuras construidas dentro de las excavaciones ni que al retirar dichos elementos, se pueda ocasionar inestabilidad a las paredes y terreno ademado.

E.16. El procedimiento y materiales que se emplearán en los ademes de zanjas, de manera obligada deben ser los especificados en el proyecto ejecutivo; sin embargo, de manera enunciativa no limitativa, para este tipo de trabajo se puede considerar lo siguiente:

a. Toda aquella zanja igual o mayor de 1,30 m de profundidad en la que no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deben entibar; igual medida debe tomarse si no alcanza esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vialidad.

b. El contratista debe saber que el tipo de entibación depende de:
   1. El tipo de terreno
   2. Si existen o no solicitaciones
   3. La profundidad del corte

c. La Tabla 1 señala el tipo de ademe que debe colocarse en una excavación en función del tipo de terreno, la profundidad del corte y si tiene o no solicitación que pueda provocar desplazamiento de masa, suelo o terreno hacia el interior de la zona vacía.

TABLA 1 Tipo de ademe en función de las condicionantes o tipo de terreno

Tipo de terreno	solicitación	Profundidad P del corte en metros[1]			
		< 1,30	1,30 a 2.00	2,00 a 2,50	> 2,50
Material cohesivo	Sin solicitación		Sencillo	Semi cerrado	Cerrado
	Solicitación de vialidad	Semi cerrado	Semi cerrado	Cerrado	Cerrado
	Solicitación de cimentación	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado
Suelto	Indistinto	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado

[1] Entibación no necesaria en general

d. El criterio para determinar si el corte del terreno puede considerarse sin o con solicitación de cimentación próxima o vialidad es mediante la siguiente expresión:

$P \leq (h+d/_2$ ó $P \leq d/_2)$, respectivamente. Ver Figura 1

Donde:

P = Profundidad del corte
h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se debe medir hasta la cara inferior de la zanja
d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vialidad

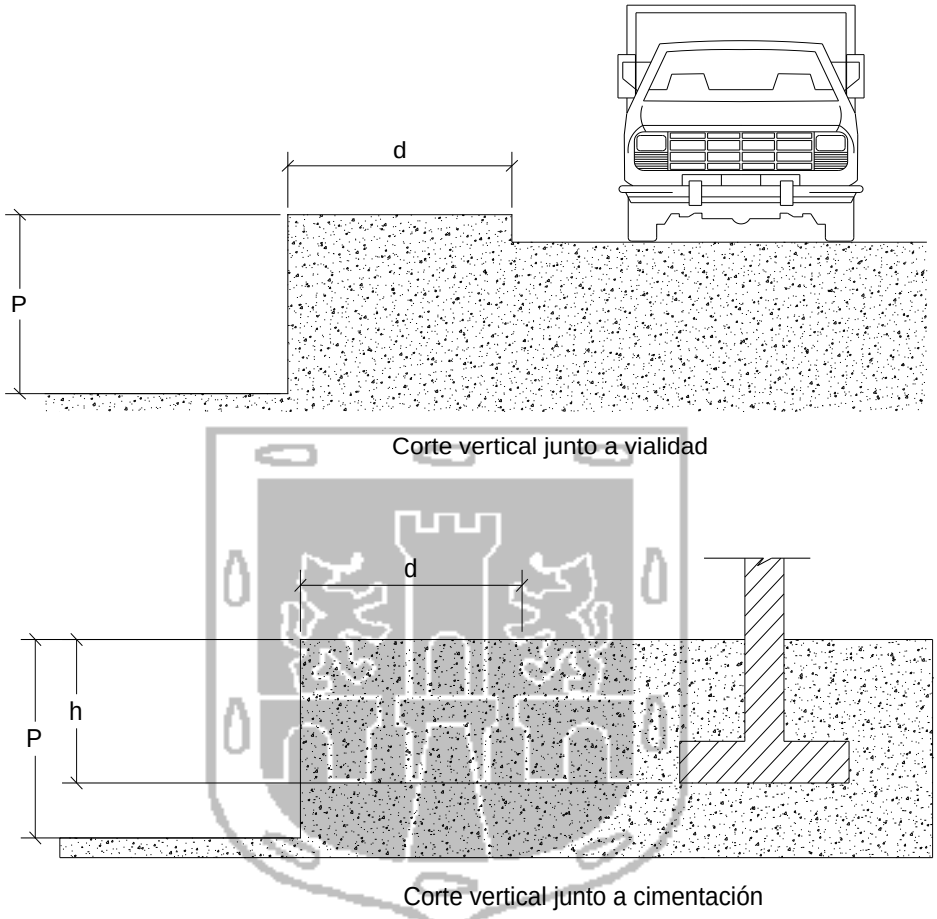


FIGURA 1 Cortes junto a vialidad y cimentación

e. De acuerdo con la definición escrita en el sub inciso A.02.b. de este capítulo, el control del terreno propenso a caer en el interior de las excavaciones puede evitarse mediante la aplicación de una combinación de talud y entibación, como se muestra en la Figura 2.

CIUDAD DE MÉXICO

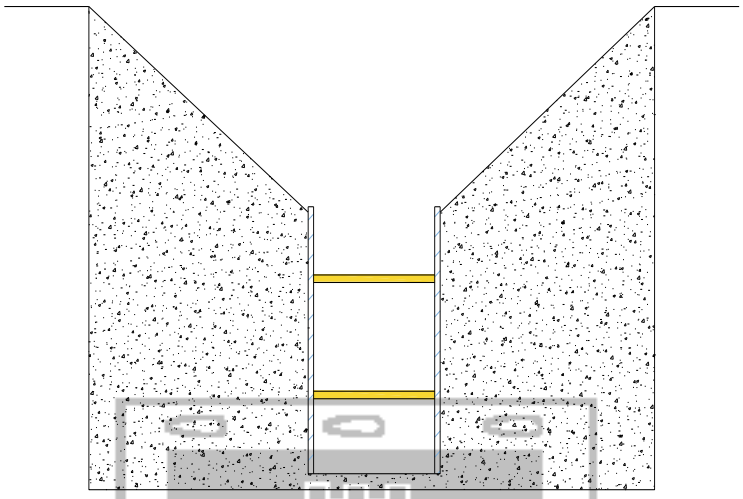


FIGURA 2 Combinación de talud y entibación.

E.17. Con relación a lo señalado en el subpárrafo A.02.b.4., la entibación o el ademe con elementos horizontales se puede llevar a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser auto estable mientras se efectúa la excavación. Ver Figura 3

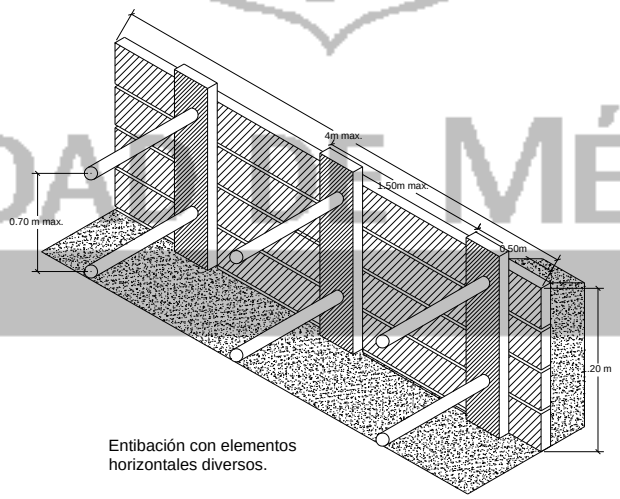


FIGURA 3 Ademe con elementos horizontales en terreno cohesivo

E.18. El ademe con elementos verticales se recomienda cuando el terreno no presenta suficiente cohesión, o ésta es inestable; estos elementos deben hincarse en el terreno, excavando por secciones sucesivas de hasta 1,50 m a 1,60 m de profundidad máxima, en tramos longitudinales especificados en proyecto, pero por ningún motivo deben ser mayores de 4,00 m, antes de proceder a la excavación de la tierra alcanzando la profundidad prevista en el proyecto en etapas sucesivas.

Independientemente de que el ademe se coloque con elementos horizontales o verticales, éstos pueden cubrir totalmente las paredes de la excavación (ademe cerrado), el 50 % de la entibación (ademe semi cerrado) e incluso menos de esta proporción (ademe sencillo).

Mediante las Tablas 2, 3, 4, 5, 6 y 7; con sus Figuras 4, 5, 6, 7, 8 y 9; puede determinarse y observarse respectivamente la separación y dimensiones de los distintos elementos que pueden constituir los ademes en algunos casos (casos particulares, se debe realizar el diseño estructural, considerando todas las solicitaciones que se presenten en el sitio y áreas circundantes), en los que se hayan considerado entre otras circunstancias, tipo de terreno, solicitación por cimentación y vialidad.

TABLA 2 Separaciones de los elementos

ADEME SENCILLO				
↓ F ↓ →q→S→M	Determinación de las separaciones entre codales verticales S y horizontales M en centímetros, en función del grueso mínimo F en milímetros del cabecero y del empuje total q en MPa (kg/cm^2)			
Grueso mínimo del cabecero F en milímetros			Separación vertical S en centímetros	Separación horizontal M en centímetros
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,08	0,10	0,14	30	125
------	0,07	0,10	30	150
------	0,05	0,07	30	175
------	------	0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
------	0,04	0,06	50	150
------	------	0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
	------	0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
	------	0,04	100	125

CIUDAD DE MÉXICO

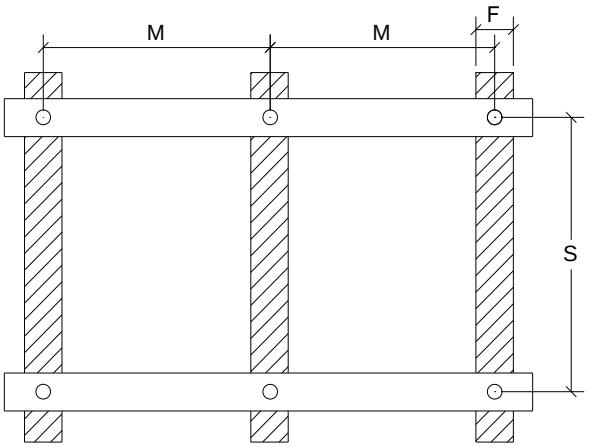


FIGURA 4 Ademe sencillo y sus separaciones en función de los empujes del terreno

TABLA 3 Diámetros o espesores de elementos contra fuerzas de empuje del terreno

ADEME CERRADO, SEMI CERRADO Y SENCILLO						
↓ H máx. ↓ D		Determinación del diámetro mínimo D en centímetros del codal de longitud ≤ 2 metros libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta; siendo en zanjas con ademe: Sencillo H = 1,50 q M S Semi cerrado o cerrado H = 0,75 q M S				
H máx. en kg	1,570	1,900	2,260	2,650	3,080	3,530
D en cm	10	11	12	13	14	15

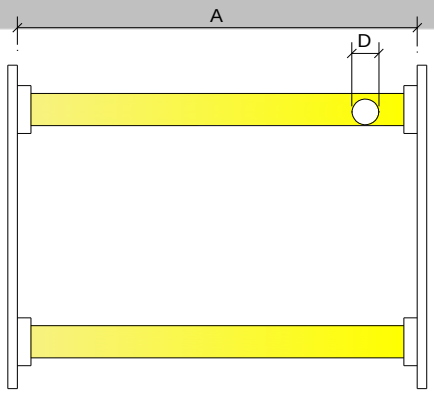


FIGURA 5 Ademe semi cerrado en corte transversal

TABLA 4 Separaciones entre los elementos en función del empuje del terreno

ADEME SEMI CERRADO						
↓ E ↓ q→S	Determinación de la separación vertical S en centímetros entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en milímetros del tablero y del empuje total q en MPa (kg/cm^2)					
Grueso mínimo del tablero E en milímetros						Separación vertical S en centímetros
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,93	50
------	------	0,06	0,19	0,30	0,41	75
------	------	------	0,10	0,16	0,23	100

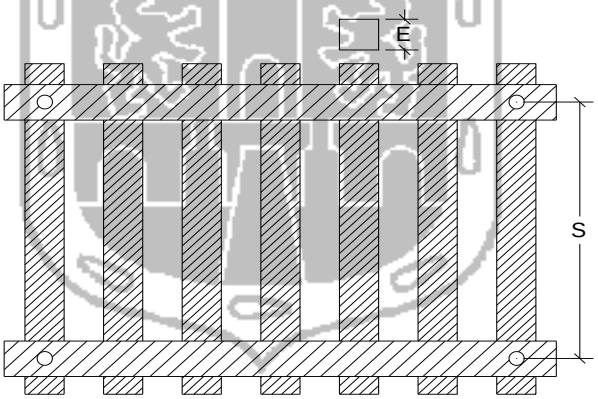


FIGURA 6 Ademe semi cerrado en función de la estabilidad del terreno

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 5 Separaciones entre los elementos en función del empuje del terreno

ADEME SEMI CERRADO				
↓ F ↓ →q→S→M	Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en centímetros y horizontal M en centímetros, en función del grueso mínimo F en milímetros cabecero y del empuje total q en MPa (kg/cm^2)			
Grueso mínimo del cabecero F en milímetros			Separación vertical S +30 en centímetros	Separación vertical M en centímetros
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
------	0,05	0,09	50	175
------	------	------	------	------
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
------	0,07	0,10	60	150
------	0,04	0,07	60	175
------	------	------	------	------
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
------	------	0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
------	0,05	0,07	80	150
------	------	------	------	------
0,06	0,00	0,12	100	100
------	0,00	0,08	100	125
------	------	------	------	------
0,00	0,00	0,00	100	100
------	0,00	0,00	100	125

CIUDAD DE MÉXICO

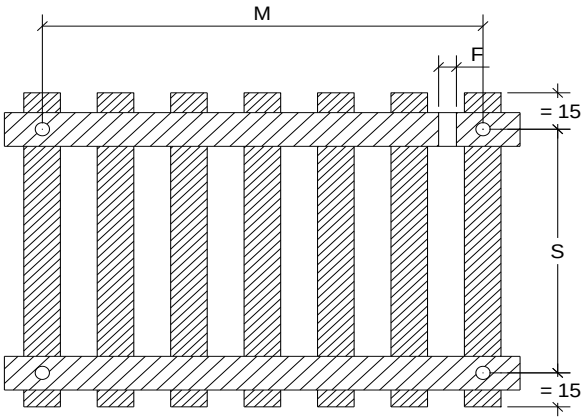


FIGURA 7 Ademe semi cerrado. Separaciones entre los elementos

TABLA 6 Separaciones en función de las dimensiones de los elementos y de la fuerza del empuje

ADEME CERRADO			
↓ E ↓ →q→M	Determinación de la separación horizontal M en centímetros, en función del grueso mínimo E en milímetros del tablero y del empuje total q en MPa (kg/cm^2)		
Grueso mínimo del tablero E en milímetros			Separación horizontal M o A en centímetros
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

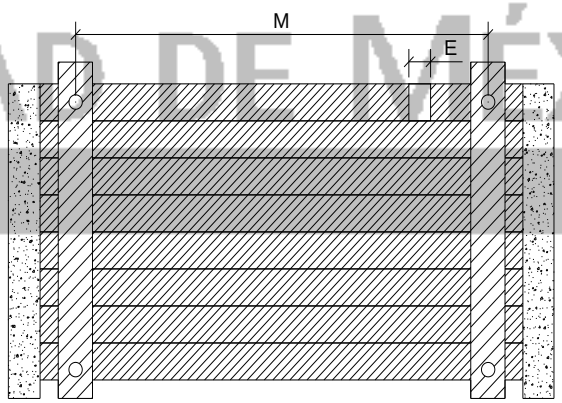


FIGURA 8 Ademe cerrado en material poco o nada cohesivo. Separación y grueso de elementos

TABLA 7 Separaciones en función de las dimensiones de los elementos y de la fuerza del empuje del terreno

ADEME CERRADO

CIUDAD DE MÉXICO

↓ F ↓ →q→E→M	Determinación de la separación horizontal M en centímetros, en función del grueso mínimo E en milímetros del tablero y de empuje total q en MPa (kg/cm^2)			
Grueso mínimo del cabecero F en milímetros			Separación S vertical en centímetros	Separación horizontal M en centímetros
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	------
0,12	0,20	0,27	50	------
0,09	0,14	0,19	60	------
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	------
0,10	0,16	0,22	50	------
0,07	0,11	0,15	60	------
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	------
0,08	0,13	0,18	50	------
0,06	0,09	0,12	60	------
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	------
0,07	0,11	0,15	50	------
0,05	0,08	0,11	60	------
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	------
0,06	0,10	0,13	50	------
0,04	0,07	0,09	60	------

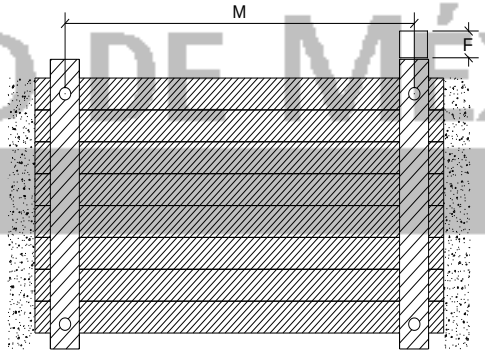


FIGURA 9 Ademe cerrado en material poco o nada cohesivo. Separación y grueso de elementos

E.19. La supervisión como representante de la contratante, debe vigilar que la normatividad relacionada con la obra pública a su cargo y la aplicación de las reglas de seguridad se cumplan cabalmente, por lo que debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. No debe permitir el acceso de personas dentro del radio de acción de las máquinas

que realizan movimiento de tierras. Debe informar a los operadores la distancia mínima que se debe mantener entre las máquinas y las excavaciones y la pendiente máxima en la que puede trabajar cada máquina, su recorrido y la velocidad a la que pueden transitar en la obra.

b. En terreno con taludes con poca cohesión en los que la entibación no sea posible, se deben colocar redes o mallas electro soldadas tensadas, a las que se deben aplicar mortero lanzado (gunitado), como medida alternativa.

c. Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se deben suspender hasta el entibado adecuado.

d. Se debe evitar trabajar junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad, por lo que previamente deben reforzarse.

e. Se debe señalizar mediante una línea con cal o yeso la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de la excavación de 2,00 metros.

f. Se debe prohibir el acopio de materiales a menos de dos metros de distancia del borde de la excavación, cuando las características del terreno y el volumen de acopio supongan riesgo de sobrecarga o vuelco del terreno.

g. En aquellas situaciones en las que exista riesgo de caída desde altura, se debe instalar una protección colectiva mediante una barandilla; o de no ser posible, se deben utilizar cinturones de seguridad anti caídas o de sujeción y disponer de los puntos resistentes adecuados para su amarre.

h. Cuando los trabajos se realicen por la noche, en el interior de las zanjas se deben emplear portalámparas con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla, dotada con gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentada a 24 volts.

i. En época de lluvias se debe disponer de bombas de achique, llevar a cabo una revisión de bordes, frentes, taludes, etc., para constatar que la estabilidad de los taludes no han sufrido alteración; para evitar entrada de lluvia desde zonas adyacentes, se deben preparar canales y vías de desagüe alrededor de la excavación.

j. La supervisión debe prever que los lugares del paso de personal cuenten con pasarelas provistas de barandillas sólidas, a un metro de altura, listón intermedio y rodapié.

k. En el interior de las zanjas no se deben utilizar motores de combustión interna ni se debe fumar.

l. La supervisión no debe permitir que un operario trabaje en solitario en una zanja.

m. Toda excavación debe estar vallada para señalización del perímetro e impedir el acceso al personal de la obra que no tenga relación con ésta.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro y fabricación de ademe de madera para contener las paredes de zanjas. El costo directo incluye: el suministro de la madera, mantenimiento de la misma en el lugar por el tiempo que dure el ademe, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para

carga, acarreo hasta veinte metros dentro del área de los trabajos, descarga, el recorte, ajuste, colocación de la madera, mantenimiento, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y. el equipo necesarios para la realización de los trabajos de ademado en forma correcta.

La unidad de medida es el pie tablón, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se deben calcular los pies tablón con base en la superficie de contacto que tenga la madera de ademe con la pared del terreno natural, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar los pies tablón de madera utilizada y aprobada por la supervisión para el ademe dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación y construcción de ademe de madera:

( ) Recuperable	$/pt/uso
( ) No recuperable	$/p.t

F.02. ( ) Suministro, colocación y construcción de ademe metálico.- El costo directo incluye: El suministro de los perfiles metálicos, los laminados y accesorios, su mantenimiento en el lugar durante el tiempo necesario de su uso, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, acarreo dentro del área de los trabajos hasta veinte metros, descarga, colocación, habilitación, mantenimiento, desmantelamiento y retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe calcular el peso total del metal utilizado en el ademe según líneas de proyecto, con base en dimensiones, características y peso de piezas según catálogo, el peso no se incrementará por concepto del descalibre,

Para efectos de pago, se deben estimar los kilogramos de metal utilizado en los ademes, colocados, aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de ademe:

( ) Vigueta "I" para tablestaca recuperable $/kg/uso
( ) Vigueta "I" para tablestaca irrecuperable $/kg

( ) Suministro, habilitado, colocación y desmantelamiento con acarreo hasta un kilómetro:

( ) Troqueles, placas de apoyo y cuñas para tablestacado $/kg/uso

( ) Suministro, habilitado, colocación y desmantelamiento con acarreo a 20 metros

( ) Madrinas de vigueta "I" para tablestaca $/kg/uso

( ) Hincado de viguetas "I" en material tipo I, con medidas entre 150 a 300 mm. $/m

( ) Hincado de viguetas "I" en material tipo II, con medidas entre 150 y 300 mm. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 009 BOMBEO DE DESAGÜE (TAMBIÉN LLAMADO DE ACHIQUE)

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Extracción de agua del fondo de las zanjas o huecos producto de las excavaciones en terrenos saturados mediante equipo de bombeo, con el fin de lograr una superficie seca para desplante de estructuras.

A.02. El achique se clasifica en función del método empleado para su ejecución:

a. Electro ósmosis
b. Motobomba
1. Motor eléctrico
2. Motor de combustión interna

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de los trabajos relacionados con el bombeo de desagüe, con el fin de mantener seca la superficie del fondo de las zanjas o huecos, que permita las maniobras necesarias en la ejecución de las obras en su interior para asentar estructuras.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

CIUDAD DE MÉXICO

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	GCDMX
Ademes en paredes de las excavaciones	3.01.01.008	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Señalización en vialidades	3.01.01.037	GCDMX
Excavación para edificaciones	3.01.02.001	GCDMX

E.	Madera para obra negra en hojas contrachapadas	4.01.01.020	GCDMX
	Tubos y piezas especiales de concreto simple	4.01.02.011	GCDMX

REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Cuando se puedan prever las condiciones de drenaje para el tipo de terreno, profundidad, superficie a excavar en la formación de zanjas o cajones para desplante de edificaciones y por lo tanto se tengan previstas en el proyecto las características en cuanto a dimensiones de los cárcamos de bombeo, cantidades de estos cárcamos, capacidades y mínimo de las bombas, sitios de descarga del producto del bombeo, y demás condicionantes, durante la construcción, se preverá por parte del contratista o ejecutante de los trabajos, que se disponga de los elementos necesarios para el momento en que se requieran. Para aplicar el método electro osmótico mencionado en el subinciso A.02.a., se debe diseñar un circuito de corriente continua para dar lugar a un flujo de agua.
El cátodo se dispone en una perforación en la margen de la excavación y el ánodo en la base de la misma. La corriente eléctrica hace que los iones cargados positivamente se muevan alrededor de los granos del suelo hacia el cátodo. Posteriormente, el agua colectada en el cátodo, es bombeada al sitio destinado en proyecto. Por ser éste un caso especial que requiere un estudio previo en la implementación de este procedimiento, se consideró simplemente para clasificar una forma de llevar a cabo un bombeo de desagüe o de achique.

E.02. Cuando no se puedan prever las condicionantes anteriores, es obligación del supervisor trabajar de común acuerdo y en forma coordinada con el contratista o ejecutor de los trabajos, para determinar durante el proceso de las excavaciones, cuáles van siendo los requerimientos en cuanto a bombeo para desagüe, de manera que con toda la anticipación requerida, se determinen las capacidades y mínimo de las bombas, distribución de cárcamos, distancia entre ellos, profundidades a las que se deben ir realizando, afín de tener proyectados los recursos de modo que sean eficientes, de acuerdo con los requerimientos justos, incluido el personal para su operación y cuidado, para así tener los elementos asentados en la bitácora que permitan calificar o evaluar la calidad de los trabajos realizados, con el propósito de cuantificarlos o medirlos para fines de pago.

E.03. Las bombas que se utilicen, deben en el caso de ser previsibles, cumplir con las condicionantes y características establecidas en el proyecto, en el caso de ser estudiadas durante el proceso de la construcción, podrán solicitarse al ejecutante de los trabajos, según el caso, accionadas por motor eléctrico, o con motor de combustión interna.

E.04, Las bombas con sus accesorios (tubería de succión y tubería de desagüe), deben instalarse de tal manera que exista el suficiente espacio para facilitar su operación, mantenimiento y movimientos de recolocación.

E.05. El agua producto del bombeo en el desagüe, se debe descargar en sitios lo suficientemente distantes del sitio de la extracción, como para garantizar que no retornen al mismo sitio, ni por gravedad superficialmente, ni por drenaje a través del subsuelo; para este efecto, en las condiciones en que se pueda prever tal situación, se atenderá a lo que se establezca en el proyecto, de no ser previsible, la supervisión debe determinar con autorización de la residencia de obra, el sitio adecuado para llevar a cabo la citada descarga.

E.06. El hecho de que el contratista determine por su cuenta, sin consentimiento de la supervisión, el sitio de descarga y este hecho cause daños a terceros, el contratista debe reparar los daños por su cuenta y riesgo.

E.07. Es responsabilidad del contratista la operación, mantenimiento, alimentación y movimientos del sistema de bombeo y la obtención final de resultados, por lo que debe mantener limpios los cárcamos, correctamente instalados los conductos de succión y de descarga y construir las obras menores que estime conveniente, con tal de que las bombas funcionen eficientemente y la extracción de agua no ocasione daños.

E.08. Siempre que sea posible, la manguera de succión se debe colocar en la parte más profunda de la excavación, con un colador de rejilla en el extremo, con un área libre equivalente a tres veces el área efectiva del tubo de succión.

E.09. Si durante el proceso de excavación, el contratista detecta que la magnitud o el grado de dificultad en la construcción de las obras, ameritan la instalación de una planta con un sistema complejo de bombeo, diferente del que se tenga previsto en el proyecto, el contratista, antes de proceder a la instalación del mismo, debe someter a la aprobación de la supervisión, las razones que tiene para ello, y este mediante análisis y estudio de la propuesta, la aceptará o rechazará, para lo cual debe inspeccionar, dar seguimiento y atención **con** el fin de comprobar su funcionamiento.

E.10. El contratista debe limitar o restringir el tiempo de operación por día y total en la ejecución de los trabajos de bombeo, al tiempo que estrictamente sea necesario, y no debe considerarse el tiempo de las bombas que no estén efectuando trabajo efectivo de extracción; por lo tanto no debe pagarse el tiempo de ineficiencia de equipos, ni aquel de equipos que se tengan previstos para suplir descomposturas.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Bombeo para desagüe requerido para mantener seco el fondo de zanjas o cajones para desplante de estructuras.- El costo directo incluye: los materiales de consumo menor como empaques, selladores de tubería y otros; la mano de obra auxiliar para la transportación, acomodo, instalación del equipo de bombeo y su retiro al concluir los trabajos, para la operación del equipo de bombeo, sus

transportes, tiempo de vehículos empleados durante las cargas y las descargas; retiro del material sobrante, y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la hora, con aproximación de un minuto.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las horas efectivas de bombeo aprobadas y realizadas según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las horas efectivas trabajadas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Bombeo para desagüe en zanjas o cajones para desplante de estructuras, para una carga máxima de 10 metros, con bombas totalmente equipadas y con diámetros de descarga:

( ) 5,00 centímetros	$/h efectiva
( ) 7,50 centímetros	$/h efectiva
( ) 10,00 centímetros	$/h efectiva
( ) 15,00 centímetros	$/h efectiva

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 010 OBTENCIÓN DE MATERIAL PROVENIENTE DE BANCOS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Afloje, remoción y extracción de material de características determinadas, en un sitio denominado banco.

A.02. Este material se clasifica en función a sus características, entre otras, granulométricas:
a. Granulares
b. Finos

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para **o**btener material en condiciones de granulometría, calidad y cantidad adecuadas para rellenar espacios de excavaciones o para formar terraplenes que no se construyen con material producto de los cortes (terracerías no compensadas) o para completar aquellas que lo requieran con el material producto de los cortes (terracerías medio compensadas).

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Desmonte	3.01.01.002	GCDMX
Despalme	3.01.01.003	GCDMX
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	GCDMX
Ley de Armas de Fuego y Explosivos		SDN
Normas para construcción e	3.05.01.004	S.C.T.

CIUDAD DE MÉXICO

instalaciones. Préstamos

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Requisitos a realizar previos al afloje, remoción y extracción. En todos los casos deben observarse los lineamientos siguientes:

a. La dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad debe llevar a cabo los análisis del material para utilizarse en rellenos o formación de terraplenes, mediante sondeos y pruebas de laboratorio para comprobar que el sitio seleccionado cumple con las especificaciones del proyecto, se deben elegir los sitios de manera que sean superficies drenadas naturalmente; caso contrario, la supervisión debe ordenar la ejecución de los trabajos que sean necesarios para lograr su drenaje.

b. Debe llevarse a cabo un estudio de optimización para determinar el sitio o sitios para afloje, remoción y extracción en cuestión, de manera que el costo de la extracción, su carga, transporte y descarga en el sitio del relleno o de formación de la terracería (centro de gravedad por tramos), sea mínimo.

c. El sitio o sitios de afloje, remoción y extracción de material, para realización del relleno o de la formación de la terracería debe ser el especificado en proyecto con la ubicación clara y precisa.

d. La supervisión debe verificar previamente al inicio de operaciones, que el o los sitios de afloje, remoción y extracción de material, sean los previstos y con el material especificado.

e. Se delimite en alineación horizontal, el polígono que comprende el área susceptible de llevar a cabo el afloje, remoción y extracción de material, para conocer con precisión la superficie de explotación de materiales, así como el seccionamiento de dicha área para efecto de conocer los niveles de dicha superficie, para lo cual debe constatarse que en el procedimiento de explotación del material, se tengan previstos: el eje principal, la longitud de seccionamiento a uno y otro lado del eje y la distancia de seccionamientos medidos a lo largo del eje principal.

f. Debe determinarse y asentar en la bitácora, si resulta necesario llevar a cabo algún desmonte y despalme, según se encuentre la superficie natural del área a explotar en el material requerido.

g. En caso de ser necesario el despalme, se debe seccionar la superficie natural del terreno para cumplir con los requisitos de ejecución del concepto de despalme, su medición, cuantificación y pago, de acuerdo con lo establecido en el capítulo 3.01.01.003 de este Libro 3 Tomo I, citado en la cláusula B de

Referencias y dichas secciones deben servir de referencia para cuantificar el volumen extraído del sitio, para lo cual debe llevarse a cabo un seccionamiento final una vez terminado el procedimiento de extracción.

h. La supervisión debe establecer las referencias y bancos de nivel en lugares adecuados en el entorno de la superficie de explotación de material, de manera que no vayan a ser destruidos durante el proceso de extracción de material. Para la ejecución de los trabajos, el contratista es el responsable de su mantenimiento, conservación y reposición en caso de alteración.

i. El trabajo se debe ejecutar en seco hasta la profundidad señalada en el proyecto de explotación del material o aquella autorizada por el representante del Gobierno de la Ciudad de México, procurando realizar el afloje, remoción y extracción, de manera de inducir a espacios excavados de forma regular tales que faciliten su medición y su cuantificación.

j. Cuando se construyan vialidades sobre la base de terraplenes compensados en la zona sub urbana o rural de la Ciudad de México, se debe procurar aprovechar el material de corte para formar las terracerías y sólo en casos en que no sea posible la compensación, se debe recurrir a los bancos de materiales.

E.02. Requisitos durante la ejecución de los trabajos.

a. La superficie elegida para llevar a cabo los trabajos citados, debe delimitarse mediante la señalización correspondiente, con el fin de reducir el riesgo de cualquier accidente a personas o animales. La superficie del sitio para afloje, remoción y extracción del material, debe seccionarse previamente al proceso, en caso de no haberse ordenado despalme previo a la extracción, para lo cual se debe determinar un eje principal, coincidente con la dimensión más larga de dicha superficie y aproximadamente en el centro; sobre este eje se debe trazar un cadenamiento a cada veinte metros, puntos sobre los cuales se deben trazar transversales hasta el límite de la superficie y sobre el cual se obtendrá su nivelación a modo de determinar la sección.

b. En caso de que se haya previsto u ordenado despalme sobre la superficie para afloje, remoción y extracción, el último seccionamiento que haya servido para cuantificar el volumen despalmado, debe servir como referencia base en la cuantificación de los volúmenes de extracción.

c. En ambos casos citados en los sub incisos a y b anteriores, debe llevarse a cabo un seccionamiento de la superficie como haya quedado una vez realizada la extracción del material, la cual servirá para cuantificar el volumen extraído.

d. Es obligación de la supervisión, determinar si en el proceso de la extracción se pudieran presentar materiales de diferentes características que modificaran

las condiciones previstas para efecto del tipo de material a remover, de manera que se pueda contar con los datos de profundidad, dureza y demás información que permita cuantificar las variaciones y su incidencia en el pago.

e. El contratista es responsable de que la ejecución del afloje, remoción y extracción de materiales se sujete al alineamiento y profundidad y en general a las líneas previstos en el proyecto u ordenado por el representante del Gobierno de la Ciudad de México, de manera que cualquier afectación a terceros por extralimitarse, será por cuenta del propio contratista.

E.03. Requisitos posteriores a la ejecución de la extracción.

a. Debe llevarse a cabo el seccionamiento final, a modo de que se pueda cuantificar el volumen extraído.

b. Debe protegerse y colocar señalamientos en el entorno del área explotada, para efecto de evitar cualquier accidente a personas o animales.

c. La unidad administrativa contratante, debe comunicar a la Delegación Política del Gobierno de la Ciudad de México sobre el sitio explotado elegido, así como su ubicación y condiciones, para efecto de que se tome en cuenta para lo que corresponda.

E.04. Si durante la ejecución del trabajo contratado resulta que el material proveniente de banco presenta deficiencias respecto a los requisitos especificados en proyecto, dicho trabajo se debe suspender inmediatamente, en tanto el contratista lo corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, son imputables al contratista de obra.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Obtención de material con medios mecánicos proveniente de banco, para ser utilizado en relleno o para formación de terracerías.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra auxiliar requerida durante el afloje, la remoción y extracción del material de banco, de las características especificadas en proyecto, así como la carga mecánica al camión; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del afloje, la remoción y la extracción del material y su carga a vehículo de transporte.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del material aflojado,

removido y extraído, basado en el diferencial de niveles producto de los seccionamientos referidos en los requisitos de ejecución, utilizando el método del promedio de áreas extremas, sin considerar abundamiento por el afloje y remoción, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar los volúmenes extraídos, aprobados por la supervisión, dentro período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Obtención de material proveniente de bancos para rellenos y formación de terraplenes en:

( ) Material seco de clases tipo I y II $/m^3
( ) Material saturado en clase tipo I $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 011 ACARREO DE MATERIALES EN VEHÍCULO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Transporte con objeto de trasladar un cierto tipo o varios materiales, utilizando determinado vehículo, desde un sitio a otro predeterminados en un proyecto, una orden de trabajo, disposición del Gobierno de la Ciudad de México o las especificadas en las bases de licitación en un concurso.

A.02. Para efectos de este capítulo, existen las siguientes formas de clasificar el término acarreo:

a. Acarreo general: el necesario de realizar para trasladar un material desde un sitio de fabricación o distribución, hasta el sitio de realización de los trabajos requeridos por la Administración Pública de la Ciudad de México tratándose de obra por contrato, cuyo costo debe estar incluido en el costo directo del trabajo. Este tipo de acarreos no se incluye por tanto en este capítulo.

b. Acarreo libre: el necesario de ejecutar para mover un material ya removido y colocado para carga, incluyendo la descarga, provenga de la explotación de un banco para realizar un préstamo en la ejecución de terracerías o bordos en canales o aquel para retirar un material producto de corte o de excavación, o de productos procesados y de maquinaria de construcción desde el sitio donde se encuentra, hasta una distancia que se denomina libre y que varía dependiendo del tipo de vehículo que se emplea para el traslado; (usualmente 20 metros para carretilla, 50 metros para tractor bulldozer, 100 metros para motoescrepa, 1,000 metros para vehículos ligeros como camión de volteo, tórton, tráiler), el cual se paga por concepto específico.

c. Sobre acarreo: el necesario de realizar para que una vez cargado en el vehículo que lo ha de transportar y recorrida su distancia libre, traslade el material o materiales de que se trate una unidad de distancia adicional a la de la distancia libre, medido en las mismas unidades.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios en las actividades a desarrollar en el acarreo de materiales en vehículo que se realizan en las instalaciones u obras a cargo de la Administración Pública de la Ciudad de México.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		GCDMX
Reglamento de Tránsito del Distrito Federal		GCDMX
Señalización en vialidades	3.01.01.037	GCDMX
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	GCDMX
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	GCDMX
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Vialidades Urbanas y Suburbanas		SEMOVI

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Generales.

a. En el caso de contratación por asignación directa, el Gobierno de la Ciudad de México debe determinar si los acarreos libres o los sobre acarreos de materiales deben realizarse con equipo manual como bote o semi manual como la carretilla o *vogue*; o bien con equipo motorizado como el camión volteo, o cualquier otro equipo de acarreo similar y debe establecerlo en sus tabuladores, para lo cual el ejecutor de los trabajos se debe sujetar a lo establecido en ellos.

b. En el caso de concurso ya sea por licitación pública o invitación restringida a cuando menos tres concursantes, el contratista debe ejecutar los transportes, tomando en cuenta lo que se haya señalado en las bases de concurso y en caso de no haberse previsto, tomando como referencia lo considerado por el concursante en su propuesta, siendo obligación del supervisor de los trabajos el verificar que dichas consideraciones cumplan con las previsiones de los diferentes ordenamientos tanto de tránsito, como de señalamiento y los de transportes y vialidad.

c. En el caso de trabajos de acarreos con personal y recursos propios de la organización del Gobierno de la Ciudad de México, el supervisor debe verificar que la planeación y ejecución de los traslados de materiales, cumplan con los requisitos antes mencionados.

CIUDAD DE MÉXICO

d. De una u otra forma, los equipos y procedimientos para realizar los acarreos libres y sobre acarreos por parte de los contratistas, previamente a su ejecución, deben ser aprobados por la dependencia, órgano desconcentrado, delegación **o** entidad. El ciclo del acarreo debe considerar la carga, el acarreo, la descarga y la vuelta al sitio de carga.

e. La supervisión debe verificar que los movimientos vehiculares para la realización de los sobre acarreos, se lleven conforme a las metas previamente fijadas en el proyecto, en las bases de licitación, en la orden de trabajo o en las instrucciones de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, debiendo revisar que se hayan previsto las rutas más cortas, económicas y de menor impacto urbano y ambiental, proponiendo en su caso modificaciones en que se compruebe que resultan mejores opciones.

f. Para efecto de los acarreos libres y los sobre acarreos dentro y fuera de la obra, tanto los contratistas, como los ejecutores de este tipo de trabajos que se realicen con personal y recursos de la propia estructura de organización de la Administración Pública de la Ciudad de México, deben cumplir con la señalización prevista en el proyecto, las bases de licitación, orden de trabajo o instrucciones del residente de obra, con el objeto de reducir el riesgo de tener accidentes; en caso de falta de atención o de requerir una modificación a lo previsto, la supervisión debe tomar en cuenta lo que al respecto proceda.

g. Es responsabilidad del contratista en el caso de contratación con el Gobierno de la Ciudad de México o de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad en el caso de trabajos con personal y recursos de su propia estructura, obtener los permisos necesarios para cumplir con la reglamentación establecida, para llevar a cabo la transportación de materiales, equipos o vehículos de que se trate lo más seguro posible, según los trabajos que se vayan a desarrollar.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. Acarreos en general.

a. En la transportación de materiales para construcción, sean básicos o compuestos, y que hayan de llevarse al sitio de los trabajos por estar allí considerados sus costos de acuerdo con un contrato de obra, es responsabilidad del contratista, proveedor o subcontratista, vigilar que el traslado se lleve a cabo con el debido cuidado para evitar daños a la ciudad, su vialidad, bienes o a terceros, porque de resultar, será responsabilidad del ejecutante repararlos bajo su riesgo y costo. Los cortes y las excavaciones ejecutadas, deben realizarse según se señala en los capítulos 3.01.01.005 y 3.01.01.006 indicadas en la cláusula B de Referencias de este capítulo.

b. El concreto hidráulico suministrado por proveedor debe transportarse en vehículos**,** autopropulsados, con mecanismo de revolvedora, totalmente cerrados, a efecto de que no se ocasionen derrames sobre la superficie de la vialidad.

c. La mezcla asfáltica debe transportarse en vehículos con caja metálica, cubierta la superficie expuesta con una lona que lo preserve del polvo, materias extrañas y de la pérdida de calor por el diferencial con la temperatura del medio ambiente durante el trayecto. La superficie de contacto entre la caja y la mezcla asfáltica, debe estar libre de residuos de mezcla entre carga y carga, para evitar que éstos se adhieran a la nueva mezcla asfáltica. En todo caso es responsabilidad del contratista, que el producto llegue en buenas condiciones al sitio donde ha de utilizarse.

d. El contratista que transporta los insumos materiales, debe acatar las disposiciones del Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México para transitar sobre sus vialidades.

e. Cuando sea conveniente en la logística de procedimientos de construcción, las tuberías, piezas especiales, válvulas u otros elementos que se vayan a utilizar para sistemas de agua potable o drenaje, podrán descargarse a la orilla de las zanjas que los alojarán, donde serán instaladas posteriormente, salvo que el Gobierno de la Ciudad de México ordene expresamente descargarlas en almacén específico o en algún sitio en particular.

f. Las rutas que se elijan en este caso, serán a juicio del proveedor del producto al contratista de la obra y autorizadas por la residencia de obra a través de la supervisión.

E.03. Acarreos libres y sobre acarreos.

a. Las carretillas, equipos o vehículos que se empleen para la transportación de materiales provenientes de extracción de banco, cortes, producto de excavaciones, materiales procesados o maquinaria y equipo de construcción, deben ser cargados a su capacidad nominal completa, sin disminuirla ni excederla, con el objeto de que se cumpla con los rendimientos establecidos en las matrices de los precios unitarios; el hecho de no cumplir con esta previsión, no debe dar lugar a modificación en los precios unitarios convenidos, según sea el caso.

b. Los abundamientos deben ser objeto de previsión de los contratistas ejecutantes de los trabajos para efecto de pago, de manera que las extracciones de material de banco, las excavaciones o cortes se deben cuantificar por volumen extraído de banco, obra o sitio de colocación y transportarse sin importar el abundamiento.

c. Los vehículos de transporte, deben estar provistos de caja, red o espacio tales que durante el transporte no se ocasionen fugas del material transportado, que dañen el espacio urbano o disminuyan el rendimiento en el proceso de la transportación. En caso contrario ya sea por deficiencias del vehículo o por exceso de carga, el contratista encargado de la transportación será el único responsable y debe reponer el material perdido o realizar la limpieza de la ruta

CIUDAD DE MÉXICO

recorrida, conforme a las indicaciones del Gobierno de la Ciudad de México.

d. El supervisor, debe vigilar de la realización de este tipo de trabajos para prever y evitar que suceda lo mencionado en el inciso anterior.

e. El cambio de ruta, vehículo o equipo de transporte por parte del contratista, debe ser autorizado por el representante del Gobierno de la Ciudad de México, sin embargo, esto no debe ser motivo para reclamar sobrecostos a los acordados en los precios unitarios del contrato de obra pública y tampoco modificación a los plazos de realización de trabajos, por variaciones en los rendimientos en la ejecución de traslados.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Acarreo libre en carretilla de material producto de extracción en bancos, cortes o excavaciones, que no sea roca, con carga y descarga, a una primera estación de veinte metros. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos hasta la primera estación; la mano de obra para la carga, el acarreo hasta veinte metros, la descarga o acomodo del material y el retorno al sitio de carga, retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la carga y la descarga.

La unidad de medición es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificación se debe medir el volumen producto de extracción en bancos, cortes o excavaciones, que no sea roca, en carretilla, a una primera estación de veinte metros, y descarga medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del acarreo en el sitio final de depósito, dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo libre hasta veinte metros con carga manual en carretilla $/m^3

F.02. ( ) Acarreo en carretilla a estaciones subsecuentes de veinte metros cada una a la de acarreo libre, de material producto de extracción de banco, cortes o excavaciones, que no sea roca. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos en promedio por estación subsecuente a la primera; la mano de obra para: el sobre acarreo, la descarga o acomodo del material y el retorno al sitio determinado por la primera estación, así como la limpieza**;** la herramienta necesaria para la continuación del acarreo después de la

primera estación.

La unidad de medida es el metro cúbico-estación (de veinte metros), subsecuente a los primeros veinte metros, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de sobre acarreo en las mismas condiciones que para el acarreo libre y el número de estaciones de veinte metros cada una, de sobre acarreo, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del sobre acarreo en el sitio final de depósito; es decir, cubierto el acarreo libre y sobre acarreo total en su caso, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo en carretilla por cada estación de veinte metros posteriores al acarreo libre $/m^3-est.

F.03. ( ) Acarreo libre en camión volteo de material producto de extracción en bancos, cortes, excavaciones u otros, con carga manual a una primera estación de un kilómetro. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos hasta la primera estación; la mano de obra para la carga y la descarga o acomodo del material, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el vehículo para el acarreo libre del material y el retorno al sitio de carga incluidos los tiempos de espera para la carga y descarga y la herramienta necesaria para la carga y en su caso aflojar el material.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen producto de extracción en bancos, cortes o excavaciones, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del acarreo en el sitio final de depósito, dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Carga manual y acarreo libre hasta un kilómetro en camión de;

( ) Material fino y/o granular, en forma de laja, piedra quebrada o bola, troncos y tocones $/m^3

F.04. ( ) Acarreo libre en camión volteo de material producto de extracción en bancos, cortes, excavaciones u otros, con carga mecánica, a una primera estación de un kilómetro. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos a la primera estación; la mano de obra de apoyo para la carga y la descarga o acomodo del material; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el vehículo para la carga mecánica del material, el de acarreo libre del material y el retorno al sitio de carga, incluidos los tiempos de espera para la carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir en sitio final de depósito, el volumen de material de banco extraído, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del acarreo en el sitio final de depósito, dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo libre a un kilómetro con carga mecánica a un camión de volteo, de material fino y/o granular, en forma de laja, piedra quebrada o bola, troncos y tocones $/m^3

F.05. ( ) Acarreo de material producto de extracción de banco, cortes, excavaciones u otros, en camión volteo, a estaciones subsecuentes de un kilómetro al de acarreo libre. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos en promedio por estación subsecuente a la primera, así como la limpieza del área de depósito del material; el vehículo para transporte del material y el retorno al sitio determinado por la primera estación, los tiempos de espera en la carga y la descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico-estación (de un kilómetro), subsecuentes al primer kilómetro, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de sobre acarreo en las mismas condiciones que para el acarreo libre y el número de estaciones de kilómetro en el sobre acarreo, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del sobre acarreo en el sitio final de depósito, dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo por cada estación de un kilómetro, posterior al acarreo libre, en camión volteo, en:

( ) Zona urbana con materiales:

fino, granular o combinado,
en forma de laja, piedra bola o
quebrada, tronco y tocones. $/m^3 -km

( ) Zona sub urbana con materiales:

fino, granular o combinado,
en forma de laja, piedra bola o
quebrada, tronco y tocones. $/m^3 -km

( ) Carretera con materiales:

fino, granular o combinado,
en forma de laja, piedra bola o
quebrada, tronco y tocones. $/m^3 -km

F.06. ( ) Acarreo libre en camión de materiales procesados, con carga manual, hasta una primera estación de un kilómetro. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos hasta la primera estación; la mano de obra para la carga y la descarga o acomodo del material, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el vehículo para el acarreo libre del material y el retorno al sitio de carga, incluidos los tiempos de espera para la carga y descarga y la herramienta necesaria para la carga.

La unidad de medida es la tonelada, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe considerar el número de toneladas pesadas en báscula, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del acarreo en el sitio final de depósito, dentro del periodo establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo libre de materiales procesados,
con carga manual, en camión, a una primera

CIUDAD DE MÉXICO

estación de un kilómetro, con carga manual
y acarreo libre de un kilómetro en camión de:

( ) Tuberías y piezas especiales de:
acero, fibrocemento, cobre, concreto,
polietileno, pvc $/ton

( ) Válvulas de bronce, fierro fundido,
acero al carbón $/ton

( ) Concreto asfáltico $/ton

( ) Elementos prefabricados de concreto $/ton

( ) Elementos de perfiles metálicos $/ton

F.07. ( ) Acarreo libre en camión de material procesado con carga mecánica, a una primera estación de un kilómetro. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos hasta la primera estación; la mano de obra de apoyo para la carga y la descarga o acomodo del material; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión, así como la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el vehículo para la carga mecánica del material, el del acarreo libre del material y el retorno al sitio de la carga, incluidos los tiempos de espera para la carga y descarga.

La unidad de medida es la tonelada, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe pesar en báscula el material procesado transportado, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del acarreo en el sitio final de depósito, es decir, cubierto el acarreo libre y sobre acarreo total en su caso dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo libre de material procesado con carga mecánica en camión **a** una primera estación de un kilómetro de:

( ) Tuberías y piezas especiales de
acero, fibrocemento, cobre, concreto,
polietileno, pvc. $/ton

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Válvulas de bonce, fierro fundido,
acero al carbón $/ton

( ) Concreto asfáltico $/ton
( ) Elementos prefabricados de concreto $/ton
( ) Elementos de perfiles laminados metálicos $/ton

F.08. ( ) Acarreo de material procesado, en camión, a estaciones subsecuentes de un kilómetro al de acarreo libre. El costo directo incluye: los señalamientos y protecciones de seguridad requeridos en promedio por estación subsecuente a la primera; la mano de obra para: el apoyo al sobre acarreo utilizado por cada kilómetro de sobre acarreo, la descarga o acomodo del material, así como la limpieza; el vehículo para transporte del material y el retorno al sitio determinado por la primera estación, los tiempos de espera en la carga y la descarga, y la herramienta necesaria para la continuación del acarreo después de la primera estación y acomodo del material.

La unidad de medida es la tonelada-estación, subsecuentes al primer kilómetro, con dos decimales de aproximación,

Para efectos de cuantificar se debe contar el número de toneladas de sobre acarreo en las mismas condiciones que para el acarreo libre y el número de estaciones de kilómetros en el sobre acarreo, transportado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar una vez que se encuentre el producto del sobre acarreo en el sitio final de depósito, es decir, cubierto el acarreo libre y sobre acarreo total en su caso dentro del período establecido en el contrato de obra pública y durante la vigencia del mismo.

.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acarreo a estaciones de un kilómetro subsecuentes al primero, en camión, en:

( ) Zona urbana, de:

( ) Tuberías y piezas especiales de:
acero, fibrocemento, cobre, concreto,
polietileno, pvc. $/ton-km

( ) Válvulas de:
Bronce, fiero fundido, $/ton-km

( ) Concreto asfáltico $/ton-km

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Elementos prefabricados de concreto $/ton-km

( ) Elementos de perfiles laminados metálicos $/ton-km

( ) Zona sub urbana, de:

( ) Tuberías y piezas especiales de:
acero, fibrocemento, cobre, concreto
polietileno, pvc. $/ton-km

( ) Válvulas de bronce, fierro fundido,
Acero al carbón $/ton-km

( ) Concreto asfáltico $/ton-km

( ) Elementos prefabricados de concreto $/ton-km

( ) Elementos de perfiles laminados metálicos

( ) Carretera de:

( ) Tuberías y piezas especiales de:
Acero, fibrocemento, cobre, concreto
Polietileno, pvc. $/ton-km

( ) Válvulas de bronce, fierro fundido
Acero al carbón. $/ton-km

( ) Concreto asfáltico $/ton-km

( ) Elementos prefabricados de concreto $/ton-km

( ) Elementos de perfiles laminados metálicos $/ton-km

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 012 SUSTITUCIÓN O MEJORAMIENTO DEL MATERIAL BAJO LA CAPA DE NIVEL DE DESPLANTE DE ESTRUCTURAS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. La sustitución consiste en los trabajos necesarios para llevar a cabo el cambio total del espesor definido en el proyecto, del material que constituye la capa del suelo bajo el nivel de desplante de estructuras, por materiales naturales, procesados o compuestos, cuando esta capa no reúna las características de calidad y resistencia especificadas en el proyecto.

A.02. El mejoramiento del material consiste en la incorporación al suelo bajo el nivel de desplante de estructuras con el espesor definido en el proyecto, de otros materiales naturales, procesados o compuestos que mezclados con el material del suelo modifique sus características mecánicas.

A.03. Para la aplicación de esta norma, se tienen las siguientes definiciones:

a. Terracería. Conjunto de cortes y terraplén de una obra vial, ejecutados hasta el nivel de la subrasante.

b. Terraplén. Estructura realizada con material producto de cortes o de bancos de préstamo, con el fin de obtener el nivel de desplante de estructuras, fijado en el proyecto, u ordenado por el Gobierno del Distrito Federal.

c. Subrasante. Eje de la corona. Proyección vertical del desarrollo del eje de la corona.

A.04. El mejoramiento del material bajo la capa de desplante se clasifica en función del material a emplear:

a. Cementantes
b. Mallas
c. Residuos de la construcción reciclados
d. Otros

A.05. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos de ejecución para la sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de cualquier tipo de estructuras, y proporcionar las condiciones de estabilidad y capacidad para resistir cargas.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la siguiente normatividad:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	G.D.F.
Sub base	3.01.01.014	G.D.F.
Base hidráulica	3.01.01.015	G.D.F.
Carpeta de concreto asfáltico y riegos asfálticos	3.01.01.014	G.D.F.
Materiales para terracería y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Cal hidratada	4.01.01.012	G.D.F.
Cemento hidráulico	4.01.01.013	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.
Normas para construcción e instalaciones. Estabilizaciones	3.02.03.021	S.C.T.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES

C.01. Los materiales que se utilicen en la sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, con el fin de incrementar la capacidad de resistencia a las cargas de dicha capa, deben cumplir con las especificaciones particulares del proyecto de que se trate, con las especificaciones de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, en su caso y con las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, en lo

correspondiente a lo establecido en el Libro 4 sobre la calidad de los materiales citados enunciativamente y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

C.02. Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales, esta mezcla se debe hacer en seco, con las proporciones necesarias para obtener un material uniforme, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por el Gobierno del Distrito Federal.

C.03. No se acepta el suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo especificado en el inciso C.01 de este capítulo, ni aún en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el contratista de obra.

C.04. Si durante la ejecución de los trabajos, los materiales presentan deficiencias respecto a las características señaladas en el inciso C.01 de este capítulo, la supervisión debe suspender inmediatamente el trabajo, en tanto que el contratista corrija las deficiencias o sustituya los materiales apropiados, por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución por este motivo, deben ser imputables al contratista.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01 El supervisor en todos los casos debe revisar antes de iniciar los trabajos referentes a la sustitución o mejoramiento del material bajo la capa del nivel de desplante de estructuras, que en el proyecto se tengan previstos los procedimientos de construcción y las especificaciones de la calidad de los materiales, para que en caso de presentar diferencias o no estar previstas en dicho proyecto, se tomen las medidas necesarias con anticipación al proceso de ejecución de los trabajos.

E.02. El equipo o la herramienta que se utilice en la sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras debe ser el apropiado para lograr la calidad especificada en el proyecto o por el Gobierno del Distrito Federal y el volumen de obra conforme al programa acordado.

El equipo y la herramienta deben estar en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que duren los trabajos. Los atrasos en el programa de ejecución de los trabajos debido a deficiencias en el equipo o la herramienta o en la operación que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

E.03. El transporte y almacenamiento de los materiales que se utilizarán en la ejecución de los trabajos, son responsabilidad del contratista y lo debe realizar de forma tal, que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra.

E.04. Antes de iniciar los trabajos de sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, la superficie sobre la que se sustituirá o mejorará el material, debe estar aceptada por la supervisión o por el Gobierno del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. En el caso de sustitución de materiales:

a. En ningún caso se deben realizar los trabajos, cuando haya lluvia o amenaza de lluvia.

b. Cuando el suelo sea excesivamente arcilloso y/o húmedo (como es el caso de la zona lacustre del área metropolitana), que presente rebote elástico en el proceso de compactación y dificulte llegar al grado de compactación especificado, es necesario remover el material de la superficie a una profundidad tal, especificada en el proyecto o determinada por la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, y sustituirlo por una capa del material pétreo o granular, o material reciclado de residuos de la construcción, también especificado en el proyecto; en caso de no estar especificado, la supervisión vigilará que por lo menos se cumpla con los siguientes requisitos:

1. Remover y extraer el material que no permita la compactación, previo resultados de pruebas de laboratorio.

2. Determinar el tipo y calidad del material que sustituirá al material que no cumple con los requisitos de calidad.

3. Que el material pétreo, granular o reciclado quede acomodado mediante varias pasadas del equipo de construcción o de compactación.

4. El material pétreo no debe ser mayor de las tres cuartas partes del espesor de la capa por sustituir y además, quedar comprendido dentro de la curva de granulometría que se ha considerado en el capítulo 4.01.01.005 “Materiales para terracería y terracerías” del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

5. Cuando en el proceso de tendido de una capa de material resulte que su contenido de humedad es mayor que la óptima, debe eliminarse este material y sustituirse por otro que cumpla las especificaciones del proyecto; el material de sustitución se debe compactar con el contenido de humedad óptima, y en todo el espesor sustituido. En caso de no ser posible eliminar todo el espesor del material con exceso de humedad, por estar próximo el nivel de agua freática, la supervisión debe determinar en cada caso el procedimiento a seguir, cuando ello no haya sido previsto en el proyecto o la orden de trabajo.

E.06. Mejoramiento de material:

a. El tipo y calidad de los materiales naturales, naturales procesados o reciclados que se vayan a mezclar con los materiales bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, deben estar determinados con claridad en el proyecto, la orden de trabajo o en las indicaciones de la contratante. En caso de que en el

CIUDAD DE MEXICO

proyecto no se haya indicado el tipo y calidad de los materiales que se le agregarán, la supervisión debe señalarlo mediante escrito dirigido a la contratante, si aun no inicia la obra, o en bitácora de obra si ya inició, para que el contratista realice los estudios de calidad previos, y con apoyo de las pruebas de laboratorio determine el tipo y calidad de los materiales que se agregarán a los existentes para mejorarlos, debiendo previamente a la incorporación de los mismos, ponerlo a consideración de la supervisión, para su revisión, aceptación o rechazo.

b. En ningún caso se deben hacer trabajos de mezcla, tendido, afine y compactación, cuando haya amenaza de lluvia; ni de mejoramiento, cuando la temperatura sea inferior a 278 K (5 °C).

c. El material por mejorar no debe contener materia orgánica en una proporción mayor de tres por ciento respecto del volumen del resto del material, de ser el caso, no se debe proceder a su mejoramiento, sino a su sustitución.

d. En general, todos los procedimientos y casos de mejoramiento de materiales bajo la capa de nivel de desplante de estructuras deben cumplir con las siguientes condiciones:

   1. El material por mejorar debe lograr la resistencia necesaria para soportar las cargas que transmitan las capas superiores, incluso en condiciones críticas de humedad, cumpliendo estrictamente con las especificaciones de proyecto, la orden de trabajo, o las instrucciones de la contratante.

   2. De acuerdo con las características físicas de cada material por mejorar, debe utilizarse el producto adecuado, pudiendo ser materiales térreos naturales, o naturales procesados, residuos de la construcción reciclados; o bien, materiales compuestos y elaborados como pueden ser la cal, el cemento pórtland, las puzolanas, las emulsiones de tipo asfáltico u otros que demuestren su efectividad en el laboratorio, lo cual debe estar especificado en el proyecto, o en su defecto, establecido mediante los resultados de pruebas realizadas por la contratista y verificado y aprobado por la supervisión.

e. Las mezclas obtenidas como producto de la incorporación de materiales para mejoramiento, deben ser homogéneas, lo cual debe probarse con los métodos de prueba que se establezcan en el proyecto

f. El material mejorado debe humedecerse con la cantidad de agua necesaria y compactar hasta el grado que se haya especificado en el proyecto, la orden de trabajo, las indicaciones de la supervisión, o directamente de la residencia de obra.

g. En caso de que el mejoramiento se realice con materiales del tipo cementante, debe tenerse cuidado con el tiempo de fraguado luego de su compactación, para evitar fracturarlo al aplicarle cargas antes del fraguado final.

CIUDAD DE MÉXICO

h. Cuando el suelo, contenga un índice plástico superior a 20% y sus valores relativos de soporte sean menores a 5%, debe estar previsto en el proyecto, la orden de trabajo o la indicación de la contratante que debe mejorarse y como mínimo debe establecerse que sea con un material limo arcilloso como puede ser el tepetate o combinado con residuos de la construcción reciclados y cementos pórtland o asfálticos. El material de mejoramiento se debe integrar al suelo en la proporción que fije el proyecto, según el espesor de que se trate, teniendo cuidado de realizar la mezcla de acuerdo a lo siguiente:

1. Remover el material a mejorar, al que se le debe incorporar el material que permitirá reducir el índice plástico (identificado mediante pruebas de laboratorio), a la vez que le incrementará el valor relativo de soporte. Una vez incorporado el material "mejorador", se debe revolver hasta formar una mezcla homogénea y posteriormente acamellonar.

2. Extender en el ancho del suelo y en el largo que permita la cantidad de material mezclado según el espesor pretendido, al que se le debe incorporar el agua necesaria por medio de riegos y mezclados sucesivos hasta obtener la humedad óptima y uniforme en la mezcla.

3. Tender el material de manera uniforme y compactar al grado especificado en el proyecto, en capas no mayores a 20 centímetros.

i. Cuando en el proyecto se haya establecido que el mejoramiento del suelo deba realizarse con cal hidratada, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Escarificar un espesor mínimo de veinte centímetros del material del suelo por mejorar, formando camellones a lo largo del tramo correspondiente.

2. Adicionar la cal hidratada en el porcentaje que esté establecido en el proyecto o la orden de trabajo, no sin antes comprobar mediante pruebas que dichos porcentajes son los que permiten el mejoramiento deseado.

3. Revolver los materiales con el equipo o maquinaria apropiada para lograr una mezcla homogénea, a la que se le agregará el agua necesaria para que contenga una humedad óptima. Proceder al tendido y compactación hasta alcanzar el grado especificado en el proyecto o en la orden de trabajo. En el caso de que no se logre la humedad óptima, porque requiera una mayor humedad, se debe proceder a un nuevo riego, revolver y homogeneizar; en el caso de que tenga demasiada humedad, se debe bandear nuevamente el material para que evapore el exceso de agua, revolver, tender y compactar hasta el grado determinado en el proyecto.

4. De ser posible y sin que se altere el programa normal de construcción, es conveniente dejar el material bajo la capa de nivel de desplante de

CIUDAD DE MÉXICO

estructuras estabilizado y compactado, expuesto cuando menos tres días para mejorar sus características físicas de resistencia, mediante la carbonatación del hidróxido de calcio.

j. Cuando se tenga establecido en el proyecto que los materiales bajo la capa de nivel de desplante de estructuras deban mejorarse con cemento pórtland, se deben tomar en cuenta las indicaciones señaladas en el inciso anterior y además lo siguiente:

1. No se debe adicionar el cementante cuando la humedad en el material por mejorar sea excesiva o mayor que la óptima, porque se formarían grumos difíciles de disgregar en el proceso de mezclado.

2. Una vez homogeneizada la mezcla y agregada el agua, se debe tender y compactar en un periodo que no exceda al de fraguado del cementante, para evitar su agrietamiento.

k. Cuando se trate de vialidades, los procedimientos de mezclado del material bajo la capa de nivel de desplante con cementantes asfálticos, se deben ajustar a lo establecido en el proyecto o en la orden de trabajo, y de no existir otra especificación por parte de la contratante, cumplir con lo establecido en la cláusula E del capítulo 3.01.01.017 “Carpeta de concreto asfáltico y riegos asfálticos” de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal y con los lineamientos que se indican a continuación:

1. Acamellonar a un lado de la vialidad, el material que se pretende sustituir o mejorar.

2. Acamellonar por separado, el material mejorador, en un volumen tal, que corresponda a la proporción respecto del anterior establecida en el proyecto o la orden de trabajo.

3. Mezclar ambos materiales en seco, sin agregar agua y sin permitir que la tenga el material que se pretende mejorar.

4. Extender en el ancho de la superficie del terraplén y en una longitud tal que permita la cantidad de material de acuerdo con el espesor pretendido de la capa a compactar.

5. Compactar hasta el grado que especifique el proyecto o la orden de trabajo, procurando llevar a cabo dicha compactación en un periodo inferior al correspondiente al fraguado del cementante asfáltico.

l. La verificación que la supervisión lleve a cabo respecto de las cantidades de materiales térreos naturales, cal hidratada, cemento pórtland o puzolánico, asfálticos, reciclados y otros, utilizados en el proceso de mejoramiento, se debe hacer tomando como referencia lo establecido en el proyecto o la orden

CIUDAD DE MÉXICO

de trabajo, verificando mediante muestras y pruebas que las proporciones son las apropiadas, de lo contrario deben ajustarse a lo que de dichas pruebas se infiera, siendo responsabilidad del contratista el resultado final.

m. Cuando se trate de terraplén en una vialidad, la superficie mejorada de la última capa, debe protegerse en la forma que se tenga prevista en el proyecto o en la orden de trabajo, no permitiéndose la circulación de vehículos sobre ella hasta que sea ordenado por la supervisión. Si la superficie se deteriora, o aparecen baches por esa u otras razones, se debe considerar la causa imputable a la contratista y ésta se obliga a repararlo por su cuenta.

E.07. En ambos casos:

Para considerar terminada una sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, como por ejemplo un terraplén, se debe verificar el alineamiento horizontal, el alineamiento vertical, el perfil, las secciones, la compactación, el espesor y el acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto o la orden de trabajo correspondiente, aceptando las siguientes tolerancias respecto de las especificaciones:

a.	Anchos de la sección transversal del eje a la orilla	+10 cm
b.	Niveles de la superficie	±3 cm
c.	Pendiente transversal	±0,5 cm
d.	Profundidad máxima de las depresiones observadas, colocando una regla de tres metros de longitud, paralela y normal al eje del terraplén	± 2 cm
e.	Espesor total	± 2 cm

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. Para medir y comprobar los espesores de las capas sustituidas o mejoradas, se deben realizar sondeos localizados aleatoriamente con una separación máxima de veinticinco metros para medir las profundidades con las cuales se debe cuantificar el volumen total sustituido o mejorado, de acuerdo con las secciones transversales de proyecto y/o modificaciones ordenadas por la supervisión.
Los orificios producidos en las capas sustituidas o mejoradas por las muestras extraídas, deben ser rellenados con material de las mismas características y compactar al mismo grado que tiene la capa de donde fueron obtenidas.

E.09. Cuando el proyecto determine el empleo de productos geo sintéticos en el procedimiento de mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, se debe considerar lo siguiente:

a. Remover y retirar el terreno vegetal de la subrasante, incluyendo raíces, rocas, escombro, entre otros; a la vez que se corrigen huecos y depresiones para obtener una superficie uniforme y preparada según lo determine el proyecto.

b. El geo sintético que servirá de refuerzo, debe sujetarse en el borde inicial mediante grapas para el inicio de su extendido y una vez extendida, sujetarla perimetralmente con grapas para evitar que se mueva al momento de la primera capa de material de relleno sobre ella.

c. Debe tenerse especial cuidado de que los vehículos de transporte no circulen sobre el material geo sintético, para evitar que se desacomode.

d. El material de relleno puede ser extendido manualmente o con equipo pesado, agregando el agua necesaria para lograr la humedad óptima; su espesor y grado de compactación serán los que determine el proyecto, pero no menores de 20 cm de material suelto, ni menor de 95% próctor, respecto al peso volumétrico seco.

e. El espesor del cuerpo del terraplén y el tipo de material debe ser especificado en el proyecto.

f. Este procedimiento puede repetirse las veces que sean necesarias, de acuerdo a lo señalado en las especificaciones de proyecto.

g. Una vez terminado el trabajo de relleno con refuerzo de material geosintético especificado en el proyecto, debe procederse a la siguiente etapa de construcción para evitar se demerite la calidad del trabajo recién ejecutado.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Sustitución de material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras con material natural graduado.- El costo directo incluye: el suministro del material graduado y el agua necesaria para humedecer, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, incluyendo mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para auxiliar el tendido, el riego de agua, la compactación, retiro del material sobrante y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la maquinaria y el equipo para riego del agua, tendido y la compactación del material de acuerdo a las especificaciones de proyecto y la herramienta de mano de apoyo a las diversas operaciones.

La unidad de medida es el metro cúbico con dos decimales de aproximación.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de material sustituido y compactado bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, según líneas marcadas en el proyecto.

Para efecto de pago, se deben estimar los volúmenes ejecutados recibidos y aprobados por la supervisión, en cada periodo establecido en el contrato durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Sustitución del material bajo la capa de nivel de desplante, con material natural graduado, compactado según especificaciones de proyecto:

( ) Con tepetate. $/m3

( ) Con material pétreo graduado. $/m3

F.02. Mejoramiento del material bajo capa de nivel de desplante de estructuras, con varios materiales. El costo directo incluye: el suministro del material para el mejoramiento, como pueden ser los térreos, cemento pórtland, cal hidratada, residuos de la construcción reciclados, el agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra de apoyo para la carga, descarga, el tendido, acomodo, humedecimiento, compactación, retiro del material sobrante y limpieza; la maquinaria para: el riego de agua, mezclado, tendido y compactación de acuerdo a especificaciones de proyecto; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico de material mejorado, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de material mejorado compactado, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar los volúmenes de mejoramiento ejecutados y aprobados por la supervisión, en cada periodo considerado en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Mejoramiento del material bajo capa de nivel de desplante, con varios materiales, en las proporciones y grado de compactación según especificaciones de proyecto:

( ) Con tepetate y cemento pórtland al 8% del peso volumétrico compacto seco. $/m3

( ) Con tepetate y cal hidratada al 8% del peso volumétrico compacto seco. $/m3

Con suelo natural y residuos de la

( ) construcción reciclados en las proporciones y compactaciones especificadas en el proyecto:

( ) Con suelo natural y material reciclado $/m3

( ) Con material reciclado $/m3

F.03. Mejoramiento de material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras, utilizando materiales geo sintéticos con tepetate y residuos de la construcción reciclados. El costo directo incluye: el material geo sintético, el tepetate y material reciclado según proporciones especificadas en el proyecto, el agua para el humedecimiento, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los trabajos auxiliares de tendido, acomodo, humedecimiento, compactación especificada en el proyecto, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesario para la correcta realización de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de material mejorado, y compactado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen de material mejorado, compactado y aprobado por la supervisión, en cada periodo considerado en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Mejoramiento de material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras utilizando materiales geo sintéticos, con tepetate y con material reciclado en las proporciones y grado de compactación especificados en el proyecto:

( ) Con tepetate. $/m3

( ) Con tepetate y material reciclado. $/m3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 013 TERRAPLÉN Y RELLENO

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01. Para el presente capítulo se tienen las siguientes definiciones:

a. Terraplén es la estructura formada con material térreo producto de cortes en el sitio y extracción de material de banco, que sea adecuado en cuanto a sus características de calidad y resistencia, colocado en capas sucesivas en un ancho determinado variable, para proporcionar la altura o niveles indicados en el proyecto o lo señalado por la supervisión.

b. Relleno. Proceso mediante el cual se llena una oquedad en el terreno natural con un material previsto en el proyecto, en una orden de trabajo o señalada por la supervisión de obra.

c. Queda excluido de este capítulo el relleno de zanja que aloja ductos y el relleno de oquedades producto de las excavaciones para estructuras que se tratan en otros capítulos de estas normas.

d. Ceros. Punto de referencia para distancias o nivelaciones.

A.02. El terraplén y el relleno se clasifican:

a. Por el grado de compactación:

1. Sin compactar, realizado a simple volteo.

2. Compactado con el simple tránsito del equipo de construcción con que se conforma el terraplén o se realiza el relleno.

3. Compactado con equipo especial.

b. Por el tipo de material que los conforman

1. Natural
2. Natural procesado
3. Residuos de la construcción reciclados
4. Combinación o mezcla entre ellos
5. Otros.

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para la ejecución de terraplén y relleno, así como los materiales utilizados que cumplan con las especificaciones de proyecto que permitan obtener una estructura confiable de operación y servicio.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B. 01. El presente capítulo tiene relación con la siguiente normatividad:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Exploración y muestreo de materiales	2.02.01.001	G.D.F.
Trabajos de laboratorio para materiales de construcción	2.02.02.001	G.D.F.
Geotecnia	2.02.02.002	G.D.F.
Desmonte	3.01.01.002	G.D.F.
Despalme	3.01.01.003	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras	3.01.01.012	G.D.F.
Carpeta de concreto asfáltico y riegos asfálticos	3.01.01.017	G.D.F.
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.
Materiales para terracería y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES

C.01. Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplén o en el relleno de oquedades, deben cumplir con las especificaciones de proyecto, con la orden de trabajo o con las indicaciones de la supervisión.

C.02. En cuanto a su procedencia, los materiales que se utilicen en la construcción de un terraplén o en el relleno de oquedades, pueden ser producto de cortes, provenientes de banco o residuos de la construcción reciclados.

C.03. Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales diferente, la mezcla debe hacerse en seco y en las proporciones señaladas en las especificaciones de proyecto o las aprobadas por el representante del Gobierno del Distrito Federal.

C.04. Los residuos de la construcción reciclados que se utilicen en la conformación de terraplenes y rellenos, deben cumplir con las especificaciones de proyecto y de no contar con éstas, con lo señalado en el capítulo 4.01.01.029 “Residuos de la Construcción Reciclados” del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

C.05. Los materiales pueden ser mejorados mediante un tratamiento específico, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o lo definido en la orden de trabajo, mezclándolos en seco con productos que permitan estabilizarlos, como se tiene señalado en el capítulo 3.01.01.012 “Sustitución o Mejoramiento del Material Bajo la Capa de Nivel de Desplante de Estructuras”, indicado en la cláusula B de Referencias.

C.06. El suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo establecido en los incisos C.01 al C.05 de este capítulo, deben ser rechazados, aún en el supuesto de que el contratista los mejorará en el lugar de su utilización.

C.07. Si durante la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características de calidad establecidas en las especificaciones de proyecto, o careciendo de éstas últimas, presentan deficiencias respecto a las especificaciones de calidad señaladas en los capítulos indicados en la cláusula B de Referencias, los trabajos deben suspenderse inmediatamente, en tanto el contratista las corrija. Los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen, deben ser imputables al contratista de obra.

C.08. El transporte y almacenamiento de los materiales, es responsabilidad exclusiva del contratista y su calidad debe ser acorde con las especificaciones de proyecto y careciendo de éstas, con lo señalado en la cláusula B de Referencias, respecto a los capítulos que tratan acerca de la calidad de los materiales que se utilizarán en la conformación del terraplén y relleno.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Actividades previas a la ejecución del terraplén y relleno:

a. Deben instalarse los dispositivos de seguridad y señales en la vía del terraplén y a lo largo de la ruta de desviación prevista, lo cual debe verificarse por parte de la supervisión, dicho señalamiento debe cumplir con lo especificado en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas, en relación a tamaños, material de elaboración, pintura, figuras, letreros, entre otros.

b. Una vez colocados los señalamientos y las protecciones necesarias aprobadas por la supervisión se deben revisar las condiciones del terreno para el inicio de los trabajos.

c. En el caso de que la contratista de obra procediera a la realización de los trabajos encomendados sin la aprobación de la supervisión, ésta podrá ordenar la remoción y en su caso extracción del material que se haya vertido en el sitio, bajo la responsabilidad y costo de la contratista de obra.

d. La supervisión debe revisar conforme al proyecto o lo ordenado por el Gobierno del Distrito Federal, los espesores de las capas compactadas, el grado de compactación y los diferentes niveles, de inicio y de terminación del terraplén y relleno.

e. Los rellenos que se efectúen sobre tuberías de drenaje o agua a presión o sobre ductos que conduzcan fluidos peligrosos, que alojen cables eléctricos, telefónicos, o cualquier otro, la supervisión debe tomar las precauciones necesarias para prevenir accidentes y avisar al personal especializado para reducir el riesgo y mantener el margen de seguridad durante la ejecución de los trabajos

f. La supervisión debe revisar el material previsto para la formación del terraplén o el que se va a utilizar en el relleno, que sea del tipo y calidad previstos en las especificaciones, que se encuentren libres de materia orgánica u otros materiales que demeriten su calidad.

E.02. El equipo principal de construcción, programado para la conformación del terraplén, así como el de tendido y compactación, debe ser revisado por la supervisión, para efectos de garantizar sus condiciones de uso y que cumpla con los rendimientos y por lo tanto con los programas comprometidos.

E.03. El equipo de apoyo al procedimiento que se ha citado en el inciso anterior, debe ser a criterio del encargado de ejecutar los trabajos; sin embargo, es su responsabilidad que se cumpla con las condiciones de operación para efecto de que el apoyo a la maquinaria o equipo principal sea eficiente.

CIUDAD DE MÉXICO

E.04. El equipo puede variar de acuerdo con las características del suelo, por lo que puede emplearse para la compactación, en términos generales uno o varios de los siguientes:

a. Para suelos limosos: equipo para compactar de rodillos lisos.

b. Para suelos arcillosos: equipo para compactar tipo pata de cabra.

c. Para suelos arenosos: rodillos vibratorios.

d. En áreas reducidas para trabajar: apisonadora de impacto, trineos o equipos similares.

e. No resulta recomendable en caso alguno, pisón de mano.

E.05. Los procesos para la construcción del terraplén deben estar previstos en el proyecto o en la orden de trabajo y la supervisión debe revisar que por lo menos se tenga considerado lo siguiente:

a. Que se prevea el despalme de la superficie en que se desplante el terraplén, de acuerdo con lo señalado en el capítulo 3.01.01.003 “Despalme”, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

b. En caso de que sea necesario, previamente al despalme, realizar un desmonte, se debe proceder de acuerdo a como se tiene establecido en el capítulo 3.01.01.002 “Desmonte”, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

c. Si las condiciones del terreno, se encuentran en situación tal que su calidad no requiera llevar a cabo alguna o las dos actividades señaladas en los sub incisos a y b anteriores, se deben evitar dichos trabajos.

d. En uno u otro caso, se debe llevar a cabo la escarificación del terreno, sea el natural sin desmonte y/o despalme, o sobre la superficie resultante del despalme, con objeto de permitir una liga entre la primera capa que se tienda del terraplén a construir y la superficie de desplante.

e. En caso de que posteriormente al despalme, se vea que el terreno requiere de una compactación, se debe realizar ésta, hasta un grado igual al previsto en el proyecto, o en su defecto, se debe ajustar a lo establecido por la supervisión de la obra.

f. La construcción del terraplén debe hacerse por capas a todo lo ancho de la sección de proyecto, con un espesor compactado uniforme y hasta una longitud predeterminada, ajustándose a lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

1. Si el proyecto establece la compactación del terraplén, la cantidad de material a vaciar en el sitio a lo largo de la longitud predeterminada, debe ser tal que al quedar compactada la capa, se logre el espesor previsto en el proyecto, el cual no debe exceder de veinte centímetros.

2. Si el proyecto no establece que deba compactarse el terraplén, la cantidad de material a vaciar en el sitio a lo largo de la longitud predeterminada, debe ser tal que al quedar conformada se logre un espesor no menor al tamaño máximo del material.

E.06. En las áreas suburbanas, en las que se encuentren laderas con pendientes iguales o mayores a 25%, se deben realizar cortes en forma de escalones, para lograr asientos totalmente horizontales del material que formará el terraplén y evitar deslizamientos del mismo cuerpo del terraplén, respecto de la superficie de desplante del mismo.

E.07. Cuando el proyecto o la orden de trabajo establezca que debe ampliarse la corona de un terraplén existente, o se vaya a elevar el nivel de la subrasante del mismo, lo cual implica incrementar el ancho de su cuerpo, el supervisor de los trabajos debe verificar que en el proyecto se tenga por lo menos considerado lo siguiente:

a. El rebaje de la parte superior del terraplén a todo lo ancho de la sección, debe hacerse en capas, con un espesor tal de acuerdo con lo establecido en el proyecto.

b. El material producto del rebaje citado en el inciso anterior, se debe colocar en capas sucesivas al pie del terraplén, con un ancho adicional tal que corresponda con el incremento del ancho de la corona o la elevación del nivel de la subrasante pretendido, colocándolo a partir del desplante de la ampliación, hasta alcanzar el nivel del terraplén que se viene rebajando. Simultáneamente a la formación de cada capa producto del rebaje, se deben recortar escalones de liga en el talud del terraplén existente, con una altura igual a la del espesor de la capa que se forma.

c. Se debe dosificar la cantidad de agua necesaria en cada capa, de manera que en el proceso de compactación se logre el grado requerido en el proyecto.

d. Agotado el material proveniente del rebaje del terraplén existente, se debe proceder a continuar el proceso con materiales provenientes de los cortes, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.01 005 “Cortes para Formación de Terraplén y Canales”, o proveniente de bancos, según el capítulo 3.01.01.010 “Obtención de Material Proveniente de Banco”.

e. Si el material del terraplén no está compacto y la modificación al mismo no requiere de compactación, no se debe ordenar corte de escalones y la ampliación debe ser a volteo hasta conformar el terraplén en la sección establecida en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. En el caso de que el terreno sea inaccesible al equipo de construcción, como en el caso de depresiones profundas, angostas o laderas pronunciadas, y por ese motivo no sea posible llevar a cabo la conformación por capas debidamente compactadas o acomodadas en toda la altura del terraplén, dichos lugares se deben llenar a volteo hasta un nivel en el que según la supervisión, pueda formarse una plantilla suficiente que sirva de apoyo para el desplazamiento del equipo, prosiguiendo a partir de allí, el procedimiento establecido.

E.09. La última capa del terraplén, para lograr el nivel de sub rasante, debe formarse a modo de respetar tanto el espesor, como el grado de compactación y las dimensiones de la sección, de manera que cumplan con lo establecido en el proyecto, debiéndose verificar que esté previsto que su espesor no sea menor de veinte centímetros; se debe formar con el tendido de material seleccionado, con una cuidadosa observación al proceso de compactación, cuidando que se logre lo especificado en el proyecto o por el Gobierno del Distrito Federal y con ésto, evitar que se tenga que proceder a su remoción para repetir el proceso.

E.10. De acuerdo con el proyecto y lo establecido en la orden de trabajo, para cumplir con el grado de compactación fijado en todo lo ancho de la sección del terraplén (que no se cumple en las orillas del mismo), el terraplén debe construirse con una corona más ancha que la teórica fijada, conservando el mismo talud. Debe verificarse que el proyecto incluya las dimensiones de las secciones de sobre ancho, las cuales pueden ser recortadas una vez que se haya terminado la formación del terraplén, dejando el talud debidamente afinado. En el caso de optarse por el retiro del material de sobre ancho, su producto debe extenderse uniformemente sobre el terreno natural al pie de los taludes del terraplén conformado, cuidando de no obstruir el drenaje en el terreno natural.

E.11. El grado de compactación señalado en el proyecto, debe ser alcanzado en el cuerpo del terraplén, para lo cual debe utilizarse el equipo apropiado, si el considerado en el programa de trabajo no resulta suficiente para lograrlo, la supervisión debe exigir su restitución, y si esto repercute en un sobrecosto, debe ser por cuenta del contratista en caso de realización de trabajos por contrato.

E.12. La construcción del terraplén debe iniciarse por frentes, según lo permita el entorno y de acuerdo como sea la longitud del mismo, sin embargo, en los sitios en que haya que construir alcantarillas se deban colocar tubos para drenaje o para agua potable o cualquier otro elemento que esté considerado en el proyecto, debe dejarse pendiente su formación, para dar margen a que se coloquen dichos elementos y posteriormente realizar la colocación del material para la conformación del terraplén.

E.13. Cuando el proyecto considere vías de gran longitud, debe promoverse que la construcción de alcantarillas, pozos de visita, sistemas de agua y drenaje y otros, que estén contemplados en el proyecto, se vayan construyendo por lo menos quinientos metros adelante del frente de formación del terraplén, para no interrumpir el avance de éste.

CIUDAD DE MÉXICO

E.14. Tratándose de drenaje, deben construirse colchones de protección a las obras, los cuales se deben ejecutar previamente a la construcción de los terraplenes.

E.15. El relleno de oquedades que resulten de la construcción de infraestructura, se debe realizar previamente a la conformación del terraplén.

E.16. Cuando se tenga previsto en el proyecto, que el terraplén no se lleve a cabo hasta los límites de los apoyos de puentes para vehículos o peatonales y que posteriormente se tenga considerada la construcción de cuñas entre terraplén y apoyos, su relleno y compactación se debe realizar cumpliendo lo especificado en el proyecto u ordenado por la supervisión o residencia de obra. En su defecto, se debe atender a lo establecido en las bases de licitación.

E.17. Cuando el nivel de sub rasante o desplante de una estructura vial se encuentre por abajo del nivel del terreno natural aún después del despalme en su caso, se debe proceder a ejecutar la excavación según el capítulo 3.01.01.005 “Cortes para Formación de Terraplenes y Canales”, en el primero de los casos, o atendiendo al capítulo 3.01.02.001 Excavaciones para edificaciones”, ambos de este Libro 3 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E.18. Si el nivel de sub rasante o desplante de una estructura vial coincide con el del terreno natural, una vez ejecutadas las excavaciones y antes de los rellenos de nivelación que procedan, únicamente se debe despalmar el sitio de desplante, debiéndose afinar por medio mecánico o manual, según las dimensiones del trabajo, de acuerdo con lo que proceda en el caso.

E.19. Inmediatamente después de afinada y conformada la excavación para desplante de la o las estructuras y el nivel de subrasante, se debe proceder a su compactación, en espesores no mayores a veinte centímetros, hasta lograr el grado igual al establecido en el proyecto o señalado en la orden de trabajo de la dependencia, entidad u órgano desconcentrado.

E.20. En el caso de que por las características y calidad del material constitutivo del suelo, no permitan cumplir con los requisitos citados anteriormente, la supervisión o la residencia de obra determinarán si dicho material debe mejorarse, estabilizarse o sustituirse. En estos casos se debe proceder de acuerdo con lo señalado en el capítulo “3.01.01.012 Sustitución o Mejoramiento del Material Bajo la Capa de Nivel de Desplante de Estructuras”.

E.21. Cuando en la formación del terraplén, se tenga considerado el uso de un sólo material, se debe voltear éste y formar un camellón, extenderlo parcialmente y por medio de riegos y mezclados sucesivos, se debe homogeneizar hasta obtener la humedad óptima. A continuación se debe tender, conformar y compactar hasta lograr capas compactas no mayores a quince centímetros de espesor, con el grado de compactación indicado en el proyecto. El tendido como material suelto debe ser de un espesor tal que al compactarlo, resulte del espesor citado.

CIUDAD DE MÉXICO

E.22. Cuando se utilicen para la formación del terraplén, mezclas de materiales, se debe proceder de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3.01.01.012 antes mencionado.

E.23. La compactación del terraplén, se debe ejecutar a todo lo largo y ancho de la sección, procediendo en la dirección del eje de la vía; tangentes de las orillas hacia el centro; en caso de curva, se debe iniciar en la orilla interior de la curva y se debe terminar en la exterior de la misma.

E.24. Si el material tendido y listo para compactarse, se encuentra excedido de humedad, no se debe permitir el inicio de compactación y debe eliminarse el exceso de humedad mediante un procedimiento que previamente debe ser aprobado por la supervisión.

E.25. La compactación del material ubicado en el nivel de subrasante o el de la conformación de capas inferiores, se considera satisfactoria, cuando cumpla con el grado indicado en el proyecto en todo su espesor y a todo lo ancho y largo del terraplén, para lo cual se debe llevar a cabo la calificación mediante el muestreo y las pruebas que se señalan en el capítulo 4.01.01.005 del Libro 4 “Materiales para Terracería y Terracerías”, del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E.26. Una vez terminados los trabajos para la construcción del terraplén, se debe proteger de inmediato la superficie en el tramo terminado, en la forma que se tenga prevista en el proyecto y no se debe abrir al tránsito hasta que quede aprobado por la supervisión.

E.27. Para dar por terminados los trabajos de construcción de un terraplén, incluyendo el afine de su superficie y taludes en su caso, se debe verificar su alineamiento, el perfil y las secciones, en su forma, ancho, niveles y acabado, dentro de las tolerancias siguientes:

CIUDAD DE MEXICO

a. Distancia del eje del terraplén (calle) a los hombros ±10 cm

b. Distancia del eje del terraplén (calle) a los ceros:

1. En terraplenes hasta de dos metros de altura ±30,5 cm

2. En terraplenes de más de dos metros de altura ±50,10 cm

3. Niveles en el eje del terraplén (calle) y en los hombros ±5 cm

E.28. Una vez terminados los trabajos de la conformación del terraplén o la ejecución del relleno, la contratista de obra debe retirar el material sobrante y los desperdicios, al sitio que designe la supervisión, para mantener el área de trabajo limpia.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Construcción de terraplén: El costo directo incluye: el suministro en el sitio de los trabajos de los materiales del terraplén y el agua necesaria para su compactación, materiales de consumo menor, con mermas y desperdicios; la mano de obra auxiliar necesaria para apoyar los trabajos de conformación del terraplén, acarreos locales, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo para el tendido, el volteo y mezcla del material estando suelto y aquel necesario para la compactación hasta el grado establecido en el proyecto; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de apoyo a la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén conformado y compactado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado y aprobado por la supervisión en cada uno de los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de terraplén $/m^3

F.02. ( ) Construcción de la última capa de terraplén. El costo directo incluye: el suministro en el sitio de los trabajos de los materiales y el agua necesaria puestos en el sitio de la formación de la última capa del terraplén, materiales de consumo menor, con mermas y desperdicios; la mano de obra auxiliar necesaria para apoyar los trabajos de conformación de la última capa de terraplén, acarreos locales, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo para el tendido, el volteo y mezcla del material estando suelto y aquellos necesarios para la compactación hasta el grado establecido en el proyecto y afine de la superficie; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de apoyo a la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén conformado compactado calculado, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado y aprobado por la supervisión, en cada uno de los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de la última capa del terraplén $/m^3

F.03. ( ) Construcción de terraplén o relleno con material a volteo. El costo directo incluye: el suministro de los materiales puestos en el sitio de la formación del terraplén o el relleno, materiales de consumo menor, con mermas y desperdicios; la mano de obra auxiliar necesaria para apoyar los trabajos de la conformación del terraplén o relleno, acarreos locales, la maquinaria y el equipo necesario para el volteo y acomodo del material; retiro del material sobrante y limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de apoyo a la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén o relleno a volteo, calculados según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado y aprobado por la supervisión en cada uno de los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de terraplén con material a volteo: $/m^3

( ) Construcción de relleno con material a volteo: $/m^3

F.04. Construcción de terraplén con material de banco y residuos de la construcción reciclados, mezclados y compactados en las proporciones y grados especificados en el proyecto. El costo directo incluye: el suministro del material de banco y del material reciclado, el agua para el humedecimiento, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para apoyar los trabajos de la conformación del terraplén, acarreos locales, la maquinaria y el equipo necesario para el volteo, mezclado, tendido y compactado, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de apoyo para la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén, calculado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado y aprobado por la supervisión en cada uno de los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de terraplén con material de banco y residuos de la construcción reciclados, mezclados y compactados en las proporciones y grados especificados en el proyecto.

( ) Construcción de terraplén. $/m^3

F.05. Construcción de terraplén o relleno a volteo, con material de banco y residuos de la construcción reciclados, mezclados en las proporciones especificadas en el proyecto. El costo directo incluye: el suministro del material de banco y del material reciclado, el agua para el humedecimiento, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para apoyar los trabajos de la conformación del terraplén o relleno, acarreos locales, la maquinaria y el equipo necesario para el volteo y acomodo; retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de apoyo para la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén, calculado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado y aprobado por la supervisión en cada uno de los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de terraplén con material de banco y residuos de la construcción reciclados, mezclados en las proporciones especificadas en el proyecto.

( ) Construcción de terraplén. $/m^3

( ) Construcción de relleno $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 014 SUB BASE

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos necesarios para formar una capa de materiales pétreos seleccionados sobre la subrasante o última capa de un terraplén, que proporcione un apoyo uniforme a la base y soporte las cargas transmitidas por ésta, la carpeta asfáltica o la losa de concreto hidráulico y las distribuya sobre la capa inmediata inferior, de tal forma que no se produzcan deformaciones permanentes es éstas.

A.02. La clasificación de la sub base se establece en función del material que la forma:

a. Con material natural
b. Con material natural procesado
c. Con material de residuos de la construcción reciclado
d. En combinación de los anteriores
e. Solo o en combinación de los anteriores con materiales geo sintéticos
f. Otros

A.03. El objeto del capítulo es especificar las diversas actividades y materiales para la conformación de la sub base.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo está relacionado con la siguiente normatividad:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Sub bases y bases	3.01.03.074	S.C.T.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras	3.01.01.012	G.D.F.
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Base hidráulica	3.01.01.015	G.D.F.
Materiales para terracería y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales que se utilicen en la formación de una sub base, deben cumplir con lo especificado en el proyecto, con lo establecido en la orden de trabajo o las indicaciones de la supervisión, para obtener un material uniforme.

C.02. Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales diferentes, la mezcla debe hacerse en seco, con las proporciones señaladas en las especificaciones de proyecto o aprobadas por el representante del Gobierno del Distrito Federal.

C.03. Los materiales naturales o naturales procesados, utilizados para la formación de sub bases deben cumplir con los requisitos de calidad indicados en el capítulo 4.01.01.006 “Materiales para revestimientos, sub bases y bases”, señalado en la cláusula B de Referencias.

C.04. Los materiales residuos de la construcción reciclados que se utilicen para la construcción de sub bases, deben cumplir con los requisitos de calidad señalados en el capítulo 4.01.01.029 “Residuos de la construcción reciclados“, del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

C.05. Los materiales geo sintéticos que se empleen para la conformación de la sub base, deben cumplir con la calidad especificada por el fabricante, cuyo certificado esté emitido por algún organismo acreditado ante la instancia correspondiente.

C.06 No se acepta el suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo establecido en los incisos C.01 al C.05 de esta cláusula, ni aún en el supuesto de que el contratista los mejorará en el lugar de su utilización.

C.07 Si durante la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características de calidad establecidas en las especificaciones de proyecto, o careciendo de éstas, presentan deficiencias respecto a lo señalado en los capítulos indicados en la cláusula B de Referencias, los trabajos deben suspenderse inmediatamente, en tanto el contratista de obra las corrija por su

CIUDAD DE MÉXICO

cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista de obra.

C.08 El transporte y almacenamiento de los materiales que se emplearán en la conformación de la sub base, es responsabilidad exclusiva del contratista y su calidad debe estar acorde con las especificaciones de proyecto y con lo señalado en los capítulos citados en los incisos C.03 y C.04 de este capítulo.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01 El equipo que se utilice en la construcción de la sub base debe ser el apropiado para obtener la calidad especificada en el proyecto y producir el volumen del concepto de trabajo establecido en el programa de ejecución. El equipo debe estar en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

Si el equipo o el operador presentan deficiencias, o no producen los resultados esperados, se debe suspender el trabajo, en tanto el contratista de obra corrija las deficiencias. Los atrasos en el programa de ejecución de los trabajos que por este motivo se ocasionen, son imputables al contratista de obra.

E.02. La cantidad de agua que se le deberá agregar al material para lograr la humedad óptima y obtener la compactación próctor especificada en el proyecto, será establecida mediante pruebas de laboratorio.

La supervisión debe corroborar que la contratista realice la compactación de la sub base, con la humedad óptima determinada para el material utilizado.

E.03. Antes de iniciar la construcción de la sub base, la superficie sobre la que se colocará, debe estar compactada, afinada, recibida y aprobada por la supervisión, según especificaciones y líneas de proyecto.

E.04. Los acarreos de los materiales deben hacerse de forma tal, que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la sub base, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando en lo posible la concentración de cargas que deterioren algunas áreas.

E.05. El material debe prepararse extendiéndolo parcialmente, a la vez que se le agrega el agua necesaria por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar la homogeneidad en cuanto a granulometría y humedad.

E.06. Después de preparado el material, se debe extender en todo el ancho de la corona hasta que se obtenga la capa de material especificada con un espesor uniforme, sin compactar.

E.07. Cuando se utilicen residuos de la construcción reciclados para la conformación de sub base, ya sea como único material o combinado con material de banco, la mezcla debe realizarse en seco, la proporción de la mezcla debe ser de acuerdo

CIUDAD DE MÉXICO

con lo establecido en las especificaciones del proyecto, a los resultados de las pruebas de laboratorio o lo indicado por la supervisión; y en cuanto a la calidad, debe atenderse a lo señalado en los capítulos 4.01.01.029 “Residuos de la construcción reciclados” y 4.01.01.006 “Materiales para revestimientos, sub bases y bases”, relacionados en la cláusula B de Referencias.

E.08. Por ningún motivo se aceptarán residuos de la construcción reciclados para la conformación de sub bases de vialidades primarias.

E.09. El volumen del material suelto tendido señalado en los incisos anteriores, debe ser tal, que al compactarse permita lograr el espesor de la sub base. En caso de tenerse especificado un espesor de sub base superior a quince centímetros, la formación de la sub base se debe llevar a cabo en varias capas con espesores no mayores a quince centímetros.

E.10. Lograda la homogeneidad del material, se procede al tendido y luego al compactado de la mezcla; la operación de compactación se debe efectuar longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior, en las curvas, en fajas longitudinales a plena rueda del equipo de compactación, con traslape de diez centímetros.

E.11. La compactación se considera apropiada, cuando el material alcanza el grado de compactación establecido en el proyecto, el cual no debe ser menor al ochenta y cinco por ciento próctor, en relación con su peso volumétrico seco máximo. Dicha compactación debe tenerse en todo el espesor de la capa formada, misma que debe someterse a calas ubicadas al azar, en el que el número de éstas se debe determinar de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$c = L/50$$

CIUDAD DE MÉXICO

Donde:

c = Número de calas por realizar, aproximado a la unidad superior

L = Longitud del tramo construido en un día de trabajo.

E.12. La superficie de la capa final en su caso, debe quedar afinada, exenta de agujeros producidos por las calas u otros, baches o irregularidades.

E.13. El eje de la capa de sub base debe cumplir con las alineación horizontal y vertical señaladas en el proyecto.

E.14. Las pendientes transversales de la capa de sub base respecto del cadenamiento del eje, debe cumplir con las especificaciones del proyecto.

E.15. Tanto los espesores como los anchos de la capa, deben cumplir con las dimensiones establecidas en el proyecto; en caso de exceder y ser aceptadas por la supervisión, no deben ser consideradas para efecto de pago. En caso de ser

improcedente su permanencia, debe ser ordenado su retiro con riesgo y a cuenta del contratista.

E. 16. Para que la sub base sea aceptada por el Gobierno del Distrito Federal se debe atender lo siguiente:

a. Que los materiales solos y una vez mezclados, cumplan con los requisitos de calidad señalados en los capítulos de la cláusula B de Referencias.

b. Que el alineamiento, perfil y sección de la sub base, cumplan con lo establecido en el proyecto y las tolerancias indicadas a continuación, por lo que se deben ejecutar los siguientes levantamientos topográficos:

1. Ancho de la corona, del eje a la orilla + 5 cm

2. Nivel de la superficie en cada punto nivelado, respecto al de proyecto ± 1,5 cm

c. Que los grados de compactación determinados en el laboratorio posteriormente a la realización de las calas, deben estar dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe el Gobierno del Distrito Federal.

E.17. Una vez terminados los trabajos de la conformación de la sub base, la contratista debe retirar el material sobrante y los desperdicios al sitio que le designe la supervisión, quedando el área libre y limpia para los trabajos posteriores.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Formación de la capa de sub base, con material natural o material natural procesado y residuos de la construcción reciclados, solos o mezclados.- El costo directo incluye: el suministro del material natural o natural procesado y/o los residuos de la construcción reciclados, mezclados y compactados de acuerdo a especificaciones de proyecto, el agua para humedecer la mezcla y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, incluyendo mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para auxiliar el tendido, mezclado, el riego de agua, la compactación, acarreos locales, retiro del material sobrante y la limpieza; el equipo para riego del agua para la homogeneización, mezcla, tendido del material y la compactación del mismo, el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta de mano de apoyo a las diversas operaciones.

La unidad de medida es el metro cúbico con dos decimales de aproximación.

Para efecto de cuantificar se debe medir el volumen de material compactado colocado sobre la superficie de la sub rasante y aprobado por la supervisión, según las líneas marcadas en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado en la conformación de la sub base, en cada período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Formación de la capa de sub base con material natural, natural procesado y/o residuos de la construcción reciclados

( ) Grava cementada $/m^3

( ) Tepetate $/m^3

( ) Residuos de la construcción reciclados $/m^3

( ) Grava cementada, mezclada con residuos de la construcción reciclados $/m^3

( ) Residuos de la construcción reciclados, mezclados con tepetate $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 015 BASE HIDRÁULICA

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Capa formada con una mezcla de materiales seleccionados como pueden ser grava cementada, grava de granulometría controlada o tepetate, que se construye sobre la sub base o sobre la sub rasante, cuando la calidad y resistencia de la capa inferior a la sub rasante permiten eliminar la sub base.

A.02. OBJETO

Soportar las cargas rodantes que trasmiten las capas superiores a la base hidráulica y a su vez trasmitirlas a las capas inferiores del terraplén, distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales en ellas.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B. 01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de BASE HIDRÁULICA, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, subconceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios para cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes	3.01.01.012	G.D.F.

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	G.D.F.
Base negra	3.01.01.016	G.D.F.
Materiales para terracería y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DE LA BASE HIDRÁULICA

C.01. Los materiales que conformarán las mezclas para la base hidráulica, deben cumplir con las especificaciones establecidas en el proyecto o con lo señalado en la orden de trabajo, de acuerdo con lo establecido en lo correspondiente a la calidad de materiales del Libro 4 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. El tendido de la mezcla de material para formar la base hidráulica se debe realizar hasta que la sub base o en su caso la capa inferior a la sub rasante haya sido terminada, recibida y aceptada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. El volumen de mezcla de material a tender sobre la sub base o capa sub rasante, debe ser tal que al quedar compactado, quede con el espesor establecido en el proyecto para la base hidráulica a conformar.

E.03. Debe considerarse además de lo establecido en el proyecto, lo siguiente:

1. Si el espesor de la capa que se tiene prevista es mayor a quince centímetros, se debe construir en capas, con un espesor no mayor a quince centímetros cada una.

2. Cuando sobre la base hidráulica se tenga previsto colocar carpeta asfáltica, el espesor mínimo de la base debe ser de quince centímetros de material compacto.

3. Cuando sobre la base hidráulica se tenga previsto colocar base asfáltica, el espesor mínimo de aquella debe ser de diez centímetros de material compacto.

E.04. En el tendido de la sub base hidráulica se debe tener en consideración lo indicado en la cláusula E sobre Requisitos de Ejecución del capítulo 3.01.01.014 “Sub base” de este libro y además lo siguiente:

a. La base hidráulica se considera bien construida, cuando el material compactado alcance el grado especificado en el proyecto; y no debe considerarse inferior al 98% en relación el peso volumétrico seco máximo.

b. El grado de compactación debe verificarse de acuerdo con pruebas de laboratorio. La compactación puede considerarse apropiada hasta que no se logren ver marcadas las huellas del equipo de compactación, según un muestreo determinado en el capítulo correspondiente al material de que se trate.

c. Al terminar la compactación de la capa de base hidráulica y una vez que ésta se encuentre superficialmente seca, se debe aplicar de inmediato el riego de impregnación, con objeto de evitar desintegración a causa del efecto del tiempo, la lluvia o el viento.

d. Las pendientes transversales de la capa de base respecto al cadenamiento del eje, deben cumplir con las especificaciones del proyecto.

E.05. El contratista debe tomar las precauciones de mantenimiento de la superficie de la capa de base hidráulica para que funcione eficientemente en la siguiente operación del proceso; de no tenerlas, corre por su cuenta y riesgo cualquier corrección que hubiera que hacerle a dicha superficie.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Base hidráulica.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales que conforman la mezcla de materiales y el agua para humedecer el material puestos en el sitio de los trabajos, incluyendo mermas y desperdicios; la mano de obra de apoyo a las operaciones de tendido, riego, mezcla, tendido, compactación y limpieza; la maquinaria y/o el equipo para riego, mezcla, tendido y compactado y la herramienta de mano de obra en apoyo a las diferentes operaciones. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, al material se le debe considerar un acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de material compactado en la base hidráulica formada de acuerdo con las líneas de proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efecto de pago se debe medir el volumen ejecutado y aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, por cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Base hidráulica compactada al 98 % próctor o mayor y construida con:

( ) Grava cementada. $/m^3
( ) Grava de granulometría controlada y tepetate. $/m^3
( ) Tepetate. $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 016 BASE NEGRA

A. DEFINICIÓN

A.01. Capa asfáltica, situada inmediatamente debajo de la capa de rodamiento, que tiene como función trasmitir las cargas del tránsito a las capas inferiores.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de BASE NEGRA, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, subconceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios para cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes	3.01.01.012	G.D.F.
Base hidráulica	3.01.01.015	G.D.F.
Carpetas y riegos asfálticos	3.01.01.017	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Materiales pétreos para carpetas y mezclas asfálticas	4.01.01.007	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Materiales asfálticos	4.01.01.008	G.D.F.
Mezclas asfálticas	4.01.02.001	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales que se utilicen para la formación de base negra, deben cumplir con lo establecido en el proyecto o lo señalado en la orden de trabajo correspondiente. De no haberse establecido en éste, se estará entonces a lo establecido en las especificaciones o en su defecto en los capítulos correspondientes sobre calidad de los materiales del Libro 4 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente al tendido de la mezcla que conforma la base negra, debe aplicarse el riego de liga a la superficie de la base hidráulica.

E.02. Una vez aplicado el riego de liga y trascurrido el tiempo necesario para la eliminación de los solventes del producto asfáltico, debe procederse al tendido de la base negra.

E.03. El tendido del material de la base negra, se debe realizar a mano o con una máquina o equipo apropiado, con un volumen tal, que una vez compactado, permita tener un espesor igual al establecido en el proyecto o señalado en la orden de trabajo, permitiéndose una tolerancia de 5 milímetros en más o en menos, dicho espesor no debe ser menor de 10 cm.

E.04. El equipo, horarios de tendido y compactación, y demás características relativas, deben ser de acuerdo con lo establecido en las bases de la licitación, con el objeto de no ocasionar problemas de contaminación o alteración al medio ambiente, disturbios en la circulación de vehículos o de personas, ni daños o perjuicios a los bienes públicos de la vialidad o de los particulares.

E.05. La temperatura del material durante el tendido debe ser, según el asfalto utilizado, la indicada en el capítulo 4.01.02.001 Mezclas Asfálticas del Libro 4.

E.06. No debe tenderse mezcla para base negra cuando la temperatura ambiente sea menor de 283°K (10°C).

CIUDAD DE MÉXICO

E.07. Las velocidades de compactación por lo que hace a los vehículos que las realizan, deben ser diseñadas y ejecutadas conforme al proyecto y ajustadas al tipo de material con que se realiza el trabajo; pero a falta de especificación al respecto, la velocidad de compactación no debe exceder de cinco kilómetros por hora, para evitar el levantamiento de la mezcla caliente.

E.08. La mezcla asfáltica se debe compactar dentro de los rangos de temperatura establecidos en el capítulo 4.01.02.001 Mezclas Asfálticas del Libro 4 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal; dicha temperatura debe ser observada mediante termómetro, la compactación debe hacerse en el sentido del eje longitudinal de la vialidad, de la parte baja hacia la parte alta.

E.09. El proceso de compactación se debe suspender cuando en la superficie no queden huellas de los elementos que hacen contacto entre el equipo de compactación y la capa formada de base negra, así como con el grado de compactación establecido en el proyecto, el cual en ningún caso debe ser inferior al 95% de su densidad teórica máxima.

E.10. El grado de compactación se debe verificar por parte de la supervisión, mediante pruebas de laboratorio y con un muestreo, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, o en su defecto, con lo señalado en el capítulo 3.01.01.017 Carpeta de Concreto Asfáltico y Riegos Asfálticos, del Libro 3 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E.11. Antes de tender la carpeta asfáltica sobre la base negra, se deben, tener en cuenta las siguientes indicaciones:

a. En la época de estiaje, es conveniente dejar reposar la base negra el tiempo necesario (de no especificarse el tiempo, debe ser un mínimo de 72 horas) para que se evaporen los solventes y adquiera estabilidad y consistencia; debe atenderse en este aspecto, a las características y bondades del material constitutivo de la base negra y de los solventes utilizados.

b. En temporada de lluvias, es necesario además de compactación con el rodillo liso de tres ruedas, dar compactación con rodillos neumáticos, con objeto de cerrar al máximo la textura superficial de esta capa y lograr mayor impermeabilidad. En este caso se debe tender lo más pronto posible la carpeta asfáltica.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro, tendido y compactación mecánicos de base negra.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para formar la mezcla de la capa de base negra, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, los señalamientos y protecciones necesarios; la mano de obra de apoyo al tendido y compactación del material constitutivo de la mezcla; la maquinaria y equipo para riego, mezcla tendido y compactación y la herramienta de mano, necesaria para apoyar la realización de los trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerar a los materiales un acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar se debe medir el volumen realizado de base negra según líneas de proyecto, aceptado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado y aceptado, precisamente en cada uno de los períodos según lo previsto en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, tendido y compactación mecánicos de capa de base negra con:

( ) Moto conformadora $/m^3

( ) Máquina finisher $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. ( ) Tendido y compactación por medios mecánicos de base negra, con material proporcionado por el Gobierno del Distrito Federal en la planta productora.- El costo directo incluye: la mano de obra de apoyo al tendido y compactación del material constitutivo de la mezcla en el sitio; la maquinaria y equipo para tendido y compactación y la herramienta de mano necesaria para apoyar la realización de los trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, al material se le debe considerar un acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de base negra realizado según dimensiones previstas en las líneas de proyecto o aquellas indicadas en la orden de trabajo.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado y aceptado por la Residencia de Obras a través de la Supervisión, precisamente en cada uno de los períodos según lo previsto en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, tendido y compactación de base negra, por medios mecánicos con material asfáltico proporcionado por el Gobierno del Distrito Federal en la planta productora y realizada con:

( ) Moto conformadora $/m^3
( ) Máquina finisher $/m^3

F.03. ( ) Suministro y tendido manual de base negra y compactación mecánica.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para formar la mezcla para la capa de base negra puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el tendido del material constitutivo de la mezcla en el sitio; la maquinaria y equipo para la compactación y la herramienta de mano necesaria para apoyar la realización de los trabajos

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de base negra realizada con base a las dimensiones previstas en las líneas de proyecto o aquellas indicadas en la orden de trabajo.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado y aceptado por la Residencia de Obras a través de la Supervisión, precisamente en cada uno de los periodos según lo previsto en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y tendido manual de base negra y compactación mecánica $/m^3

F.04. ( ) Suministro y tendido manual y compactación mecánica de base negra, con material proporcionado por el Gobierno del Distrito Federal en la planta productora.- El costo directo incluye: la mano de obra para el tendido del material constitutivo de la mezcla en el sitio; la maquinaria y equipo para la compactación y la herramienta de mano necesaria para apoyar la realización de los trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, al material se le debe considerar un acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de base negra realizado con base a las dimensiones previstas en las líneas de proyecto o aquellas indicadas en la orden de trabajo.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado precisamente en cada uno de los períodos según lo previsto en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tendido manual de base negra, con material proporcionado por el Gobierno de Distrito Federal en la planta productora y compactación mecánica. $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 017 FORMACIÓN DE CARPETA Y OPERACIÓN DE RIEGOS ASFÁLTICOS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Carpeta asfáltica. Conjunto de actividades desarrolladas por personal especializado para construir mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, sobre una base hidráulica o negra.

Riego asfáltico. Conjunto de actividades desarrolladas por personal especializado para aplicar sobre una superficie térrea terminada, un material asfáltico líquido, con el objetivo de ligarla o impregnarla con otras capas que se le coloquen encima, o de sellar la última de éstas.

A.02. La carpeta asfáltica puede ser construida mediante el diseño de las siguientes mezclas:

a. Con materiales vírgenes

1. Mezcla asfáltica en frío
2. Mezcla asfáltica en caliente
3. Mezcla asfáltica templada
4. Mezcla asfáltica modificada
5. Mezcla asfáltica modificada templada

b. Con materiales recuperados de carpeta asfáltica

1. Mezcla asfáltica en caliente
2. Mezcla asfáltica en frío

c. Según la granulometría del material pétreo que se use:

1. Densa
2. Abierta
3. Semi abierta

A.03. Los riegos asfálticos, pueden ser de los siguientes tipos:

a. De impregnación. Aplicación de una emulsión asfáltica o de un producto químico asfáltico a la superficie de la última capa del terraplén (sub rasante).

CIUDAD DE MÉXICO

b. De liga. Aplicación de una emulsión a la base terminada a una última capa del terraplén (sub rasante), o a una capa ya existente de carpeta asfáltica, para unir dicha capa con la que le sigue.

c. De sello. Aplicación de un producto asfáltico, químico asfáltico o pétreo graduado, sobre una base hidráulica, base negra o sobre la misma carpeta, para que mejore su textura o restablezca el índice de servicio (rugosidad) de proyecto.

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer las actividades mínimas necesarias para la construcción de la carpeta asfáltica y la operación de los riegos asfálticos, así como su medición y pago.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Base hidráulica	3.01.01.015	G.D.F.
Base negra	3.01.01.016	G.D.F.
Mezclas asfálticas	4.01.02.001	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Materiales pétreos para carpeta mezcla asfáltica y riego de sello	4.01.01.007	G.D.F.
Materiales asfálticos	4.01.01.008	G.D.F.
Sello para capa de rodamiento	4.01.01.028	G.D.F.
Aditivos para materiales asfálticos	4.01.02.053	G.D.F.
Materiales asfálticos modificados	4.01.02.056	G.D.F.
Mezcla asfáltica elaborada con material recuperado de carpetas asfálticas	4.01.02.057	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01 Los materiales necesarios para la formación de carpetas asfálticas y la aplicación de riegos asfálticos, deben cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto o en la orden de trabajo; en su defecto se debe atender lo dispuesto en las especificaciones de la dependencia, unidad administrativa, órgano desconcentrado, delegación o entidad y en caso de no estar previsto en alguna de estas disposiciones, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de estas Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

C.02. La supervisión no debe aceptar al contratista el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo especificado en el proyecto o en el presente capítulo, ni aún en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización.

C.03.Si durante la ejecución del trabajo los materiales presentan deficiencias respecto a las características especificadas en proyecto y careciendo de éstas, tampoco se cumplen las establecidas en este capítulo de norma, la supervisión debe previo aviso a la Residencia de Obra, suspender inmediatamente los trabajos en tanto que el contratista corrija dichas deficiencias por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista de obra.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La supervisión debe vigilar que por ningún motivo se inicien los trabajos de encarpetado mediante mezclas asfálticas de cualquier tipo, cuando la superficie esté con agua libre o encharcada y cuando se presenten condiciones climáticas adversas como las siguientes:

a. Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo

b. Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual será construida la carpeta con mezcla asfáltica en caliente sea menor que 288 K (15 °C), o cuando la temperatura sea menor que 277 K (4 °C), para el caso de que la carpeta será construida con mezcla asfáltica en frío. Cuando se trate de carpetas de granulometría densa, se puede tender y compactar la mezcla siempre que la temperatura ambiente sea igual o mayor que 283 K (10 ºC) y su tendencia sea a la alza.

c. Cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme.

E.02. Previos a cualquier trabajo.

a. Delimitar el área de trabajo con los señalamientos establecidos en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y

Suburbanas; o en su defecto, los señalados en el catálogo de especificaciones o de conceptos; de no contar con esta normatividad, lo que determine la Residencia de Obra a través de la supervisión.

b. Antes de iniciar el proceso de aplicación de los riegos de impregnación o liga, la supervisión debe verificar que las condiciones de compactación, alineamiento, dimensiones, taludes, superficie y limpieza, se encuentren en condiciones de recibir dichos riegos. Además, las estructuras contiguas, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, estribos, pozos de visita, coladeras, etc., que pudieran mancharse directa o indirectamente durante la aplicación del material asfáltico, deben protegerse con papel u otro material similar, de manera que una vez concluido el trabajo y retirada la protección, se encuentre en las mismas condiciones de limpieza en que se hallaban.

c. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas, para retrasar su rompimiento y mejorar la absorción de la superficie, ocasionalmente será necesario aplicar un riego de agua previo; sin embargo, el material asfáltico no se debe aplicar hasta que el agua superficial se haya evaporado.

E.03. Respecto del riego de impregnación.

a. El riego de impregnación para penetración, se debe colocar sobre la superficie a cubrir, previamente al tendido de la carpeta asfáltica, y cuando se indique en el proyecto, o cuando se establezca que la base asfáltica se construya sobre la sub base, entonces se aplicará sobre esta capa.

b. Cuando se utilice un producto químico asfáltico para riego de impregnación, deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. La base debe tener el grado de compactación fijado en proyecto.

2. Debe emplearse una petrolizadora para impregnar la base, previamente barrida.

3. La humedad en la base debe ser la óptima fijada en el proyecto.

4. La temperatura de aplicación del producto puede variar de 293 K a 303 K (20 °C a 40 °C).

5. No se debe abrir la vialidad al tránsito vehicular, hasta después de 12 horas.

CIUDAD DE MÉXICO

c. El material asfáltico del tipo y con la dosificación establecida en el proyecto o por la Residencia de Obra a través de la supervisión, debe ser aplicado sobre la superficie por cubrir, tomando en cuenta lo siguiente:

1. Antes de iniciar un nuevo riego, en las juntas transversales, se deben colocar tiras de papel u otro material similar para proteger el riego existente, de tal manera que dicho riego se inicie desde dicha tira y no exista traslape de material asfáltico.

2. La altura de la barra de la petrolizadora se debe ajustar para aplicar el material asfáltico uniformemente, de manera que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla, cubra cuando menos la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua y un máximo de las dos terceras partes de la base del abanico de la boquilla contigua. Esto aplica para las franjas iniciales y contiguas previamente regadas

3. Cuando suceda que el exceso en la cantidad, temperatura, ancho y longitud de aplicación del material asfáltico ocasione alguna deficiencia, la Residencia de Obra a través de la supervisión se reserva el derecho de solicitar al contratista de obra la remoción del material, o de no recibir el trabajo. Si por causas de esto ocasiona retraso en el programa, los costos serán imputables al contratista.

4. La penetración del riego de impregnación debe ser igual o mayor que 4 mm

5. La siguiente capa no puede ser construida hasta que el material aplicado en el riego de impregnación haya penetrado y el agua se haya eliminado.

d. Cuando por causas de fuerza mayor, deba transitarse por la superficie del tramo recién impregnado, se debe colocar un recubrimiento de arena seca en una proporción que satisfaga el requerimiento de cubrir el material asfáltico.

CIUDAD DE MÉXICO

E.04. Respecto del riego de liga.

a. Las consideraciones especificadas en los sub incisos E.03.c., E.03.c.1, E.03.c.2., y E.03.c.3., aplican en este inciso.

b. El riego de liga se aplica a las bases hidráulicas o sub bases impregnadas con riego asfáltico y antes de tender la base negra o carpeta asfáltica, aunque también es usual que en el proyecto se establezca que se coloque entre una base negra y la carpeta asfáltica, sobre todo cuando el diferencial entre el momento del tendido entre una y otra capas resulta mayor a treinta horas.

c. Cuando se pretenda tender una carpeta asfáltica nueva sobre un pavimento asfáltico o hidráulico existente, se deben tomar las siguientes precauciones:

1. La superficie del riego de impregnación sobre la base hidráulica o sub base, o bien del pavimento existente, debe estar seca, sin materia suelta ni extraña, y barrida, posteriormente aplicar el riego de liga, con el producto asfáltico que señale el proyecto o que se haya indicado en la orden de trabajo; la proporción que se tenga prevista en el proyecto, se debe probar en campo para proceder en consecuencia. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima, tiene un espesor igual o mayor que diez centímetros.

2. Las condiciones del medio ambiente por lo que hace a temperatura y humedad, se limitarán a las condicionantes de aplicación que permita un buen resultado, lo cual estará en función a las características del producto por aplicar.

3. Debe atenderse a lo establecido en el proyecto, lo ordenado por la dependencia, unidad administrativa, órgano desconcentrado, delegación o entidad, por lo que hace al tiempo que podrá estar expuesto el riego de liga hasta el tendido de la carpeta asfáltica correspondiente. Si en caso de fuerza mayor el tiempo de exposición tuviera que prolongarse más de lo permitido, se deben tomar las medidas que correspondan, pudiendo tener que repetir el riego.

4. La supervisión debe vigilar que la contratista de obra haya realizado un levantamiento de los pozos de visita y coladeras de piso, antes del tendido de mezclas asfálticas, para evitar que posteriormente se traten de localizar por no tenerlas referidas.

d. Previamente a la colocación de la carpeta asfáltica y por encima del riego de liga, debe aplicarse un tendido de mezcla asfáltica de espesor mínimo (manteo), para evitar que el tránsito del equipo de formación que se use, levante el producto regado.

e. Cuando se utilice un producto químico asfáltico como riego de liga, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

1. El riego de impregnación previo, debe estar seco y en condiciones de recibir el riego de liga.

2. La superficie a la que se le va a aplicar el riego de liga, no debe tener exceso de humedad, material contaminante, ni material suelto. El riego debe aplicarse con una petrolizadora y la temperatura de aplicación puede variar de 293 K a 303 K (20 ºC a 40 ºC).

3. La mezcla asfáltica debe tenderse después de 30 minutos máximo de haberse aplicado el riego de liga.

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. Respecto de las carpetas asfálticas.

a. Posteriormente a la colocación del riego de liga, y teniendo ubicados y referenciados los pozos de visita y coladeras de piso, se debe tender la mezcla con una máquina apropiada en un espesor suelto tal que una vez compactado permita obtener el espesor de proyecto; la velocidad de la máquina tendedora del material de carpeta debe ser la permitida por sus especificaciones de funcionamiento, sin embargo se debe cuidar de no utilizar aquellas que no permitan lograr una de por lo menos dos kilómetros por hora, observándose además lo siguiente:

1. Para obtener los espesores de carpeta asfáltica compacta, deben colocarse capas de material suelto con un espesor igual al producto del espesor de proyecto por un factor de abundamiento de 1,3.

2. La supervisión debe vigilar que las temperaturas de elaboración, tendido y compactación de las mezclas asfálticas en caliente, elaboradas con cemento asfáltico AC-20 sean las señaladas en la Tabla 1

TABLA 1 Temperaturas en la mezcla asfáltica

Temperatura de:	Rango K (ºC)
Elaboración	423-433 (150-160)
Tendido	413-418 (140-145)
Compactación	403-413 (130-140)

De no cumplirse con la temperatura de compactación señalada en la Tabla 1, la supervisión no debe aceptar dicho trabajo.

3. Cuando la carpeta se construya con mezcla asfáltica templada, el diseño de ésta debe atenderse de acuerdo a lo especificado en el capítulo 4.01.02.001 “Mezclas asfálticas” del Libro 4 tomo II de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal y para la ejecución de la carpeta, se debe atender lo siguiente:

3.1. La construcción de este tipo de carpeta debe ser realizada por un técnico con la suficiente experiencia, ya que debe considerar las limitaciones del tiempo y de la estación climática, el tipo de equipo con el que cuenta, las condiciones en que se encuentra la superficie, el tendido y el terminado, la compactación, la densidad de las muestras de pavimento, de las juntas, el espesor de la mezcla suelta previa a la compactación, el espesor de la capa final y sus tolerancias.

3.2. De manera enunciativa no limitativa, en la Tabla 2 se señalan directrices que al cumplirse puede lograrse el espesor de la capa final, de acuerdo al tamaño del agregado pétreo máximo.

TABLA 2 Condiciones que deben cumplirse para lograr el espesor final de la carpeta asfáltica templada

Dimensiones en milímetros

Tamaño máximo del agregado	Espesor de la mezcla suelta, previo a la compactación	Espesor de la capa final
19	78	57
16	66	48
12,5	51	38
9,5	35	29

3.3. La supervisión debe vigilar que la mezcla asfáltica templada pueda ser colocada cuando la temperatura sobre la superficie sea de 278 K (5 ºC) y tienda a incrementarse.

3.4. La medición de la temperatura de la superficie se debe hacer con un termómetro infrarrojo, ésta superficie debe estar seca y libre de partículas sueltas y polvo que pueda reducir la adherencia de la nueva capa de concreto asfáltico.

3.5. Sin embargo, bajo la responsabilidad de la supervisión, ésta puede ordenar al contratista de obra el tendido de la mezcla asfáltica templada sin que la superficie de la vialidad haya alcanzado la temperatura indicada en el subinciso E.05.a.3.3, considerando que en un lapso de dos horas máximo de iniciadas las operaciones de colocación, podría lograrse dicha temperatura.

3.6. En la Tabla 3 se proporcionan directrices para la temperatura mínima a la que la mezcla suelta debe ser descargada a la pavimentadora.

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 3. Mezcla asfáltica templada en la que se emplea asfalto sin modificar, penetración 50, velocidad del viento de 8 km/h, con cielo nublado.

Aire/terreno Temperaturas en ºC		Temperatura mínima de descarga de la mezcla suelta a la pavimentadora, antes de la primera pasada con el rodillo vibratorio			
Temperatura del aire	Temperatura de vialidad				
3	3	128	118	98	98
5	5	121	116	97	97
10	10	118	113	96	96
15	15	114	110	94	94
20	20	111	107	92	92
Espesor de la mezcla suelta (mm).		40 mm	68 mm	96 mm	123 mm
Espesor esperado de la mezcla compactada (mm)		30 mm	50 mm	70 mm	90 mm
Tiempo de compactación mínima* (minutos)		6	12	24	24

*El tiempo de compactación mínima (minutos) se refiere al periodo de tiempo cuando la mezcla pasa por debajo de la pavimentadora y el rodillo disruptivo hace su primer paso.

3.7.- Para pavimentación nocturna o vientos de 16 km/h, añadir 3 ºC a las temperaturas indicadas (temperatura en la superficie de la vialidad).

3.8.- Para cielos soleados, restar 2 ºC de las temperaturas indicadas (Temperatura en la superficie de la vialidad).

3.9.- La altura del espesor indicado en la Tabla 3 debe cumplir con el tamaño máximo del agregado

3.10. La compactación inicial debe llevarse a cabo con rodillos vibratorios de acero, usando una frecuencia de vibración entre 100 y 140 oscilaciones por metro cuadrado. El compactador de neumáticos se recomienda para la compactación intermedia y los rodillos tándem de acero en modo estático se recomienda para terminar la compactación.

3.11. La temperatura de tendido de la mezcla asfáltica templada, puede ser la de llegada a la obra, pero la temperatura de compactación no debe ser menor que 363 K (90 ºC).

4. La temperatura de la mezcla constitutiva de la carpeta asfáltica en el momento de su colocación no debe ser importante para el caso de productos diseñados para ser colocados en frío, debiendo atenderse también lo que a este respecto se tenga previsto en el capítulo 4.01.02.001 “Mezclas asfálticas”, señalado en el Libro 4 Tomo II de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal

CIUDAD DE MÉXICO

5. Cuando se trate del diseño de la carpeta asfáltica mediante material recuperado de carpetas asfálticas, debe observarse lo especificado en el capítulo 4.01.02.057 “Mezcla asfáltica elaborada con material recuperado de carpetas asfálticas” del Libro 4 tomo III, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal y en cuanto a su construcción, debe aplicarse lo especificado en el capítulo 8.01.01.007 ”Pavimentos, Banquetas y Andaderos” del Libro 8 tomo I de estas mismas normas, debido a que este tipo de trabajo corresponde a mantenimiento en urbanización.

6. La compactación de la capa suelta de carpeta asfáltica, se debe realizar longitudinalmente, traslapando las franjas de compactación lo que resulte necesario para obtener una superficie lisa, debiendo iniciar el proceso en las guarniciones hacia el centro del arroyo en el caso de vialidad urbana o del extremo al centro del eje de la vía en formación en el caso de vialidad sub urbana; en el caso de vialidad con pendiente, se debe iniciar de la parte baja hacia la alta.

7. El grado de compactación debe ser como mínimo, el especificado en el proyecto o el indicado en la orden de trabajo, no aceptándose uno menor que 95 % de la densidad teórica máxima de la mezcla.

8. Las juntas tanto longitudinales como transversales, deben hacerse de tal manera que queden ligadas y selladas. Las aristas de las superficies colocadas con anterioridad, deben cortarse verticalmente y en todo su espesor, aplicando una película de asfalto tal que permita la colocación de la carpeta contigua y lograr el objetivo, atendiendo en todos los casos lo especificado en el proyecto o lo indicado en la orden de trabajo.

9. La carpeta asfáltica terminada, debe cumplir con las especificaciones en cuanto a:

   9.1 Sección

   9.2 Pendiente

   9.3 Nivel de superficie, en la que no se deben aceptar depresiones o crestas mayores a cinco milímetros, medidas con una regla con longitud de tres metros, colocada en la dirección del eje de la vía y transversalmente a ella. En caso de deficiencia respecto de esta tolerancia, el contratista está obligado a la corrección del trabajo sin costo para la contratante.

E.06. Respecto del riego de sello, su calidad, debe cumplir con lo especificado en el capítulo 4.01.01.028 “Sello para Capa de Rodamiento” y 4.01.01.007 “Materiales Pétreos para Carpeta, Mezcla asfáltica y Riego de Sello”, del Libro 4 tomo I, indicado en la cláusula B de Referencias de este capítulo y además:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Cuando se pretenda sellar una superficie en uso, se deben hacer los trabajos de reparación de baches que se juzguen necesarios para lograr una superficie uniforme.

b. Si se tiene establecido regar ya sea sobre una superficie de carpeta asfáltica recién construida o una en uso, debe barrerse la superficie existente previamente a su riego de manera que no haya polvo, grasa, aceite o material alguno que impida adherencia.

c. Se debe aplicar un riego previo con el material asfáltico en las condiciones y dosificación que indique el proyecto, o lo haya establecido la dependencia, unidad administrativa, órgano desconcentrado, delegación o entidad, en la orden de trabajo.

d. Inmediatamente después de la aplicación de este riego, se debe tender el material pétreo, con las características físicas de forma, resistencia, peso volumétrico, granulometría y proporción especificadas en el proyecto. Así mismo se debe tener en cuenta la humedad interior del material pétreo por tender, la que no será mayor a la de la absorción en el momento de tenderlo.

e. Después del tendido del material pétreo, se debe compactar con dos rodillos metálicos de 8 a 12 toneladas de peso sin vibración, con un número superior a seis (no compactar con equipo neumático para evitar la adherencia del material sobre los neumáticos). La vibración se recomienda hacerla únicamente en las juntas.

f. Transcurridas veinticuatro horas de compactado el material pétreo, se debe retirar el material suelto para dejar libre y sin riesgo la circulación de los vehículos.

CIUDAD DE MÉXICO

g. Por ningún motivo la supervisión debe aceptar sello de carpeta asfáltica con cemento pórtland, debido a que no existe afinidad entre estos materiales

h. Se debe dejar transcurrir por lo menos seis horas antes de permitirse el tránsito sobre la superficie de la carpeta sellada.

i. Cuando se utilice un producto químico asfáltico para sellar el pavimento, debe atenderse a lo siguiente:

1. La superficie del pavimento a sellar, debe estar exenta de humedad, material suelto o contaminado.

2. Dependiendo del tamaño y profundidad de las grietas la dosificación puede variar en:

2.1. De 0,1 a 0,2 litros del producto químico para 0,60 a 1,0 litros de agua por metro cuadrado de superficie por sellar.

3. El riego sellador de grietas debe aplicarse con petrolizadora y la temperatura del producto químico asfáltico para sellar, puede variar entre 293 K y 303 K (20 ºC y 30 ºC).

4. Después de una hora de haber aplicado el riego sellador, se puede abrir la vialidad al tránsito.

E.07. Aspectos generales sobre el equipo o equipos a utilizar.

a. Las mezclas de materiales para la formación de carpetas asfálticas, deben provenir de plantas de fabricación expresamente construidas para el efecto.

b. Se deben usar equipos que permitan dosificar los materiales en mezcla, adecuados por longitud y superficie, necesarios y justos a los espesores de proyecto establecidos.

c. Se deben usar dispositivos que permitan dosificar el material asfáltico líquido, el agua, o el que sea necesario, con la aproximación establecida en el proyecto.

d. Cámaras de mezclado, provistas de equipos accesorios como motores, bombas, mangueras y otros, que permitan combinar y dosificar los materiales de proyecto.

e. En el caso de vehículos de transporte a volteo, que tengan las compuertas de descarga prácticas para el efecto de descarga, adecuados al equipo o sitio a donde se ha de verter el material.

f. El material asfáltico que se transporte desde los sitios en que se fabrica, hasta los de uso en el sitio de la conformación de carpetas, debe realizarse en vehículos con caja metálica, cubierta con lona para preservarla del polvo y de materias extrañas.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Riego de impregnación.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del producto asfáltico en condiciones de uso y con la viscosidad de proyecto según la penetración propuesta, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el apoyo a los trabajos de preparación, y el riego; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo para riego del asfalto y la herramienta de apoyo a dichos trabajos. Para el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerar un acarreo libre de un kilómetro, con su carga y descarga.

La unidad de medida es el litro con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe calcular la cantidad del producto asfáltico utilizado en la impregnación, con penetración según proyecto, medida según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago se debe estimar la cantidad del producto asfáltico aprobada, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Riego de impregnación $/L

F.02. ( ) Riego de liga.- El costo directo incluye: la señalización para la delimitación del área de trabajo, el suministro de la emulsión asfáltica en condiciones de uso, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el apoyo a los trabajos de preparación y el riego con penetración según proyecto; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo para riego del asfalto y la herramienta de apoyo a dichos trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerará el acarreo libre de un kilómetro, con su carga y descarga.

La unidad de medida es el litro con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe calcular la cantidad de emulsión asfáltica que se haya aplicado en el riego de liga, con penetración según proyecto, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago se debe estimar la cantidad de emulsión asfáltica utilizada en el riego de liga aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Mezcla para riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido, lento, medio o súper estable, según proyecto $/L

F.03, ( ) Formación de carpeta asfáltica con mezcla en frío o en caliente, según proyecto, elaborada en planta y tendida con máquina.- El costo directo incluye: la señalización para la delimitación el área de trabajo, el suministro de la mezcla asfáltica en condiciones de uso, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el apoyo a los trabajos de preparación, colocación de la carpeta, retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo para el tendido y

compactación y la herramienta de apoyo a dichos trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerar el acarreo libre a un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe obtener el volumen total colocado y compactado, tomando en cuenta el espesor, medido según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago se debe estimar el volumen de carpeta colocada, terminada y aprobada dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de carpeta asfáltica con mezcla en frío o en caliente, elaborada en planta, con cemento asfáltico y agregado pétreo según proyecto

( ) Compactada al 95 % $/m^3
( ) Compactada al 98 % $/m^3

F.04. ( ) Construcción de carpeta con mezcla asfáltica templada elaborada en planta, tendido y compactación mecánica- El costo directo incluye: la señalización para la delimitación del área de trabajo; el suministro de la mezcla asfáltica en condiciones de uso, mermas y desperdicios, puestas en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre, para los trabajos de preparación, tendido y apoyo a la compactación; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión; y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de apoyo a dichos trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerar el acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe medir el volumen total colocado y compactado, medido según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago se debe estimar el volumen de carpeta colocada y terminada aprobada dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de carpeta con mezcla asfáltica templada elaborada en planta tendido y compactación mecánica

( ) Compactada al 95% $/m^3
( ) Compactada al 98% $/m^3

F.05. ( ) Sello con emulsión asfáltica aniónica o catiónica, con rompimiento y agregado pétreo según proyecto. El costo unitario incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo; el suministro de la emulsión y agregado pétreo en condiciones de uso, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el apoyo a los trabajos de preparación y riego; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo para el riego, la compactación y la herramienta de apoyo a dichos trabajos. En el caso del Tabulador General de Precios Unitarios del Gobierno del Distrito Federal, se debe considerar el acarreo libre de un kilómetro con su carga y descarga.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar se debe medir la superficie total sellada y compactada, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago se debe estimar la superficie sellada aprobada, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Sello con emulsión asfáltica aniónica o catiónica, con rompimiento rápido, estable o súper estable y agregado pétreo según proyecto. $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 018 PAVIMENTO CON ADOQUÍN

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Capa de material constituido con piezas de piedra natural, labrada, o piedra artificial prefabricada, de concreto simple o barro recocido, colocada sobre una base de asiento.

A.02. OBJETO

Proporcionar una superficie como piso para rodamiento de los vehículos empleados en la transportación de objetos, personas u otros, o para circulación de personas, resistente al efecto del aire, agua, cambio de temperatura, sol, a las cargas y al desgaste, con rugosidad y adherencia adecuados.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de PAVIMENTO CON ADOQUÍN, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Pavimento. Adoquines de concreto	NMX-C-314	SECOFI
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes	3.01.01.012	GDF
Base hidráulica	3.01.01.015	GDF
Base negra	3.01.01.016	GDF
Piedras para recubrimientos	4.01.01.003	GDF
Materiales para revestimiento, sub bases y bases	4.01.01.006	GDF
Concreto hidráulico	4.01.02.003	GDF

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO DE TRABAJO

C.01. Los materiales para la formación de pavimentos de adoquín, deben cumplir con las especificaciones del proyecto o las dictadas en la orden de trabajo, en su defecto, con lo señalado en las especificaciones correspondientes al área que convoca o contrata, o lo señalado, en este capítulo; y en cuanto a la calidad del material, lo establecido en el Libro 4 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Antes de la pavimentación, se debe verificar:

a. Que la base esté conformada con los materiales adecuados para trasmitir las cargas, el grado de compactación establecido en el proyecto, la nivelación correcta y las condiciones de limpieza para el tendido del adoquín.

b. Que las piezas del adoquín correspondan a las dimensiones y características establecidas en el proyecto o las solicitadas en la orden de trabajo y estar libres de material sobrante adherido a ellos.

c. Que el adoquín puede ser variable tanto en forma como en dimensiones, dependiendo del tipo y uso requeridos. El espesor puede también ser variable pero no menor a 7.5 centímetros y su cara superior debe ser rugosa para lograr una superficie apropiada al tránsito.

d. Que las tolerancias en cuanto a las dimensiones estén dentro de los requerimientos, para efectos de que las juntas posean los anchos predeterminados.

CIUDAD DE MÉXICO

e. Que la superficie de las piezas del adoquín correspondan a las características que debe tener para el contacto con la superficie de desplante y para su adherencia por un lado y por el otro con las de rugosidad adecuada para evitar que resbalen los vehículos o peatones que han de transitar sobre ellas.

f. Que se tenga previsto en el proyecto si la capa de adoquín ha de descansar sobre superficie de base hidráulica, base asfáltica u otro tipo de superficie, para efecto de tomar las precauciones que correspondan, siendo obligación del supervisor en caso de no estar previsto esto en el proyecto, se tomen las precauciones y definan los lineamientos que se requieran.

g. El pavimento de adoquín puede desplantarse sobre una carpeta asfáltica y utilizando como apoyo una cama de arena, o desplantarlo directamente sobre la base, apoyado sobre una cama que puede ser de arena o de mezcla cal-arena, en la proporción que indique el proyecto, o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.02. Durante la construcción del pavimento:

a. Cuando el adoquín se desplante sobre carpeta asfáltica, se deben observar los siguientes lineamientos:

1. Sobre la superficie de la carpeta asfáltica, se debe depositar una capa de arena con espesor igual al fijado en las especificaciones del proyecto o el indicado en la orden de trabajo, la cual no debe ser inferior a tres centímetros.

2. La arena debe ser mejorada con adición de cal hidratada en una proporción igual a la fijada en las especificaciones del proyecto o la indicada en la orden de trabajo, la cual no debe ser inferior a cinco por ciento del volumen de arena.

3. Se debe evitar la circulación vehicular o peatonal de inmediato, sobre la superficie de base terminada.

4. Se deben colocar piezas de adoquín en los puntos estratégicos sobre la superficie base, para que sirvan de piezas maestras para dirigir la nivelación de la superficie terminada de pavimento.

5. Sobre la cama de arena se debe colocar pieza por pieza de adoquín con juntas debidamente alineadas, golpeándolas en su superficie con golpes de martillo de hule o madera, ajustándolas a los niveles y pendientes predeterminados por las piezas maestras. La separación entre piezas contiguas debe ser la que se señale en el proyecto pero no menor de tres milímetros.

6. Una vez terminada la colocación de las piezas y cubierta la superficie mínima señalada en el proyecto, se deben rellenar las juntas con el

CIUDAD DE MÉXICO

material que se haya indicado en el proyecto o en la orden de trabajo; de no haberse señalado, puede ser una combinación de limo y arcilla.

7. Terminado el relleno de las juntas, se debe realizar un vibrado sobre la superficie del pavimento, con objeto de que el material de recebo penetre en la junta. Se debe depositar en las juntas tanto material de relleno como sea necesario con objeto de que terminado de vibrar la superficie, no queden juntas con huecos.

8. Se debe verificar que en el proyecto se hayan previsto pendientes y drenes suficientes para que se presente el escurrimiento del agua correctamente y el retiro de la misma de la superficie; de no tenerse previsto en el proyecto, la supervisión debe proponer lo que sea conveniente.

b. Cuando se tenga previsto desplantar la capa de adoquín sobre una capa de arena apoyada en base hidráulica, se deben observar los siguientes lineamientos:

1. Sobre la superficie de la base hidráulica, se debe depositar una capa de arena con espesor igual al fijado en el proyecto o el señalado en la orden de trabajo, que no debe ser inferior a cinco centímetros.

2. A la arena se le debe mejorar con cal, la que se adicionará en una proporción igual a la indicada en el proyecto o la señalada en la orden de trabajo, pero no puede ser inferior a cinco por ciento del volumen de la arena.

3. Terminada la superficie del pavimento de adoquín, ya junteado con el material de recebo, se debe prohibir la circulación vehicular o peatonal el tiempo que se estipule en el proyecto o lo determine la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

4. Sobre la cama de arena se deben colocar estratégicamente las piezas de adoquín maestras, que sirven para guiar los niveles de la superficie terminada del adoquín.

5. Terminada la colocación de todas las piezas hasta la superficie señalada en el proyecto, se debe proceder conforme a lo señalado en los incisos 7, 8 y 9 del inciso E.02.a. de este capítulo.

c. Para la formación de pavimento de adoquín sobre capa de mezcla cal y arena apoyada sobre base hidráulica, se deben considerar los siguientes lineamientos:

1. La superficie sobre la cual se colocará la mezcla que servirá para asentar las piezas de adoquín, debe estar humedecida y libre de cualquier contaminación.

CIUDAD DE MÉXICO

2. Se debe colocar la mezcla en una cantidad tal, que se conserve sin fraguar en el momento de asentar la pieza, y en un espesor tal, de forma que al asentarse la pieza, ésta quede al nivel que le corresponde de la superficie terminada y con un contacto total con la superficie de base respecto de la mezcla.

3. Se deben colocar las piezas empotrándolas en la mezcla aproximadamente dos centímetros mediante golpes de martillo de hule o madera y alineando a la vez sus caras superiores a manera de formar la superficie deseada, con las pendientes indicadas en el proyecto o las indicadas en la orden de trabajo.

4. Se debe dejar entre las superficies de contacto de las piezas, un espesor igual al indicado en el proyecto, el cual no debe ser inferior a tres milímetros.

5. Colocadas las piezas necesarias para cubrir la superficie de avance señalada en el proyecto, se deben dejar ocho días, durante los cuales no deben transitar personas, animales o vehículos.

6. Fraguada la mezcla, se debe colocar el material para relleno de las juntas que se haya previsto en el proyecto; de no estar considerado, debe colocarse una mezcla de limo y arcilla, que será escobillado enérgicamente hasta lograr que penetre hasta lo alto de la junta, debiéndose adicionar tanto material de recebo, como sea necesario para lograr un relleno total.

E.03. Para el terminado del pavimento de adoquín:

a. Para verificar la terminación del pavimento, se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

1. El nivel de cualquier punto en la superficie del adoquín como pavimento terminado, no debe diferir en más de cinco milímetros respecto al nivel de proyecto.

2. La depresión o protuberancia máxima medida en la superficie terminada del adoquín, no debe ser superior a cinco milímetros, medida ésta sobre una regla de tres metros de longitud, colocada sobre la superficie en paralelo al eje de la vía que se pavimenta y transversalmente a ésta, excepto donde el proyecto así lo establezca.

3. El desnivel entre dos piezas de adoquín vecinos, no debe ser mayor a tres milímetros.

b. Para dar por terminada la formación de los pavimentos de adoquín, se debe verificar en su totalidad la alineación, el perfil y la sección en toda la superficie

CIUDAD DE MÉXICO

estipulada en cuanto a su forma, espesor, ancho y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo señalado en la orden de trabajo correspondiente.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Pavimento de adoquín sobre cama de arena mezclada con calhidra.- El costo directo incluye: el suministro de las piezas de adoquín, la arena, la cal para la estabilización y los materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos, el almacenaje, los manejos necesarios, mermas y desperdicios; la mano de obra para el mezclado de la cal-arena, la colocación de la cama de arena, la colocación de las piezas de adoquín, el junteo de las piezas, los cortes, el relleno de las juntas, el vibrado, retiro de desperdicios y limpieza; el equipo necesario para el vibrado los acarreos del almacén al sitio de uso y la herramienta de apoyo para la realización de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie cubierta con las piezas de adoquín dentro de las líneas señaladas en el proyecto.

Para efectos de pago se debe considerar la superficie de pavimento de adoquín terminada y aceptada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión por cada uno de los períodos considerados en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de adoquín sobre cama de arena mezclada con calhidra, formadas con piezas a base de:

( ) Piedra natural	$/m^2
( ) Concreto	$/m^2
( ) Barro recocido	$/m^2

F.02. ( ) Pavimento de adoquín sobre cama de arena.- El costo directo incluye: el suministro de las piezas de adoquín puestas en el sitio de los trabajos, la arena para asiento del adoquín o sus componentes y los materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos el almacenaje, los manejos necesarios, mermas y desperdicios; la mano de obra para la colocación de la arena, la colocación de las piezas de adoquín, el junteo de las piezas, los cortes, el relleno de las juntas, el retiro de desperdicios y limpieza; el equipo necesario para el vibrado y los acarreos del almacén al sitio de uso la herramienta de apoyo para la realización de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie cubierta con las piezas de adoquín, dentro de las líneas señaladas en el proyecto.

Para efectos de pago se debe considerar la superficie formada de pavimento de adoquín terminada y aceptada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, por cada período de los considerados en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de adoquín sobre base de arena, con piezas formadas a base de:

( ) Piedra natural $/m^2
( ) Concreto $/m^2
( ) Barro recocido $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 019 PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Piezas planas fabricadas con concreto hidráulico, sobre una base y con las cuales se forma la estructura de un pavimento.

A.02. El pavimento se clasifica en función del tipo de carga que transitará sobre él.

a. Carga ligera. Vehículos ligeros y tránsito peatonal

b. Carga semi ligera. Vehículos medianos, ligeros y tránsito peatonal, característico en vialidades secundarias.

c. Carga pesada. Vehículos de gran capacidad de carga, característico en vialidades primarias

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer las características y requisitos de calidad mínimos que deben cumplir los pavimentos para que la superficie de rodamiento de vehículos, y tránsito de personas o animales, trasmita las cargas a la base y/o a la sub base, distribuyéndolas de tal modo que no se produzcan deformaciones y que además proporcionen al tránsito una capa rígida, estable, resistente al desgaste y al efecto del aire, la luz, el sol, al agua y a la temperatura; que sea impermeable o permeable, uniforme y de textura apropiada al deslizamiento.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, alcances, unidades de medida, criterios para cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Proyecto de pavimentos	2.03.03.010	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sub base	3.01.01.014	G.D.F.
Base hidráulica	3.01.01.015	G.D.F.
Concreto en obra	3.01.02.007	G.D.F.
Cimbras	3.01.02.006	G.D.F.
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	G.D.F.
Aditivos para concreto hidráulico	3.01 02 008	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Malla de alambre para refuerzo	3.01.02 013	G.D.F.
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	G.D.F.
Agregados pétreos para concreto y morteros hidráulicos	4.01.01.004	G.D.F.
Calidad del concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.
Calidad de aditivos para concreto hidráulico	4.01.02.004	G.D.F.
Calidad de los materiales para curado de concreto hidráulico	4.01.02.005	G.D.F.
Calidad de concreto permeable	4.01.02.058	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales que se utilicen para la construcción del pavimento de concreto hidráulico, deben cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones del proyecto; en su defecto, con lo establecido en las especificaciones del área que convoca o contrata y de no tenerse considerado en éstas, con lo establecido en el Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del

Distrito Federal.

C.02. En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

C.03. .De la calidad del concreto hidráulico elaborado en forma industrializada o en obra, el proveedor es el único responsable por lo que no deben agregarse en obra aditivos ni agua sin la autorización de la supervisión.

C.04. El agua de lavado del interior de las revolvedoras (trompos) o las montadas en el camión, puede ser utilizada como agua de mezclado si cumple con los requisitos físicos indicados en la norma NMX-C-122-ONNCCE.

C.05. En el caso de que se determine calentar materiales para compensar las bajas temperaturas ambientales, la temperatura máxima del concreto hidráulico en el momento de la producción y colocación no debe exceder de 305 K (32 ºC).

C.06. Para contrarrestar el efecto de las temperaturas ambientales altas, la supervisión puede aprobar el enfriamiento de materiales y la posibilidad de escarchar el agua sin que la temperatura del concreto hidráulico fresco sea menor que 283 K (10 ºC).

C.07. El concreto hidráulico debe alcanzar la resistencia máxima a la compresión especificada en el proyecto, a la edad de 28 días.

C.08. El módulo de elasticidad promedio de tres muestras consecutivas cualesquiera debe ser igual o mayor al módulo de elasticidad de diseño especificado.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previo a la construcción del pavimento de concreto hidráulico se debe considerar:

a. Limpieza del terreno en forma manual o mecánica en caso de ser necesario

b. Señalización para delimitar el área de trabajo, medida según líneas de proyecto.

c. Trazo y nivelación topográficos.

d. Antes de iniciar la construcción de las losas que formarán el pavimento, debe verificarse que la base o la sub base en que se apoyará el pavimento tenga la humedad apropiada y cumpla con los requisitos de compactación, alineamiento, pendientes y tolerancias indicadas en el proyecto.

e. La verificación debe realizarse con las pruebas de laboratorio que sean necesarias.

f. La supervisión debe verificar que en el proyecto se tengan establecidos las dimensiones en sección horizontal, niveles, espesores, armados para el refuerzo, tipo de concreto, resistencia en la edad especificada, tamaño máximo de agregado, y demás que se refieran

g. La supervisión, debe exigir a la empresa que ejecutará el trabajo de pavimentación, que cuente con los planos actualizados, en los que se observen los niveles de la vialidad guarniciones, banquetas, brocales de pozos de visita, coladeras, cajas de operación de válvulas, y demás del entorno al pavimento que se va a formar, para proceder a re nivelar lo que se tenga que hacer una vez formado el pavimento de concreto hidráulico.

E.02. Durante la formación del pavimento de concreto hidráulico, se debe atender lo siguiente:

a. Las dimensiones en ancho, largo y espesor de las losas de concreto hidráulico deben corresponder a las establecidas en el proyecto del pavimento.

b. La dosificación de agregados pétreos, cemento hidráulico, agua y aditivos en su caso, serán tales que se obtengan los concretos en la resistencia establecida en el proyecto.

c. El acero de refuerzo debe habilitarse en las condiciones de longitud, dobleces, diámetro y demás requisitos que se establezcan en el proyecto.

d. Las juntas de construcción entre partes de losa construida, deben ser impermeables para evitar la entrada de agua a la base o sub base, para lo cual debe observarse lo indicado en el capítulo 2 03.03.010, “Pavimentos” y además lo siguiente:

1. Juntas transversales de dilatación.- Estas juntas deben permitir que el pavimento pueda moverse al dilatarse las losas. La separación entre estas juntas debe ser múltiplo del indicado para juntas transversales de construcción o el señalado en el proyecto. Estas juntas consisten en varillas, pasa juntas lisas para trasmitir la carga de una a otra parte de las losas y la colocación de un casquillo de expansión en uno de los extremos del pasa juntas, se debe cuidar que las dimensiones de las pasa juntas sean de cincuenta a sesenta centímetros de longitud, dos y medio centímetros de diámetro y separados entre treinta y cuarenta y cinco centímetros. La junta debe sellarse con el material que señale el proyecto, y debe cumplir las condiciones de capacidad a la compresión e impermeabilidad necesarias, para evitar que penetren substancias extrañas y a la vez, absorber los movimientos diferenciales de las losas. Ver Figura 1.

2. Juntas transversales de contracción.- Tienen por objeto controlar los esfuerzos originados por la contracción de las losas, también permitir cierto movimiento angular, lo cual ayuda a disminuir los efectos

CIUDAD DE MÉXICO

originados por el alabeo. Estas juntas consisten en formar ranuras cuya profundidad mínima de acuerdo con el proyecto sean de por lo menos una tercera parte del espesor de la losa del pavimento, las cuales deben hacerse por medio de cortadoras especiales tipo industrial de disco abrasivo o de diamante, con el ancho de acuerdo con lo especificado en el proyecto. Estas juntas deben hacerse en cuadros, espaciadas según se indique en el proyecto; el corte para formación de las juntas, debe realizarse en un tiempo posterior al colado de las losas que se indique en el proyecto. Las ranuras se deben limpiar y rellenar con un material elástico resistente al efecto de los solventes, al calor de los motores y al efecto de agua, sol, cambios de temperatura, y otros.

3. Juntas de construcción- Estas pueden ser del tipo longitudinal, se deben diseñar dependiendo del número de carriles de circulación y obedecerán en esto a lo previsto en el proyecto y el supervisor tiene la responsabilidad de verificar su congruencia, debiendo corresponder a un ancho entre dos y medio y tres y medio metros; entre dichas fajas se deben construir juntas de construcción machihembradas. También pueden ser del tipo transversal, las que se construirán mediante juntas de construcción machihembradas entre tramo y tramo durante el vaciado en la formación longitudinal del pavimento, obedeciendo en longitud a lo señalado en el proyecto, teniendo la supervisión la obligación de verificar que se haya previsto y disponiendo en todos los casos de lo necesario. Las juntas planas o machihembradas se deben formar como se indica en las figuras 3 y 4.

e. El concreto hidráulico debe vaciarse en moldes metálicos indeformables, que no sufran variaciones en su alineación, niveles, y superficie, fijados firmemente a la base o sub base. Los moldes no se deben aflojar ni remover antes de que el concreto haya endurecido lo suficiente para soportar sin deterioro la maniobra respectiva, debiendo ser este lapso el que señale el proyecto pero no menos de veinticuatro horas.

f. Antes de iniciar la colocación del concreto hidráulico, se debe humedecer la superficie de la base hasta saturarla, pero sin llegar a formar charcos.

g. Es conveniente que el equipo de transporte del concreto hidráulico, vierta el producto directamente sobre el sitio de colocación para evitar la segregación. La altura de caída debe determinarse de acuerdo con los requisitos de ejecución establecidos en el capítulo 3.01.02.007 “Concreto Hidráulico”, pero no debe ser mayor que 50 centímetros.

El concreto hidráulico en el momento de colocarse debe tener la consistencia y revenimiento especificados en proyecto.

h. La revoltura de concreto hidráulico una vez vertida, se debe distribuir uniformemente sobre la superficie preparada y se debe compactar mediante vibrador de inmersión, seguida de una regla vibratoria hasta lograr la

CIUDAD DE MÉXICO

compactación uniforme y la superficie plana deseada.

i. Una vez conformada la superficie con el vibrado superficial, se debe aplanar con llana metálica o de madera de mango largo; después se debe afinar con banda de lona y hule con objeto de eliminar prominencias y depresiones, hasta dejarla uniforme pero con textura ligeramente áspera. No se permiten crestas ni depresiones mayores de cuatro milímetros. Esta evidencia se mide con regla de tres metros de longitud colocada en forma paralela y transversal al eje de la vialidad. Cuando así lo determine el proyecto o se indique en la orden de trabajo, las superficies de circulación deben tener un acabado con ranuras longitudinales, con objeto de proporcionar a la superficie una capacidad anti derrapante.

j. Inmediatamente después de terminada la superficie del pavimento en las condiciones que señale el proyecto, se procede a curarlo, lo cual puede hacerse con una membrana impermeable de algún producto según lo señalado en el capítulo 4.01.02.005 “Materiales para curado de concreto hidráulico” del Libro 4 de estas normas.

k. La aplicación del líquido para formar la membrana debe ser con el equipo apropiado, recomendándose el aspersor para lograr una distribución uniforme, a fin de retener la humedad por un lapso mínimo de veinticuatro horas, al cabo de las cuales se puede seguir usando la membrana manteniéndola en buenas condiciones; o bien, emplear uno de los siguientes procedimientos durante los siete días posteriores al colado:

    1. Aplicar sobre la superficie del pavimento formado, los riegos de agua que sean necesarios, con tal de mantenerla permanentemente húmeda.

    2. Recurrir a los métodos y materiales indicados en el proyecto o atender para su determinación a lo señalado en el capítulo correspondiente a procedimientos para curado de concreto hidráulico.

l. El pavimento de concreto hidráulico terminado, debe protegerse con barreras al tránsito de vehículos, personas o animales, durante un lapso mínimo de siete días si en su formación se hubiera utilizado cemento pórtland para concreto de resistencia rápida; o de catorce días, si se hubiera utilizado cemento pórtland tipo normal. En los cruceros con incidencia elevada de circulación, previa autorización de la supervisión y con los dispositivos necesarios para proteger el pavimento recién colado, se podrá autorizar el paso de vehículos antes de los lapsos citados.

CIUDAD DE MÉXICO

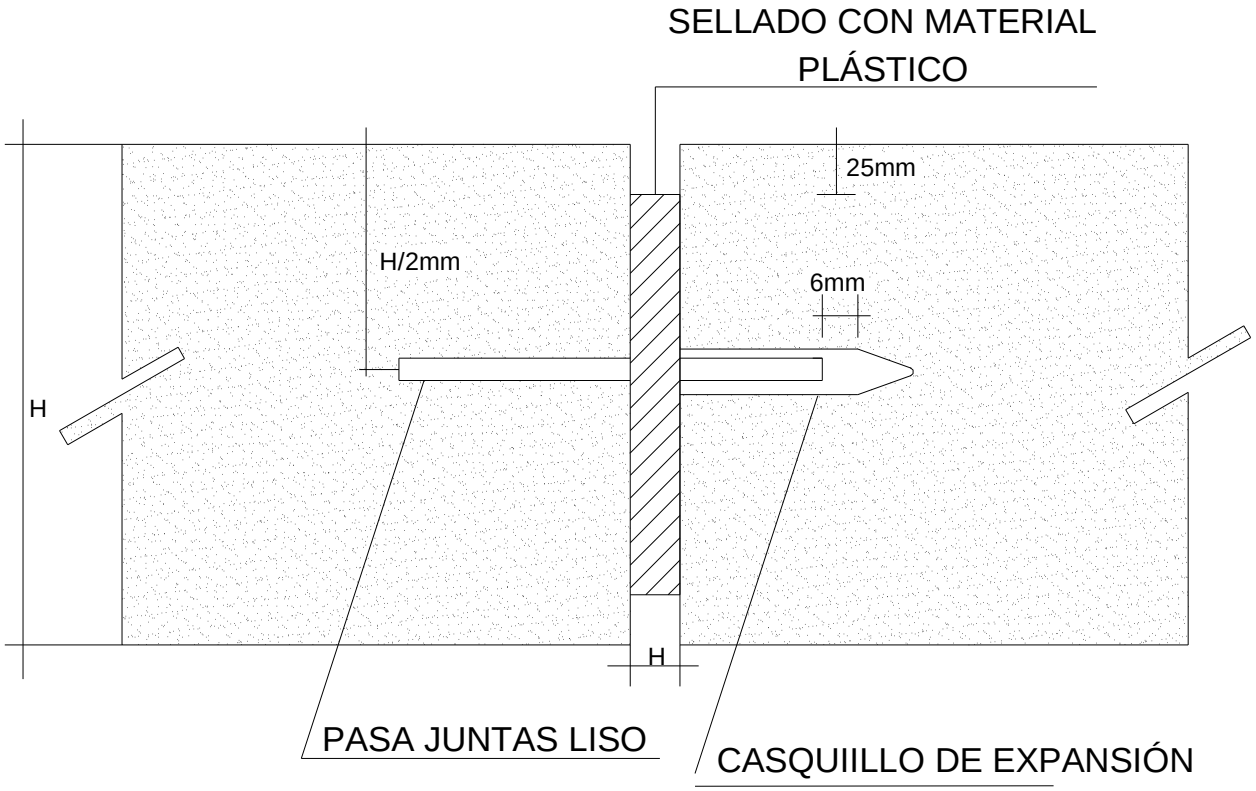
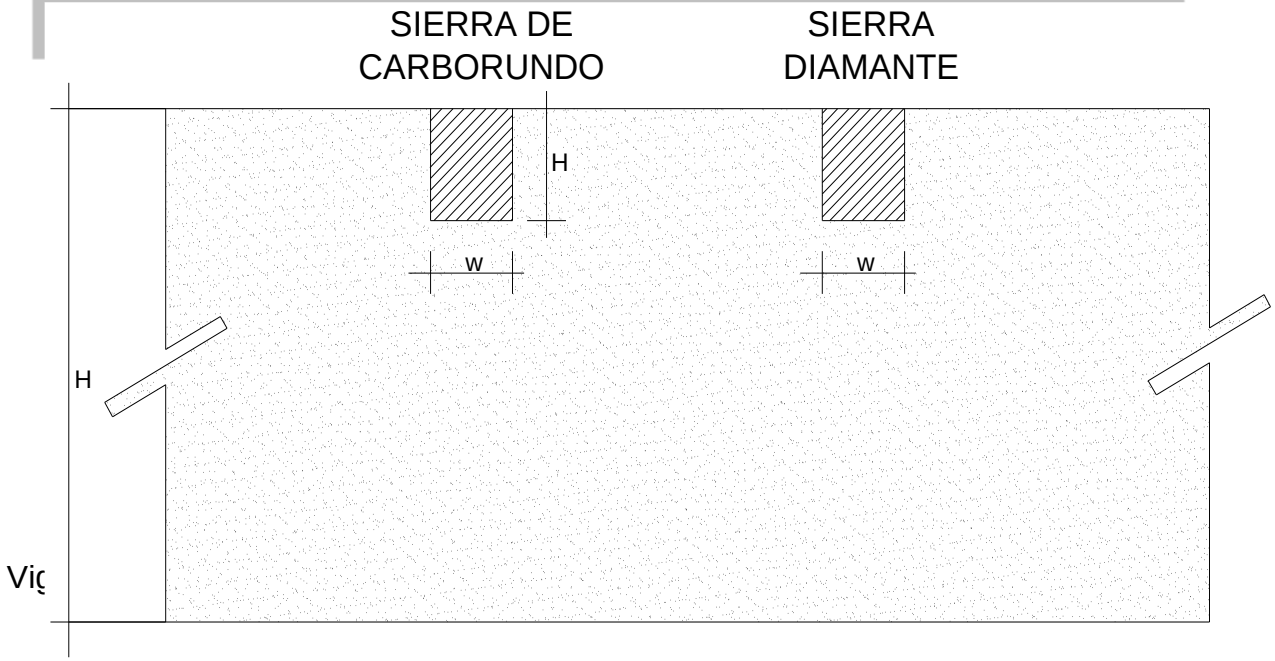


FIGURA 1 Juntas de expansión

CIUDAD DE MÉXICO



Vig

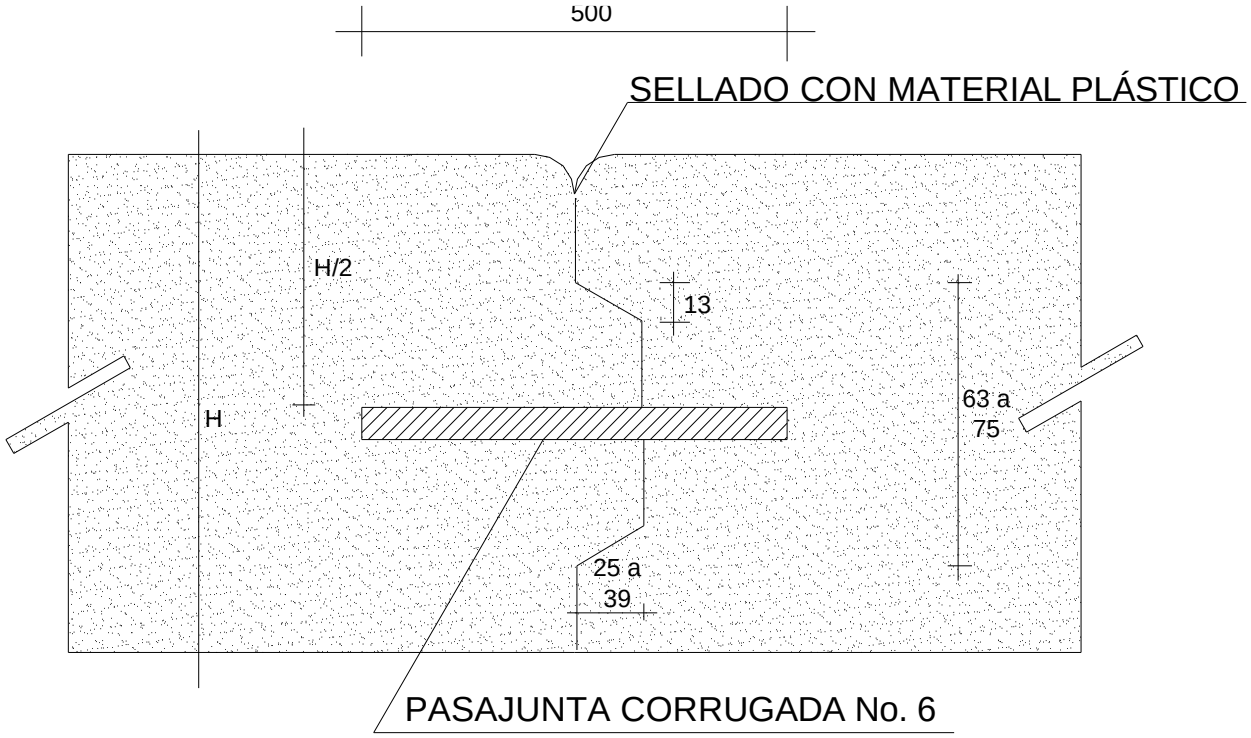


FIGURA 3 Junta machiembrada

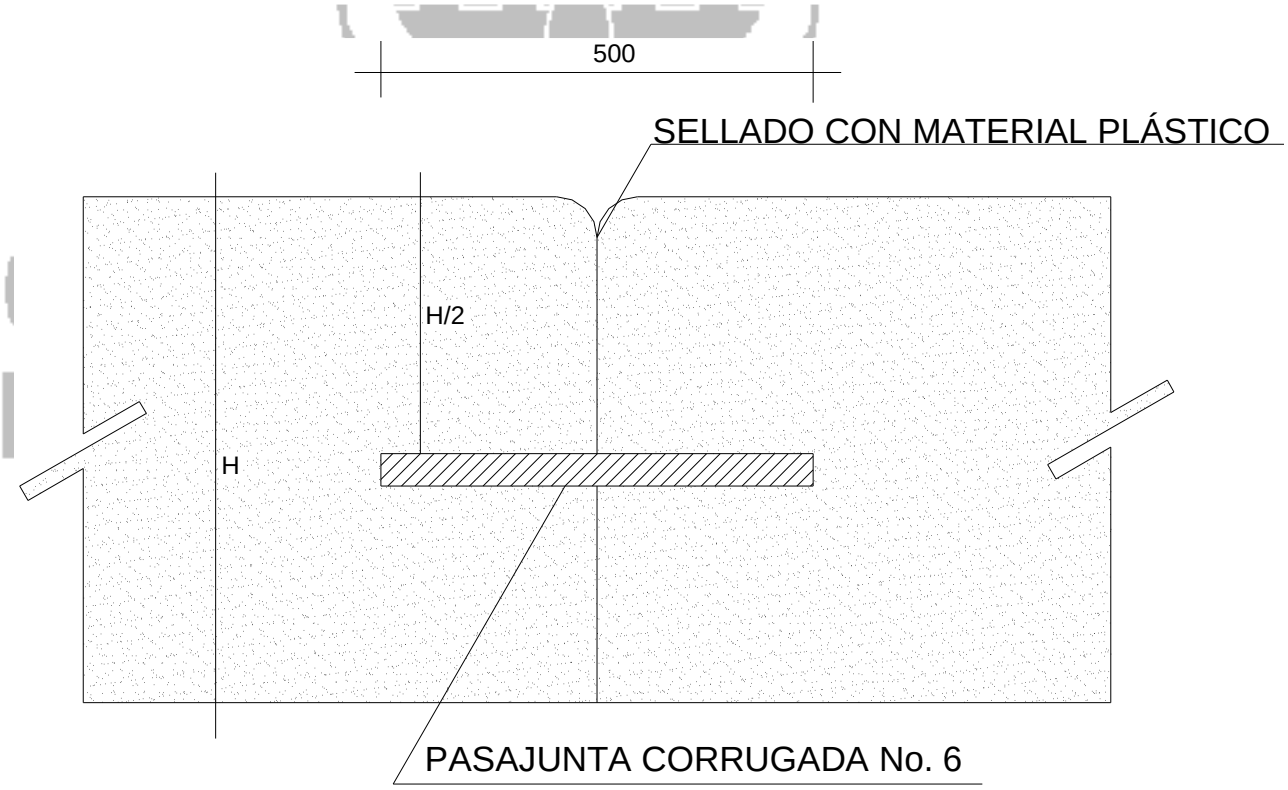


FIGURA 3 Juntas de Construcción

E.03. Cuando el proyecto especifique que el pavimento debe ser construido con concreto permeable, se debe atender lo siguiente:

a. Considerar lo que corresponda, según lo establecido en el inciso E.01 de este capítulo.

b. Corte en caja para eliminar el terreno vegetal y encontrar el nivel de sub rasante y afine de la superficie en forma manual o mecánica.

c. Compactar la sub rasante al grado que determine el proyecto, pero no menor que 90 % próctor.

d. Excavación para colar las guarniciones con las dimensiones, niveles y resistencia a la compresión del concreto hidráulico según indique el proyecto.

e. Relleno para conformar la sub base con material pétreo basáltico, con masa unitaria de 2,5 ton/m^3, con tamaños que varíen entre 38 y 100 mm (1½¨ y 4) de diámetro, con el espesor determinado en la especificación, pero no menor que 15 cm, extendido y enrasado en forma manual o mecánica, procediendo a vibro compactar para su acomodo, hasta alcanzar el nivel de proyecto.

f. Relleno para conformar la base con material de las mismas características del utilizado en la sub base, pero de 19 mm de diámetro (¾¨) y con un espesor no menor que 5 centímetros, con el mismo criterio descrito en el sub inciso inmediato anterior, para alcanzar el nivel de proyecto.

g. Una vez colocada, enrasada y vibro compactada la base de grava, se procede a trazar y colocar la cimbra de frontera, de madera o metálica, de acuerdo con los niveles de proyecto.

h. Terminado el cimbrado nivelado, se vacía el concreto permeable al área cimbrada, trasladándolo mediante carretillas del punto de fabricación si es hecho en obra, o vaciándolo de la olla directamente si es industrializado. La calidad del concreto permeable debe cumplir con lo establecido en el capítulo 4.01.02.058 “Concreto Permeable”, del Libro 4 tomo III de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

i. Terminada de vaciar la cantidad de mezcla de concreto para esa área, se esparce y acomoda en forma manual por medio de rastrillo, se nivela por medio de regla metálica manual o mecánica, conservando un diámetro del agregado pétreo como abundamiento cuyo espesor de carpeta no debe ser menor que 5 cm, de acuerdo al nivel del pavimento terminado; 5 a 10 minutos después (dependiendo de la cantidad de calor en el ambiente), se inicia la vibro compactación en ambos sentidos, en tres ocasiones. Las “costillas” que surjan en las orillas por el paso de la máquina vibro compactadora, se deben compactar con pisón de mano hasta alcanzar el mismo nivel de rasante del pavimento. Al terminar la vibro compactación a la resistencia especificada en proyecto, se debe hidratar la

CIUDAD DE MÉXICO

superficie mediante equipo nebulizador, con la cantidad de agua que permita recuperar la pérdida de ésta durante el proceso de pavimentación, sin “lavar el agregado pétreo” e inmediatamente se procede a cubrir la superficie pavimentada con un plástico, que permita el curado permanente durante un periodo que podría variar dependiendo del clima, entre 24 y 48 horas.

j. Después del periodo de curado del concreto permeable, se retira el plástico y se procede a hidratar nuevamente la superficie pavimentada de la misma forma como se hizo anteriormente, para inmediatamente proceder a trazar líneas de cortes para juntas frías y de dilatación, realizando éstas con cortadora de concreto con disco de diamante, hasta una profundidad máxima de ⅓ del espesor de la losa del pavimento. Las “piedras” deben hacerse de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. De manera enunciativa no limitativa podrían tener 3,00x4,00 m; 3,50x4,00 m; 4,50x5,00 m; entre otras y sus posiciones una con otra, deben ser cuatrapeadas. Una vez realizadas todas las juntas, se deben lavar con agua a presión y si es necesario, con escoba o cepillo para retirar polvo y material disgregado por los cortes y evitar que dicho material se solidifique, se adhiera y reduzca la permeabilidad.

k. Para la impregnación de pintura del tipo acrílico del concreto permeable endurecido, se debe consultar en el capítulo 4.01.02.058 “Concreto Permeable” las características de dicha pintura y aplicarla 48 horas después de fraguado el concreto, mediante lo siguiente:

1. Barrer, cepillar y de ser necesario lijar o lavar con agua y jabón o bien con agua a alta presión, con el fin de limpiar la superficie a pintar en forma manual o mecánica, de tal manera que no tenga polvo, grasa, suciedad o restos de mezcla.

2. La cantidad de agua como reductor que se puede agregar a la pintura puede variar entre un 10 y 15 %, dependiendo de las instrucciones del fabricante.

3. Aplicar la pintura base agua en el color determinado en el proyecto cuando la superficie esté limpia, mediante mochila con aspersor tipo fumigador o con compresor y pistola con un boquilla de 0,43 a 0,53 mm, aplicando una presión de 13,71 MPa (140 kg_f/cm^2) en forma uniforme. No aplicar la pintura si la temperatura ambiente es menor que 283 K (10 ºC) y la humedad relativa rebasa el 85 %.

4. Permitir el secado de la pintura por 24 horas antes de transitar sobre su superficie

5. Por ningún motivo se debe aplicar otro tipo de pintura que la establecida en este inciso E.04., debido a que forma película e impide la permeabilidad.

l. Para la impregnación de pintura del tipo acrílico en la mezcla o en estado plástico del concreto permeable, se debe considerar lo siguiente:

1. La mezcla del concreto permeable debe elaborarse como se tiene establecido en el capítulo 4.01.02.058 “Concreto Permeable”, pero en lugar de utilizar cemento pórtland ordinario o gris, se debe emplear cemento pórtland blanco y agregar el colorante base agua durante el mezclado hasta obtener el color uniforme. Su colocación y todo el procedimiento se debe llevar a cabo como se ha establecido en el presente capítulo.

m. Cualquier instalación que deba ser alojada dentro de la estructura del pavimento posterior a su construcción, debe ser seccionada el área y ranurada con cortadora de concreto con disco de diamante, para posteriormente demoler, retirar el material necesario, reponer todos los materiales constitutivos del pavimento, con el concreto permeable, hidratar, curar e impregnar el color de ser el caso; todo esto debe hacerse de acuerdo con el procedimiento establecido en el presente capítulo.

E.04. Para el caso en el que el proyecto especifique la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia en la sub rasante de la vialidad peatonal o vehicular que será pavimentada con concreto permeable, sus dimensiones deben estar establecidas en el proyecto, pero su volumen no debe ser menor que un metro cúbico y su distancia entre cada uno de ellos debe ser tal que su superficie de captación sea cuando menos de 200,00 m^2. Dichos pozos deben rellenarse hasta llegar al nivel de la sub rasante con material basáltico de las mismas características empleados en la sub base, pero desde 38 a 150 mm de diámetro (1½” a 6”).

E.05. Por ningún motivo se debe aceptar roca volcánica extrusiva de enfriamiento rápido (tezontle o similar) con masa unitaria menor que 2,5 ton/m^3 para la conformación de pozos, sub base, base o carpeta de concreto permeable.

E.06. La supervisión encargada de realizar la vigilancia de la correcta ejecución de los trabajos de pavimentación con concreto permeable debe tener conocimientos y experiencia en estos trabajos, en virtud de tratarse de un procedimiento especial dentro de la industria de la construcción.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Pavimento de concreto hidráulico fabricado en obra.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del cemento, los agregados pétreos grueso y fino, el agua y los aditivos, para elaborar el concreto hidráulico de las características señaladas en el proyecto, los materiales de curado, las varillas lisas necesarias para formar los pasa juntas, el asfalto o material de PVC para sellos de juntas, el acero de refuerzo si es el caso, almacenaje y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la fabricación, el humedecimiento de la base, acarreos locales, colado, distribución y acomodo del concreto, obtención de muestras para pruebas de laboratorio, vibrado, curado, sellado de las juntas, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de

seguridad de los trabajadores; los equipos para realizar la revoltura, el reglado y el vibrado, la herramienta de apoyo para la realización **c**orrecta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de concreto hidráulico colocado según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar al 80 % según el precio unitario el volumen de concreto hidráulico vaciado y terminado de acuerdo con el proyecto, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo. El restante 20% se debe estimar una vez reportada por el laboratorio, las características del concreto hidráulico que correspondan a las especificadas en el proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de concreto hidráulico fabricado en obra, con:

( ) Cemento pórtland ordinario y agregados con tamaño máximo de veinte milímetros y f´c entre 14,70 y 19,61 MPa (150 y 200 kg_f/cm^2) $/$m^3$

( ) Cemento hidráulico especificado para resistencia rápida y con tamaño máximo de agregados de veinte milímetros y f´c entre 14,70 y 19,61 MPa (150 y 200 kg_f/cm^2) $/$m^3$

F.02. ( ) Pavimento de concreto hidráulico suministrado por proveedor.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico de las características especificadas en proyecto, los materiales de curado, las varillas lisas necesarias para formar los pasa juntas, el asfalto para sellos de juntas, el acero de refuerzo si es el caso, su almacenaje y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el humedecimiento de la base, para la ayuda en la colocación y acomodo del concreto, acarreos locales, obtención de muestras, vibrado, curado, sellado de las juntas, retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo para transportar la revoltura, reglado y vibrado y la herramienta necesaria de apoyo para la realización correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de concreto hidráulico colocado, medido según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar al 80 % según el precio unitario el volumen de concreto vaciado y terminado de acuerdo con el proyecto dentro de período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo. El restante 20% se

CIUDAD DE MÉXICO

debe estimar una vez reportada por el laboratorio las características del concreto hidráulico, que correspondan a las especificadas en el proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de concreto hidráulico suministrado por proveedor, con:

( ) Cemento pórtland ordinario y agregado con tamaño máximo de veinte milímetros y f'c entre 14,70 y 19,61 MPa (150 y 200 kg_f/cm^2) $/m^3

( ) Cemento hidráulico especificado para resistencia rápida y agregado con un tamaño máximo de veinte milímetros y f'c entre 14,70 y 19,61 MPa (150 y 200 kg_f/cm^2) $/m^3

( ) Cemento pórtland ordinario y agregados con tamaño máximo de veinte milímetros y resistencia a la compresión entre 24,50 y 29,40 MPa (250 y 300 kg_f/cm^2) $/m^3

( ) Cemento pórtland especificado para resistencia rápida y agregado con un tamaño máximo de veinte milímetros y resistencia a la compresión entre 24,50 y 29,40 MPa (250 y 300 kg_f/cm^2) $/m^3

F.03. Pavimento de concreto permeable elaborado en obra.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del agregado pétreo según el diámetro especificado en proyecto, el cemento pórtland, el aditivo, agua para la mezcla, para hidratar y curar el concreto permeable a la resistencia a la compresión y espesor establecidos en proyecto, el plástico para cubrir la superficie pavimentada, pigmento acrílico para dar coloración al pavimento en caso de ser necesario, su almacenaje y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el humedecimiento de la base, para la elaboración del concreto, para la colocación, rastrillado, acomodo y vibro compactación del concreto, acarreos locales, obtención de muestras, curado, cubrimiento de la superficie con el plástico, hidratado, trazo y ranurado para juntas frías y de dilatación-contracción, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo para transportar la revoltura, el equipo y la herramienta necesaria de apoyo para la realización del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir según líneas de proyecto la superficie de pavimento permeable colocado, aprobado por la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago se debe estimar al 80 % según el precio unitario el volumen de concreto vaciado y terminado, aprobado por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo. El restante 20% se debe estimar una vez reportada por el laboratorio la resistencia a la compresión y la permeabilidad del concreto que correspondan a las especificadas en el proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de concreto permeable elaborado en obra, constituido por:

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜") de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜") de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜") de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½") de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½") de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½") de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

F.04. Pavimento de concreto permeable suministrado por proveedor.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto

CIUDAD DE MÉXICO

permeable, el agua para hidratar y curar el concreto a la resistencia a la compresión y espesor establecidos en proyecto, el plástico para cubrir la superficie pavimentada, pigmento acrílico para dar coloración al pavimento en caso de ser necesario, su almacenaje y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el humedecimiento de la base, para la colocación, rastrillado, acomodo y vibro compactación del concreto, acarreos locales, obtención de muestras, curado, cubrimiento de la superficie con el plástico, hidratado, trazo y ranurado para juntas frías y de dilatación-contracción, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo para transportar la revoltura, el equipo y la herramienta necesaria de apoyo para la realización del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir según líneas de proyecto la superficie de pavimento permeable colocado, aprobado por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar al 80 % según el precio unitario el volumen de concreto vaciado y terminado, aprobado por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo. El restante 20% se debe estimar una vez reportada por el laboratorio la resistencia a la compresión y la permeabilidad del concreto que correspondan a las especificadas en el proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pavimento de concreto permeable, constituido por:

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜”) de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜”) de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 9,5 mm (⅜”) de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½”) de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½”) de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Agregados con tamaño máximo de 13 mm (½") de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 150 kg_f/cm^2 y de 5,00 a 7,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 200 kg_f/cm^2 y de 7,01 a 8,00 cm de espesor $/m^3

( ) Agregados con tamaño máximo de 19 mm (¾") de diámetro y resistencia a la compresión de 250 kg_f/cm^2 y de 8,01 a 15 cm de espesor $/m^3

F.05. Excavación por medios mecánicos para construcción de pozo para absorción de agua y relleno de piedra basáltica con diámetros mixtos de 38 mm y 150 mm (no tezontle o similar), hasta alcanzar el nivel de la sub rasante. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, hilo para trazo, calhidra, agregado pétreo para el relleno y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local, para el trazo y para auxiliar en la excavación, para el relleno con piedra, para el retiro del material producto de la excavación, material sobrante, señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la realización correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe calcular el volumen excavado por tipo de material y el volumen rellenado, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen excavado y rellenado aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación por medios mecánicos para construcción de pozo para absorción de agua hasta 1,00 m de profundidad y su rellenado con material pétreo $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 020 PERFORACIONES PARA HINCAR PILOTES O COLOCAR PILAS

A. DEFINICIÓN

A.01. Agujeros generados en el terreno para ocupar su espacio por pilas o pilotes, los cuales pueden ser colados en el sitio o hincados.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de PERFORACIONES PARA HINCAR PILOTES O COLOCAR PILAS, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Ademes en paredes de excavaciones	3.01.01.008	GDF
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	GDF
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	GDF
Construcción de pozos para alumbramiento	3.01.01.024	GDF
Bentonita y aditivos para perforación	4.01.01.010	GDF
Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos		SDN

CIUDAD DE MEXICO

C. MATERIALES COMPONENTES DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales de apoyo para llevar a cabo la perforación del terreno y previamente a la colocación de las pilas o hincado de los pilotes, como pueden ser la bentonita, los aditivos y el agua, deben cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto o la orden de trabajo de la perforación; en caso de no estar establecidos en estos documentos, se recurrirá a lo establecido en las especificaciones del área contratante y en caso de no tenerse considerado en éste, se estará a lo señalado en las normas de construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previos a la perforación:

a. Los trabajos de perforación podrán efectuarse, según se requiera, a mano o mediante el empleo de equipo mecánico, de tal manera que en la elección se atenderá a lo establecido en el proyecto o en la orden de trabajo, siendo facultad de la residencia de obra determinarlo en caso de no tenerse previsto.

b. El contratista no podrá iniciar la perforación comprometida, si no dispone en el lugar de los trabajos, el equipo adecuado para llevar a cabo el trabajo, si no tiene marcado el sitio y la orden por escrito de la residencia de obra, donde se indiquen precisamente las directrices del trabajo.

c. Las características de la perforación, diámetro, profundidad, tratamiento a las paredes durante la perforación se efectuarán de acuerdo con lo indicado en el proyecto; sin embargo, si en el curso del trabajo, las condiciones del subsuelo resultaran diferentes de las previstas, la residencia de obra podrá dar las instrucciones que correspondan para modificar las características del proyecto y ajustar los procesos a la realidad del subsuelo.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. Durante las perforaciones:

a. Los trabajos de perforación deberán ser conducidos por el ejecutante, bajo un estricto control con objeto de garantizar las dimensiones, verticalidad, avance y estabilidad de las paredes del pozo previstos en el proyecto.

b. El contratista se obliga a rendir y entregar con periodicidad diaria, un informe a la supervisión de los trabajos, en el que se indiquen de manera cronológica los avances e incidentes de trabajo.

c. Se llevará un registro de muestras del suelo extraído a lo largo de la profundidad de la perforación, determinando con ello una secuencia litológica del perfil de la perforación.

d. En caso de que por descuido, dolo o mala fe, el informe se vea alterado o

falseado por parte del contratista, la dependencia, entidad u órgano desconcentrado podrá rechazar los trabajos efectuados e incluso rescindir el contrato, si como consecuencia de ello, se corrieran riesgos innecesarios.

c. Cuando las perforaciones se realicen por así estar previsto en el proyecto o así lo haya considerado el contratista, las dimensiones al interior de la perforación deberán ser tales que por lo menos un hombre pueda trabajar con facilidad en su interior.

f. Cuando el agujero de la perforación tenga que llevarse más allá de los treinta metros, se seguirán los lineamientos indicados en el capítulo correspondiente a construcción de pozos para alumbramiento.

g. Cuando a lo largo de la profundidad de la perforación se encuentren materiales granulares o poco cohesivos, para evitar derrumbes, la supervisión previa inspección de los trabajos y si así lo juzga conveniente, autorizará que se introduzca el material adecuado para estabilizar las paredes, pudiendo ser lodos bentoníticos, los que se prepararán en las proporciones que indique la misma supervisión, los cuales cumplirán con los rangos permisibles de densidad, viscosidad plástica, punto de cedencia, filtrado y granulometría indicados en el capítulo de bentonita y aditivos para perforación; podrá recurrirse también a los contra ademes provisionales o definitivos según el caso, especificando en la instrucción respectiva.

E.03. Posteriores a la perforación:

a. Cuando el contratista, sin mediar orden escrita de la residencia de obra, realice la instalación de ademes o el tratamiento especial para la estabilidad de las paredes de la perforación, no tendrá derecho a compensación por esos conceptos.

b. Cuando se haya permitido el uso de ademes o contra ademes provisionales, el contratista deberá retirarlos para dejar la perforación precisamente en las condiciones previstas en el proyecto.

c. En tanto se colocan las pilas o se hincan los pilotes, es responsabilidad del contratista mantener en condiciones de estabilidad las paredes de las perforaciones y las perforaciones mismas.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Perforación para pilotes.- El costo directo incluye: tubería, brocas para perforación, bentonita y demás materiales para llevar a cabo los trabajos, así como su almacenaje, mermas, reposiciones y desperdicios; la mano de obra para el apoyo a las maniobras de la perforación; el equipo para llevar a cabo las maniobras de perforación y la herramienta necesaria.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será el metro de perforación con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se medirá la longitud perforada.

Para efecto de pago se tomará en cuenta la longitud perforada por cada periodo de los considerados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Perforaciones hasta 20 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

( ) Perforaciones entre 20 y 30m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

( ) Perforaciones entre 30 y 40 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

F.02. ( ) Perforación para pilas coladas en sitio, en seco.- El costo directo incluye: tubería, brocas para perforación, bentonita y demás materiales para llevar a cabo los trabajos, así como su almacenaje, mermas, reposiciones y desperdicios; la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación; el equipo necesario para llevar a cabo las maniobras de perforación y la herramienta de apoyo necesario.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será el metro de perforación con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se medirá la longitud perforada.

Para efecto de pago se tomará en cuenta la longitud perforada por cada periodo de los considerados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Perforaciones hasta 20 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 130 cm, tomados de 20 en 20 cm $/m

( ) Perforaciones entre 20 y 30m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 130 cm, tomados de 20 en 20 cm $/m

( ) Perforaciones entre 30 y 40 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 130 cm, tomados de 20 en 20 cm $/m

F.03. ( ) Perforación para pilas coladas en sitio, en material saturado.- El costo directo incluye: tubería, ademes, brocas para perforación, bentonita, soldaduras, grasas y demás materiales para llevar a cabo los trabajos, así como su almacenaje, mermas, reposiciones y desperdicios; la mano de obra en apoyo a las maniobras de la perforación; el equipo necesario para llevar a cabo las maniobras de perforación y bombeo, y la herramienta de apoyo necesario.

La unidad de medida será el metro de perforación con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se medirá la longitud perforada.

Para efecto de pago se tomará en cuenta la longitud perforada por cada período de los considerados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Perforaciones hasta 20 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

( ) Perforaciones entre 20 y 30m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

( ) Perforaciones entre 30 y 60 m de profundidad, con diámetros:

( ) Entre 30 y 60 cm, tomados de 10 en 10 cm $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 021	CONSTRUCCIÓN DE SUELOS REFORZADOS Y REVESTIDOS

A. DEFINICIÓN CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Estabilización de terraplenes, cortes o estructuras similares, con base en capas compactadas de material térreo, producto de material proveniente de cortes o de banco, mediante refuerzo con elementos estructurales metálicos, geo textiles sintéticos o plásticos colocados entre las capas o encima del material compactado, y talud controlado mediante paramento ligeramente inclinado o vertical.

A.02. CLASIFICACIÓN

El refuerzo de suelos se clasifica de acuerdo al sitio donde se van a realizar los trabajos:

a. Terraplenes de carreteras y vías urbanas

b. Bordos de canales

c. Terraplén de acceso a los puentes

d. Muros de retención

e. Estabilización de suelos. Ver incisos C.03 y E.02 de este capítulo

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. OBJETO

Contrarrestar los empujes horizontales del terraplén o estructura térrea, incrementar la resistencia al esfuerzo cortante de dicha estructura, estabilizar suelos y lograr taludes verticales o por lo menos superiores al ángulo de reposo del material, cuyo paramento exterior se protege de la erosión mediante elementos prefabricados de concreto u otros elementos que sirven además para apoyo de las piezas de refuerzo.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B. 01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	GDF
Desmonte	3.01.01.002	GDF
Despalme	3.01.01.003	GDF
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	GDF
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	GDF
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes	3.01.01.012	GDF
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	GDF
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	GDF
Prefabricados de concreto	3.01.02.010	GDF

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales utilizados para el refuerzo de los suelos en los terraplenes, tanto los acerados o plásticos utilizados para intercalarse entre las capas del terraplén, así como los prefabricados de concreto para formar el paramento del cuerpo estabilizador del talud, deben cumplir con las especificaciones del proyecto o con lo establecido en la orden de trabajo; de no estar previsto en ellos, se atenderá a lo que determinen las especificaciones del área ejecutora y en su defecto, se atenderá a lo que se tenga establecido en las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

C.02. Las características y especificaciones del material a utilizar para la formación del terraplén con el criterio de suelo reforzado, deben cumplir con las especificaciones del proyecto, con lo establecido en el capítulo 3.01.01.013 de este libro sobre "Terraplenes y rellenos"; además con lo siguiente:

a. El tamaño máximo de las partículas no debe exceder de 200 milímetros

b. No debe tener más de 15 por ciento de partículas que pasen por la malla 0,075 (número 200).

c. Si el material no cumple con el requisito anterior, entonces sólo debe permitirse un máximo de 10 por ciento de partículas menores a 15 micras, determinado por la prueba de velocidad de sedimentación. Cuando las partículas menores a 15 micras queden comprendidas en el rango de 10 a 20 por ciento, el material puede emplearse siempre y cuando el ángulo de fricción interna real sea mayor a 30 grados.

d. Además debe determinarse el contenido de materia orgánica así como su actividad biológica y el contenido de sulfuros.

e. Cuando se utilicen elementos prefabricados de concreto hidráulico, para contener taludes, dichos elementos deben tener la resistencia a la compresión establecida en el proyecto, pero no debe ser menor de 20 MPa (200 kg_f/cm^2).

f. Cuando se utilice el refuerzo metálico en los suelos, éstos deben tener las características adicionales que se indican a continuación, para que el refuerzo quede protegido contra la corrosión:

1. El potencial hidrógeno (pH) del material, debe estar comprendido entre los valores de 5 y 10.

1.1. Para terraplenes que permanecerán secos (no inundables), la resistividad eléctrica del material del terraplén debe ser mayor de 1000 ohm/cm. En caso de estar expuesta a humedad (inundaciones), la resistividad eléctrica debe ser superior a los 3000 ohm/cm.

2. Si la resistividad del suelo por compactar queda comprendida entre 1000 y 5000 ohm/cm, se debe determinar su contenido de sales solubles. Se deben aceptar sólo si cumplen con las condiciones siguientes:

2.1 Para terraplenes en seco, el contenido de cloruros (Cl^-) debe ser menor a 200 mg/kg y el contenido de sulfatos (SO_4=) menor a 1000 mg/kg.

2.2 Para terraplenes en húmedo, el contenido de cloruros (Cl^-) debe ser menor a100 mg/kg y el contenido de sulfatos (SO_4=) menor a 500 mg/kg.

C.03. Cuando el proyecto establezca que deben protegerse o revestirse superficies donde existan escurrimientos o fluya agua constantemente, ocasionando deslaves o erosiones, se puede recurrir a la protección de estas áreas mediante geo textiles sintéticos que permitan evitar, reducir o controlar la erosión de los suelos ya sea en el lecho de ríos permanentes, u ocasionales durante la temporada de lluvias, o

CIUDAD DE MÉXICO

se trate de proteger taludes adyacentes a lomos de caminos o de canales, por lo que pueden utilizarse los sistemas conocidos como revestimiento de concreto hidráulico encapsulado, formado con materiales geo textiles sintéticos de fibras poliméricas, cemento portland, agregados pétreos gruesos, finos, aditivos y agua, que cumplan con las especificaciones de proyecto y con las normas mexicanas NMX correspondientes, indicadas en la cláusula B de Referencias y de no estar previsto en ellas, atender lo establecido en las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Para el caso de refuerzo de suelos, antes de iniciar los trabajos, debe comprobarse que el material por compactar, producto de la excavación del corte o proveniente del banco, cumple con las características físicas y químicas que señale el proyecto. De no cumplirse estos requisitos, se debe comunicar a la supervisión y a la residencia de obra para que procedan a determinar lo conducente y además:

a. .Se debe delimitar el terreno donde se desplantará la estructura térrea realizando el trazo y las nivelaciones topográficas de acuerdo con lo señalado en el proyecto y se debe proceder al desmonte en su caso, según se señala en los capítulos 3.01.01.004 "Trazo y nivelación topográficos" y 3.01.01.002 "Desmonte" respectivamente; posteriormente se debe realizar el despalme hasta el nivel de desplante, de acuerdo al capítulo 3.01.01.003 "Despalme" de este Libro 3, indicado en la cláusula B de Referencias.

Si resulta necesario, se debe excavar el cajón o efectuar el corte hasta alcanzar el nivel de desplante del cuerpo del terraplén hasta alcanzar el nivel de desplante, como se indica en el capítulo 3.01.01.006 "Excavaciones para formación de zanjas" de este Libro 3, indicado en la cláusula B de Referencias.

b. En caso de requerirse, se debe llevar a cabo la sustitución o el mejoramiento del terreno bajo el nivel de desplante, hasta lograr la resistencia de carga señalada en el proyecto, para lo cual se seguirá lo estipulado en el capítulo 3.01.01.012 "Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes", indicado en la cláusula B de Referencias.

c. Concluidas las actividades previas antes descritas, sobre la superficie del terreno debidamente nivelado, se deben trazar las líneas y ejes del muro exterior formado por las placas o elementos prefabricados que deben contener el terraplén, o estabilizar el talud.

d. Para el desplante del muro exterior si así se señala en el proyecto, se debe construir una cadena de concreto simple o armado, con una resistencia mínima a la compresión de 14,69 MPa (150 kg_f/cm^2). La cara superior de esta cadena debe quedar horizontal, con una superficie correctamente nivelada para proporcionar un apoyo continuo, uniforme y firme a las placas de desplante. Sobre esta superficie se debe marcar con pintura indeleble el paramento exterior del muro, de manera

de facilitar la correcta colocación de las placas de desplante

e. Para el caso de contener o estabilizar el talud sin refuerzo horizontal, la parte superior de la cadena de concreto f´c=14,69 MPa (150 kg_f/cm2) y debe tener la alineación que lleve el muro frontal formado por elementos estructurales prefabricados

f. Se debe colocar la primera fila de placas o elementos, según el procedimiento fijado en el proyecto, o si existe asesoría según lo señalado por el proveedor, debiéndose comprobar mediante nivel y plomada la verticalidad y horizontalidad de las piezas, así como sus espaciamientos mediante escantillón, reglas o gálibos.

Para evitar desplazamientos, se deben apuntalar debidamente las piezas prefabricadas, pero se les debe dar el desplome hacia el interior del macizo que señale el proyecto, a fin de lograr su verticalidad al proceder con el relleno y compactación del material del terraplén.

El apuntalamiento se puede eliminar una vez que las capas de suelo reforzado hayan rebasado un mínimo de cincuenta por ciento de la altura de las placas de la segunda hilera.

g. Concluida la primera fila de placas o celdas y debidamente rígidas para no permitir desplazamientos o movimientos, se debe proceder al tendido y compactación de la primera capa de material del terraplén.

Cuando se empleen placas y materiales plásticos o acerados, para extender el material en ésta y en las demás capas, se debe dividir el ancho del terraplén en tres franjas paralelas al paramento; se debe iniciar por la franja central, siempre en dirección paralela al muro, evitando hacerlo en cualquier otra dirección. Se debe continuar con la franja exterior y al final la franja inmediata al paramento. En los niveles siguientes al de desplante, el tendido debe hacerse de manera de no dañar las soleras o piezas de refuerzo esparcidas en el macizo del terraplén en elaboración.

La compactación debe hacerse con la maquinaria apropiada y en la zona de frontera con el muro exterior, deben utilizarse equipos ligeros que no lo dañen ni ocasionen desplomes o derrumbes de las piezas prefabricadas. Se debe compactar el material hasta el grado que señale el proyecto, con tendidos en capas no mayores a quince centímetros, con especial cuidado de la zona de frontera con los prefabricados del paramento. Esta capa como las siguientes, se debe compactar hasta la altura del arranque de las piezas de refuerzo, con un acabado sensiblemente horizontal, para lograr que los refuerzos asienten uniformemente en toda su longitud. Al llegar al nivel de los arranques, se deben tomar muestras del terraplén formado para llevar a cabo las pruebas del grado de compactación.

h. En época de lluvias, a la superficie del terraplén que se deja al final de la jornada de trabajo, es necesario conformarle una pendiente en la parte posterior y longitudinalmente, con el objeto de evacuar el agua en caso de presentarse alguna

CIUDAD DE MÉXICO

precipitación pluvial. Si por alguna causa fortuita se saturase esta capa, debe escarificarse y retirarse.

i. . Una vez que se haya comprobado que el terraplén tiene el grado de compactación especificado en el proyecto, se debe colocar el refuerzo, tal como se señala en el proyecto, el cual se debe unir a los arranques mediante las piezas de sujeción (tornillos, tuercas, entre otros), galvanizados en caliente. Los refuerzos deben quedar perpendiculares al muro exterior a excepción que se indique un ángulo diferente, el cual no debe ser menor a 60 grados, y apoyados en toda su longitud sobre la capa de terraplén compactada.

j. . Una vez terminada la colocación del refuerzo, se debe continuar con el tendido y compactación del material del terraplén en forma similar a la descrita en el inciso E.07 de esta cláusula, hasta llegar al nivel de enrase de la primera fila de placas prefabricadas. Verificada la verticalidad del muro, se debe montar la segunda hilera de placas, según el procedimiento descrito por el proveedor o establecido en el proyecto, colocando las juntas verticales y horizontales correspondientes, para continuar con la colocación del material del terraplén compactado hasta alcanzar la segunda fila de arranques, los que deben colocarse en forma similar a la indicada en el inciso E.08 de esta cláusula.

k. El terraplén compactado para empotrar exteriormente el muro, se debe construir una vez que se haya colocado la segunda hilera de placas, con su respectivo refuerzo y material.

l. La secuela descrita debe repetirse hasta alcanzar la altura del proyecto. A la superficie de enrase se le debe dar el acabado especificado en el mismo proyecto.

E.02.-Para el caso de revestimiento de suelos, existen diversos productos y procedimientos para lograrlo; sin embargo, independientemente del producto o procedimiento que se vaya a implementar, es necesario conocer diversos factores como lo son la velocidad histórica del flujo del agua, la consistencia y firmeza del terreno, si el sitio de revestimiento se encuentra en zona sísmica, las cualidades estéticas requeridas y los potenciales mecanismos de anclaje del revestimiento. Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse si el material que va a revestirse o estabilizarse proviene de excavación de corte o de banco y cumple con las especificaciones de proyecto, de no ser así, se debe comunicar a la supervisión para que determine lo conducente. Para este caso el procedimiento que se especificará es el de revestimiento de suelos por medio de colchón de geotextil sintético de concreto hidráulico; por lo que:

a. Se debe delimitar la superficie que se revestirá o estabilizará, previo estudio topográfico planimétrico y altimétrico de acuerdo con lo señalado en el proyecto; se debe realizar el desmonte o despalme como se indica en los capítulos 3.01.01.002 “Desmonte” y 3.01.01.003 “Despalme”, de este libro 3 Tomo I señalado en la cláusula B de Referencias.

b.- Se debe efectuar el corte de terreno vegetal de la superficie a revestir y llevar

acabo la sustitución o mejoramiento del terreno bajo el nivel de desplante, compactar hasta lograr la resistencia de carga especificada en el proyecto, para lo cual debe seguirse lo señalado en el capítulo 3.01.01.012 “Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes” Sobre la superficie en la que se desplantará el colchón no debe haber material pétreo abrasivo o cortante.

c. Sobre la superficie del terreno se deben realizar los trazos de acuerdo con el proyecto e iniciar las excavaciones en forma manual o mecánica con sección de 15X50 cm mínimo y máximo como lo especifique el proyecto, en todo el perímetro del área a cubrir, para el anclaje del sistema.

d. Se procede a extender el geo textil formado por dos capas y a cortar en secciones de tamaño y forma apropiada al requerimiento, para cubrir la totalidad de la superficie a proteger; cada sección debe unirse mediante máquina manual cosedora, de tal forma que las dos capas que formarán el colchón tengan continuidad mecánica con el concreto que se alojará en su interior, considerando que la superficie del geo textil debe ser un 32% mayor que la superficie del terreno a proteger (es decir 16% en direcciones perpendiculares), esto debido a la contracción de la tela por el relleno del concreto que da forma al colchón. Una vez alojado el extremo del geo textil en el fondo de la zanja, sobre el lomo del canal o del talud, aledaño a la zanja, se colocan válvulas de llenado en el geo textil por su parte superior y se inyecta a presión el concreto hidráulico especificado en proyecto y se dirige hacia la parte alojada en la zanja, para que sirva de anclaje y a partir de allí, se dirige por gravedad hacia los desniveles por revestir. Una vez terminado este proceso se rellena la zanja con material producto de la excavación o con concreto hidráulico para su anclaje. La estructura interna y de doble capa del geotextil permite el direccionamiento del flujo del concreto. La estructura permeable del geotextil permite la liberación de burbujas de aire atrapadas durante el proceso de llenado.

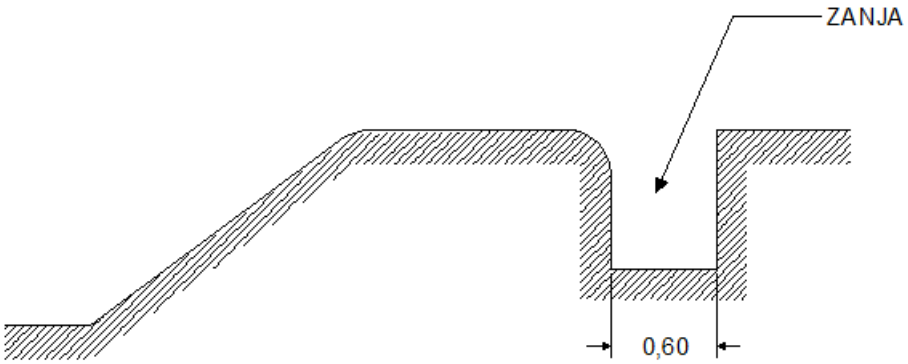
e. El material a inyectar debe estar formado por una mezcla de agregados pétreos de tipo basáltico, andesítico o calizo, de 3/8” a finos, cemento portland compuesto CPC-40-RS, resistente a los sulfatos, agua, un aditivo súper fluidizante, en cantidad tal que permita la fluidez del concreto por entre las dos capas de tela que forman cada sección del colchón, donde se inserta la manguera de inyección a través de la cual la mezcla es introducida al interior, dando forma al colchón.

f. El producto final o colchón de revestimiento, debe estar lleno en su totalidad (inflado), libre de “arrugas” y no debe presentar espacios vacíos alrededor de las estructuras en el área a proteger, la resistencia total a la compresión debe adquirirla a los 28 días.

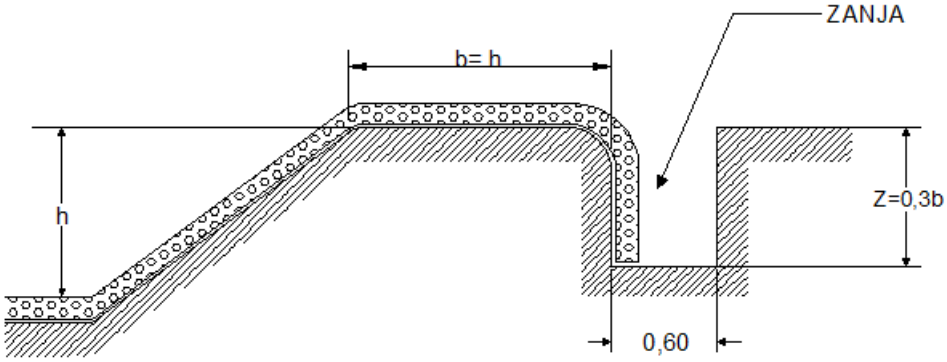
g. La resistencia a la compresión del concreto y los espesores del colchón de revestimiento deben cumplir con lo especificado en proyecto; entre otros, que el revenimiento debe ser de 28 cm. La resistencia a la compresión mínima debe ser de 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2), hasta 24,48 MPa (250 kg_f/cm^2) y los espesores pueden variar desde 5 cm hasta 50 cm según se requiera. Ver figuras ilustrativas

CIUDAD DE MÉXICO

1 y 2.

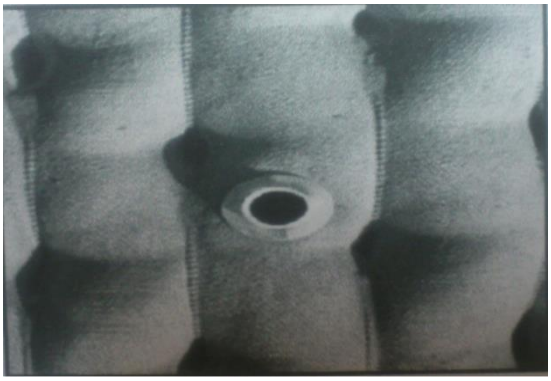


- La inclinación del terreno base no debe exceder los 60 grados.



- Potencial excavación en base de revestimiento para reducir la posibilidad de socavación del terreno por debajo del colchón protector una vez instalado.
- Para la superficie se recomienda estar libre de irregularidades mayores, para el mejor funcionamiento del sistema.

FIGURA 1 Colchón de concreto hidráulico para revestimiento de suelos



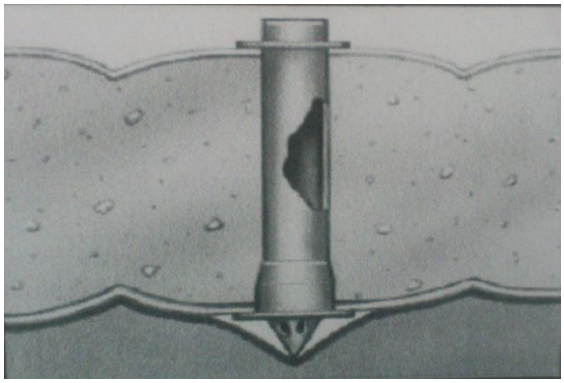


FIGURA 2 Válvulas de llenado de concreto

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Refuerzo de suelo en terraplén.-El costo directo incluye: los materiales prefabricados de concreto, acero o plástico, el material para las juntas horizontales o verticales, el material para refuerzo, las piezas de sujeción y materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para presentación y colocación de los materiales prefabricados, su alineamiento y ajuste, colocación de las juntas, verificación de niveles y verticalidad, acarreos horizontal y vertical, colocación y retiro de puntales, presentación, colocación y unión a los arranques del material de refuerzo, retiro de material sobrante al sitio que destine la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la maquinaria y herramienta necesarias para la correcta colocación de las placas.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de muro de contención o de estabilización con prefabricados, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar la superficie de muro construido en el período, según lo establecido en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Refuerzo de suelo en terraplén $/m^2

F.02. ( ) Cadena de concreto hidráulico simple para desplante de piezas prefabricadas.-El costo directo incluye: el suministro del cemento, la arena, la grava, el agua, la madera para cimbra, los elementos prefabricados de concreto y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, afine y nivelación de la superficie de desplante, señalamiento, estacado y fabricación del concreto, pruebas, colado,

CIUDAD DE MÉXICO

vibrado, curado, cimbrado y descimbrado, colocación de piezas prefabricadas en su caso, acarreos horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante al sitio que indique la Residencia de Obra, a través de la Supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida, es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen de concreto hidráulico colado según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen de concreto hidráulico ejecutado y aceptado, en cada periodo de los establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo.

( ) Cadena de concreto hidráulico para desplante de piezas prefabricadas. $/m^3

F.03. ( ) Refuerzo de suelo en terraplén.-El costo directo incluye: los materiales prefabricados de concreto, acero o plástico, el material para las juntas horizontales o verticales, el material para refuerzo, las piezas de sujeción y materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para presentación y colocación de los materiales prefabricados, su alineamiento y ajuste, colocación de las juntas, verificación de niveles y verticalidad, acarreos horizontal y vertical, colocación y retiro de puntales, presentación, colocación y unión a los arranques del material de refuerzo, retiro de material sobrante al sitio que destine la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la maquinaria y herramienta necesarias para la correcta colocación de las placas.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de muro de contención o de estabilización con prefabricados, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar la superficie de muro construido en el período, según lo establecido en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Refuerzo de suelo en terraplén $/m^2

F.04. ( ) Formación de terraplén con material producto de banco para suelos reforzados.-El costo directo incluye: el suministro del material de terraplén, agua para compactación y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el trazo, afine y compactación con el equipo manual, acarreos, pruebas, retiro de material sobrante al sitio que indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza; el

equipo de seguridad de los trabajadores, la maquinaria, el equipo y herramientas necesarios para el tendido y compactación del material al grado indicado en el proyecto.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén compacto según líneas de proyecto

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado y aceptado por cada periodo de los establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo.

( ) Terraplén compacto con material producto de banco para suelos reforzados $/m^3

F.05. ( ) Formación de terraplén con material producto de corte para suelos reforzados.- El costo directo incluye: agua para compactación y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el trazo, afine y compactación con el equipo manual, pruebas, retiro de material sobrante al sitio que indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria, el equipo y herramientas necesarios para el tendido y compactación del material al grado indicado en el proyecto.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen de terraplén compacto según líneas de proyecto

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen ejecutado y aceptado en cada periodo de los establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Terraplén compacto con material producto de corte para suelos reforzados o estructurados $/m^3

F.06 ( ) Revestimiento de suelo.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el material geo textil sintético polimérico en dos capas con cobertura de poliéster estabilizado contra rayos ultra violeta para la formación del colchón, cable de poliéster de alta resistencia, casquillos de protección de cable, concreto hidráulico con la fluidez y resistencia a la compresión especificada en proyecto, los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para: acarreos locales, verificación de niveles, movimiento de tierras, compactación, excavación perimetral, presentación, colocación y acomodo del geo textil, alineamiento y ajuste, cosido de las secciones del geo textil para dar continuidad mecánica a los tramos, la inyección del concreto; retiro de material sobrante, desperdicios y la

señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la maquinaria y herramienta necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie revestida o estabilizada aprobada por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie revestida o estabilizada dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Revestimiento de suelo $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO	022	CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Actividades para colocar e instalar tubería, de acuerdo a lo indicado en un proyecto para un sistema de drenaje; incluye la construcción de atarjeas, colectores y emisores, cárcamos de bombeo y todas las estructuras para desalojar las aguas de drenaje de las zonas urbanas y sub urbanas y llevarles a un lugar previamente determinado para su destino final.

A.02. Los sistemas de alcantarillado se clasifican por el tipo de conducción del agua:

a. A presión
b. Por gravedad
c. Combinado

A.03. El objeto del presente capítulo, es el de establecer las condiciones mínimas necesarias para llevar acabo de manera correcta la colocación e instalación de los tubos que forman las líneas de conducción de sistemas de agua residuales, negras (drenaje) y pluviales, de acuerdo a lo indicado en el proyecto y atendiendo las recomendaciones del fabricante de tubos.

B. REFERENCIAS DE CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.06	G.D.F.
Rellenos de zanjas que alojan conductos	3.01.01.017	G.D.F

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Ademes en paredes de excavaciones	3.01.01.008	G.D.F
Bombeo de desagüe (achique)	3.01.01.019	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Formación de carpetas y ejecución de riegos asfálticos	3.01.01.017	G.D.F.
Señalización en vialidades	3.01.01.037	G.D.F.
Demoliciones y desmantelamiento en edificaciones	3.01.02 002	G.D.F.
Plantillas	3.01.02.004	G.D.F.
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	G.D.F.
Sistema de alcantarillado sanitario.- Especificaciones de hermeticidad.	NOM-001-CNA	C.N.A.
Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento		C.N.A.
Lineamientos técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario		C.N.A.
Especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado		C.N.A.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales constitutivos de los tubos que formarán las tuberías de drenaje, sus piezas especiales, accesorios y válvulas deben cumplir con la calidad establecida en las normas mexicanas NMX correspondientes, los cárcamos de bombeo y demás, deben cumplir con lo especificado en el proyecto; de no estar precisado en éste, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal. La supervisión debe: verificar que las características de los tubos, piezas especiales, accesorios y válvulas en el almacén cumplan con las especificaciones de proyecto o las autorizadas por la Residencia de Obra y que se cuente con la garantía de la calidad correspondientes emitida por los fabricantes, o los resultados de las pruebas de calidad realizadas por laboratorios acreditados; en caso contrario, el contratista de obra debe marcar y retirar del sitio de la obra por su cuenta todos los tubos o piezas que no cumplan con las especificaciones de proyecto.

C.02. Las dimensiones, forma y calidad de los tubos, deben ser las indicadas en el proyecto y su manejo, tanto en el transporte como en la carga y descarga al almacén y su bajada al fondo de la zanja, debe hacerse con el cuidado indicado para que no sufra daños o deterioros; de ocurrir esto, el contratista de obra debe repararlos o restituirlos por su cuenta, sin pago alguno adicional por ello.

C.03. Los tubos deben formar un conducto continuo, sin fisuras ni grietas, de tal forma que se garantice que no existirán fugas y con una superficie interior lisa y uniforme.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Trabajos previos a la instalación de los tubos:

E.02. Se deben proteger todas las zonas del entorno, para evitar riesgos a peatones o vehículos, realizando la señalización apropiada de acuerdo con lo señalado en el proyecto o lo indicado en las normas de la cláusula B de Referencias.

Verificar el trazo y la ubicación de los pozos o cajas deflectoras, conforme a los planos de proyecto.

Una vez hecha la excavación y antes de iniciar el procedimiento para llevar acabo la instalación de la tubería, la supervisión debe revisar las dimensiones de la excavación para comprobar que se haya llevado a cabo ésta de acuerdo al proyecto, determinar la cota de rasante hidráulica definitiva, colocando travesaños o puentes de madera a cada diez o quince metros sobre los cuales se atará un hilo que servirá para indicar el eje y marcar la atarjea de cota de rasante hidráulica conocida, siguiendo la pendiente que llevará la tubería. Posteriormente en el fondo de la excavación y antes de la colocación de los tubos se deben afinar los últimos diez centímetros como preparación para construir la plantilla que puede ser de

CIUDAD DE MÉXICO

pedacería de tabique, tezontle, grava triturada, o del material que especifique el proyecto con diámetro no mayor que 38 milímetros.

E.03. Durante la construcción del sistema debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. Lo que indiquen los resultados del estudio de mecánica de suelos.

b. La maquinaria para llevar a cabo las operaciones para el tendido de los tubos.

c. Lo que especifique el manual de instalación del fabricante.

d. La instalación de los tubos se debe hacer de aguas abajo hacia aguas arriba siguiendo la pendiente indicada en el proyecto.

e. Los tubos se deben colocar con la campana hacia aguas arriba.

f. Todos los niveles deben estar referidos a un banco de nivel fijo fácilmente identificable.

g. Los tubos se deben asentar en toda su longitud sobre plantillas de arena o grava, con superficie y espesor uniforme; si los tubos que se instalaron son de espiga y campana, en esta zona se debe formar en la plantilla una oquedad para acoplamiento apropiado de la tubería. Por ningún motivo la supervisión debe permitir que los tubos se coloquen sobre piedras aisladas, maderas u otros soportes.

i. No se permite el tendido de tubos cuando la zanja esté inundada; además, se deben tomar las precauciones necesarias para evitar que la tubería ya colocada sufra deformaciones por efectos de flotación.

CIUDAD DE MÉXICO

E.04. La desviación máxima en cualquier dirección para cada tramo de tubo, no debe ser mayor de 5 milímetros por metro para diámetros hasta de sesenta centímetros; o diez milímetros por metro, para diámetros mayores.

E.05. Terminando la unión de los tubos, la tubería debe anclarse provisionalmente mediante un relleno parcial, con material producto de la excavación, tepetate o lo que determine el proyecto, al centro de cada tramo, dejando al descubierto las juntas para que la supervisión pueda observar las fugas que pudieran presentarse durante la prueba de hermeticidad.

E.06. En el caso de emisores a presión, posteriormente a la terminación de la instalación de accesorios y piezas especiales en un sistema de alcantarillado, se debe llevar a cabo la prueba de presión hidrostática. Esta prueba debe ser realizada por el contratista de obra en presencia de la supervisión como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de tubería.

E.07. Los tubos, válvulas y piezas especiales que se detecten con defecto durante esta prueba deben ser retirados, sustituidos y reinstalados nuevamente por el contratista, sin compensación adicional alguna a la pactada.

E.08. La supervisión debe dar constancia por escrito de los trabajos realizados en los sistemas de drenaje sobre la aceptación de cada tramo de tubería.

E.09. Para la instalación de los tubos de concreto pretensado, se debe tener en cuenta lo indicado en los planos de proyecto ejecutivo, así como las recomendaciones del fabricante.

E.10. La tubería de concreto se debe unir entre sí con mortero cemento arena en la proporción que establezca el proyecto, pero no mayor que uno a cuatro, cuidando que sus juntas y extremos estén limpios y humedecidos y que las superficies interiores de los tubos contacto queden rasantes y a tope. La junta debe mantenerse húmeda durante un periodo mínimo de cuarenta y ocho horas. Para la colocación de este tipo de tubos en que se especifique que debe unirse con estopa o mortero de cemento, debe hacerse con las mismas operaciones anteriormente descritas y en ambos casos, la junta se debe terminar con un chaflán exterior de cuarenta y cinco grados, con el mismo mortero utilizado para la junta.

E.11. En caso de tuberías a presión, las válvulas y piezas especiales deben ser del diámetro, presión y material requeridos en el proyecto y su instalación debe ser de acuerdo a éste.

E.12. Una vez que se haya realizado y aceptado la prueba hidrostática, se procede a la prueba de funcionamiento.

E.13. Posteriores a la instalación y pruebas.

a. En todos los casos las zanjas con la tubería se deben rellenar compactando el material de relleno en los costados (acostillado) y sobre el lomo del tubo como lo indique el proyecto ejecutivo, rellenando la zanja con material a volteo hasta el nivel de la subrasante que se indique en el proyecto.

E.14. Los cárcamos de bombeo de agua de drenaje, se deben construir con los materiales, características y capacidad en los lugares señalados en el proyecto y deben tener los dispositivos necesarios para admitir la entrada de agua a éste y su salida a la línea de conducción.

E.15 La instalación de los tubos de poli (cloruro de vinilo) PVC para alcantarillado, debe hacerse conforme a lo indicado en cada caso por los fabricantes del producto; sin embargo, los tubos de poli (cloruro de vinilo) PVC de pared estructurada, (con diámetros de hasta 3,00 metros), su resistencia al aplastamiento radica en el acostillado. El espesor del relleno sobre y debajo del tubo (relleno envolvente) se calcula como el diámetro del tubo, más 20 centímetros. Este relleno constituido por material sin plasticidad, libre de materia orgánica como arena arcillosa, arena limosa, o cualquier material producto de trituración, entre 6 y 25 mm de diámetro,

CIUDAD DE MÉXICO

debe ser compactado entre el 85 y 90 % próctor en capas no mayores que 20 cm. El relleno que se encuentra sobre el relleno envolvente, hasta el nivel de terreno natural, puede ser material de banco o producto de la excavación, con una compactación según proyecto.

E.16 Una vez instalados los tubos, se deben fijar con material de relleno a una altura de cuando menos medio diámetro del tubo instalado, dejando descubiertas todas las zonas de las juntas para verificar la impermeabilidad de cada tramo; en cuanto se haya probado dicha impermeabilidad, se debe proceder a rellenar el resto de la zanja. Respecto a los tubos de poli (cloruro de vinilo) P.V.C. de pared estructurada, este procedimiento debe hacerse conforme a lo indicado por el fabricante, documentando mediante escrito la hermeticidad.

E.17 Una vez terminada la instalación de la tubería, debe ser probada su hermeticidad y resistencia por parte del contratista, pruebas que debe vigila, corregir de ser necesario, aprobar o rechazar la supervisión. La prueba de hermeticidad de la tubería, debe realizarse una vez que haya transcurrido el tiempo necesario para permitir el fraguado o secado de las juntas, y puede realizarse en alguna de las dos formas siguientes:

a. Prueba hidrostática en tubería. Se debe efectuar con uno o más tramos de tubería entre pozo y pozo de visita del sistema de alcantarillado, asegurando su posición; es decir, cubriendo la tubería con material de relleno (centros) y dejando descubiertas sus juntas. La prueba se debe realizar de la siguiente forma:

1. Todas las incorporaciones a la línea por probar incluyendo las descargas domiciliarias (cuando existan), deben ser sellados los extremos de los tubos mediante tapones herméticos y asegurando dichas incorporaciones para evitar deslizamientos durante la prueba.

2. Las tuberías deben ser llenadas lentamente con agua (de preferencia no potable), de manera que se pueda expulsar el aire acumulado en la parte superior, por lo que el llenado debe ser a partir de los puntos más bajos de la tubería, para asegurar que el aire contenido sea expulsado por el punto más alto.

3. Las tuberías deben ser pre llenadas con los tiempos especificados en la Tabla 1, de acuerdo con el material de la tubería.

4. Después del tiempo de pre llenado y antes de iniciar el tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica de 0,05 MPa (0,5 kg_f/cm^2); si el tiempo de pre llenado es de una hora, dicha presión debe mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba. La lectura debe estar referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto más bajo del tramo de prueba.

5. Si la línea presenta fugas, ésta debe descargarse para reparar los defectos, repitiendo la prueba cuantas veces sea necesario a satisfacción de la

supervisión. Las pruebas se deben hacer sistemáticas con la misma agua para todo el sistema y de tal manera que se desperdicie la mínima cantidad de la misma.

TABLA 1 Valores permisibles en pruebas hidrostáticas, de acuerdo con el material de la tubería

Material de la tubería	Diámetro nominal (mm)	Tiempo de pre llenado (horas)	Agua agregada en L/m^2 de superficie interna mojada	Presión de prueba	
				MPa	kg$_f$/cm^2
Fibrocemento	Todos	24	0,02	0,05	0,5
Plástico (PVC y PEAD *)	Todos	1	0,02	0,05	0,5
Concreto simple	Hasta 600	24	0,15	0,05	0,5
Concreto reforzado	Todos	24	0,10	0,05	0,5

* PEAD Polietileno de alta densidad

6. La presión de prueba de 0,05 MPa (0,5 kg$_f$/cm^2), debe ser mantenida durante 15 minutos, si es necesario, agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. En este caso la cantidad de agua debe ser medida.

7. La base para calcular la cantidad admisible de agua por agregar, es el diámetro interno de la tubería. En el caso de tuberías de concreto simple o de concreto reforzado, las manchas de humedad en la pared del tubo debido a la saturación inicial, no necesariamente indican falta de estanquidad.

8. Si el junteo es defectuoso, el responsable de la ejecución de los trabajos de alcantarillado sanitario debe determinar con sus propios medios, el origen de la(s) fuga(s) o trabajos defectuosos y repararlos. El tramo se debe probar nuevamente hasta alcanzar los requerimientos de estanquidad. Si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a 24 horas, la tubería debe ser saturada nuevamente.

9. La supervisión sólo puede aceptar la línea de alcantarillado si el agua agregada durante los quince minutos del periodo de prueba de hermeticidad, no excede el valor dado en la Tabla 1.

CIUDAD DE MÉXICO

10. El sistema de conexión para las descargas domiciliarias debe garantizar hermeticidad en su unión entre las atarjeas y el albañal domiciliario, sometiéndolo a una presión hidrostática de 0,05 MPa (0,5 kg_f/cm^2), siguiendo el método establecido en los sub incisos E.17.a.1., al E.17.a.9., de este capítulo.

11. El informe de la prueba de hermeticidad de la tubería debe ser realizado por el contratista de obra y debe incluir lo siguiente:

    11.1. Identificación completa del tramo probado
    11.2. Resultado obtenido y comentarios relevantes
    11.3. Referencia del método de prueba
    11.4. Nombre, firma y cargo del que realizó la prueba
    11.5. Nombre, firma y cargo del responsable de la obra de alcantarillado o drenaje
    11.6. Nombre, firma y cargo de quien aprobó o rechazó la prueba
    11.7. Fecha en que se realizó la prueba

12. La prueba hidrostática se debe llevar a cabo en pozos de visita construidos o instalados (prefabricados) en obra y con la conexión de las tuberías que se unen al pozo, de acuerdo con lo siguiente:

    12.1. Las líneas conectadas al pozo de visita se deben bloquear herméticamente con tapones, de forma tal que se garantice que no sean un punto de fuga.

    12.2. Los pozos prefabricados de concreto, de fibrocemento, los fabricados en sitio de concreto, mampostería o de cualquier otro material, se deben mantener llenos de agua hasta el nivel de brocal con 24 horas de anticipación a la prueba, con objeto de garantizar su saturación.

    12.3. Los pozos de visita se deben probar con una presión hidrostática equivalente a la altura que se tenga a nivel de su brocal; esta carga hidráulica se debe mantener durante un tiempo mínimo de 15 minutos; si es necesario, agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. La cantidad de agua agregada debe ser medida y de preferencia no potable.

    12.4. En el caso de pozos de visita de concreto o de fibrocemento prefabricados o fabricados en sitio de concreto o mampostería, si presentan manchas de humedad en la pared debidas a la saturación inicial, no necesariamente indican falta de estanquidad.

    12.5. Si al término de la prueba el volumen de agua sobrepasa el límite permisible, la contratista responsable del alcantarillado sanitario, debe determinar con sus propios medios, el origen de la(s) fuga(s)

CIUDAD DE MÉXICO

o trabajo(s) defectuoso(s) y proceder a repararlo(s). El pozo se volverá a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba.

12.6. Todos los pozos deben ser probados. El pozo se considera hermético si el agua agregada durante la prueba no excede el valor que resulte de la siguiente expresión:

$$V = 4Øh$$

Donde

V = Volumen permitido por agregar en una hora (litros por hora)

Ø = Diámetro de la base del pozo de visita en metros

h = Carga hidráulica en metros

El volumen resultante de esta expresión debe ser directamente proporcional al tiempo de la prueba.

12.7. El informe de la prueba de hermeticidad de pozos de visita debe incluir lo siguiente:

12.7.1. Identificación del pozo probado
12.7.2. Resultado de la prueba y comentarios relevantes
12.7.3. Referencia del método de prueba
12.7.4. Nombre, firma y cargo del que realizó la prueba
12.7.5. Nombre, firma y cargo del responsable de la obra de alcantarillado o drenaje
12.7.6. Nombre, firma y cargo de quien aprobó o rechazó la prueba
12.7.7. Fecha en que se realizó la prueba

CIUDAD DE MÉXICO

13. La prueba de hermeticidad de las descargas domiciliares se debe llevar a cabo individualmente, seccionando en tramos o entre dos pozos de visita cuando esto sea posible, asegurando la posición del albañal exterior y dejando descubiertas sus juntas y la junta albañal-atarjea y además:

13.1. Todas las incorporaciones (descargas domiciliarias) a la línea por probar, deben ser selladas herméticamente y aseguradas de tal manera que no se tengan deslizamientos durante la prueba.

13.2. Las tuberías y las descargas domiciliarias (albañal exterior) que se encuentren en un tramo comprendido entre dos pozos de visita, deben ser llenadas lentamente con agua, de manera que se pueda expulsar el aire acumulado en la parte superior, por lo que el llenado debe ser a partir de los puntos más bajos, para asegurar que el aire contenido sea expulsado por el punto más alto.

13.3. Después del tiempo de pre llenado (Tabla 1) y antes de iniciar la medición del tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica de 0,05 MPa (0,5 kg_f/cm^2); si el tiempo de pre llenado es de una hora, dicha presión debe mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba. La lectura debe estar referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto más bajo del tramo de tubería.

13.4. Las descargas domiciliarias se deben probar a una presión de 0,05 MPa (0,5 kg_f/cm^2); la lectura debe estar referida al centro de la tubería en el punto más bajo del tramo de prueba. La presión se debe mantener durante 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido; esta cantidad de agua agregada debe ser medida.

13.5. El diámetro interno de la tubería es la base para calcular la cantidad admisible de agua por agregar. En las tuberías de concreto simple, las manchas de humedad o gotas en la pared exterior del albañal o atarjea debido a la saturación inicial no necesariamente indican falta de estanquidad.

13.6. Si la junta albañal-atarjea o el albañal exterior son defectuosos, la contratista de obra responsable de la ejecución de los trabajos de alcantarillado o drenaje sanitario, debe determinar con sus propios medios, el origen de la(s) fuga(s) o trabajo(s) defectuoso(s) y repararlo(s). Las descargas domiciliarias deben volverse a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba. Si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a 24 horas, la tubería debe ser saturada nuevamente.

CIUDAD DE MÉXICO

13.7. La cantidad de agua permisible por agregar, así como el tiempo de pre llenado está dado en la Tabla 1 para cada material de la tubería.

13.8. Las descargas domiciliarias se consideran herméticas si el agua agregada durante los 15 minutos del periodo de prueba no excede el valor dado en la tabla correspondiente.

13.9. El informe de la prueba hidrostática en descargas domiciliarias debe incluir lo siguiente:

13.9.1. Identificación del tramo probado
13.9.2. Resultado de la prueba y comentarios relevantes
13.9.3. Referencia del método de prueba
13.9.4. Nombre, firma y cargo del que realizó la prueba
13.9.5. Nombre, firma y cargo del responsable de la obra de alcantarillado o drenaje
13.9.6. Nombre, firma y cargo de quien aprobó o rechazó la prueba
13.9.7. Fecha en que se realizó la prueba

b. Prueba hidrostática sistemática, ésta debe hacerse para toda la tubería, revisando las juntas de cada tramo, incluyendo la del tubo con los pozos y consiste en vaciar agua en un pozo de visita y que ésta corra libremente dentro del tubo hasta el otro pozo, con un tirante mínimo de medio diámetro de la tubería que se esté probando, todas las juntas que presenten fuga, deben ser reparadas o sustituidas por el contratista o ejecutante a satisfacción de la supervisión.

E.18 Los pozos de visita y de caída se deben construir conforme a lo especificado en el proyecto, tomando en consideración para la ejecución de los trabajos, lo siguiente:

a. La supervisión debe poner especial cuidado en revisar que la separación máxima entre pozos de visita sea de setenta metros y que existan en todos los cruceros, cambios de dirección, pendientes y diámetros, así como en conexiones especiales, de acuerdo con el proyecto. La supervisión no debe permitir que se instalen más de setenta metros de tubería de drenaje sin que estén terminados sus respectivos pozos de visita.

b. Al construir las bases de mampostería de piedra braza o del material que indique el proyecto, se deben hacer en ella canales de media caña que tengan la misma pendiente de la tubería principal que liga el pozo; su realización se debe llevar a cabo con los procedimientos usuales establecidos en el proyecto.

c. Antes de iniciar el desplante del muro de tabique, se debe colocar sobre los tubos una trabe de concreto armado de la resistencia y dimensiones indicadas en proyecto para cada pozo.

d. Los tabiques empleados para la construcción del muro del pozo, deben mojarse previamente a su colocación y colocarse a tizón, en hiladas horizontales con juntas de espesor no mayor de uno coma cinco centímetros. Cada hilada debe quedar desplazada con respecto a la anterior, de manera tal que no coincidan las juntas verticales de los tabiques que las forman. El muro debe ser de tabique rojo recocido y en ningún caso su espesor debe ser menor de veintiocho centímetros y realizando la junta con mortero de cemento y arena en proporción uno a cuatro.

e. Se pueden instalar brocales y tapas prefabricadas según indicaciones del supervisor y fijarse junto con los escalones, antes de iniciar el aplanado interior del muro.

Los aplanados en ningún caso deben tener un espesor menor de un centímetro y deben ser de mortero cemento y arena en proporción uno a cuatro, con llana o regla y pulido fino de cemento, curándose durante diez días con agua o con algún otro procedimiento que indique el proyecto.

f. Para evitar posibles fugas, las inserciones de la tubería, tapas y rejillas debe tener una resistencia mínima f'c de 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2).

CIUDAD DE MÉXICO

E.19 El concreto hidráulico que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas, debe tener una resistencia mínima a la compresión f'c de 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2), a los 28 días.

E.20 Los brocales deben quedar al nivel del piso terminado, según proyecto o en su caso, del pavimento existente, con tolerancia de más o menos un centímetro del nivel de piso terminado, y las tapas deben asentar en toda su longitud de apoyo, para evitar que sufran daño al recibir cargas exteriores.

E.21 La conexión de las descargas domiciliarias, se debe efectuar en los sitios de la red del sistema de drenaje de acuerdo a como se tenga establecido en el proyecto o lo señalen las especificaciones correspondientes, por medio de la inserción de una acometida de codo y slant, de acuerdo con alguna de las posibilidades siguientes:

a. La acometida a tubos de concreto debe hacerse perforando la tubería cuidadosamente para evitar que el tubo se agriete y poder colocar el slant. La unión de codo, slant y la tubería de la red en el sistema de drenaje, se debe hacer con mortero cemento y arena en la proporción de uno a tres.

b. La acometida a tubos de poli (cloruro de vinilo) PVC, se debe hacer pegando la silleta al tubo mediante el adhesivo que recomiende el fabricante; una vez pegado, se procede a perforar el tubo con la herramienta, apropiada, debiendo estar limpias las superficies de contacto entre la tubería de drenaje y la silleta, para formar una unión resistente.

c. Durante la construcción de las juntas o uniones en un tramo de la línea de la tubería, se procede a construir primero las de un lado de la calle y después las del lado opuesto.

E.22 Las conexiones domiciliarias se deben instalar a partir del paramento exterior de los edificios en el sitio señalado y terminar conectando el albañal al codo correspondiente; el otro extremo inicial de la conexión se debe tapar con tabique, uniendo con mortero pobre en el límite del predio que se va a servir, o a conectar a la salida del albañal del predio, si ésta existiere.

E.23 Las piezas especiales domiciliarias deben formar con la tubería de alcantarillado, un ángulo de noventa grados en planta y sólo excepcionalmente se pueden admitir ángulos diferentes. Los codos deben anclarse como se tenga previsto en el proyecto o lo haya ordenado la Residencia de Obra y para la conexión, debe usarse tubo de quince a veinte centímetros de diámetro, salvo casos especiales que señale el proyecto.

E.24 La pendiente mínima que en general se admite para las tuberías de los drenajes, es de uno y medio por ciento y el colchón sobre el lomo del tubo en cualquier lugar de su longitud, debe ser como mínimo de noventa centímetros. Es obligación de la supervisión verificar que así se tenga contemplado en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

E.25 Antes de construir las conexiones de las descargas domiciliarias, el contratista debe cerciorarse de la profundidad de la salida de la tubería de albañal del predio y de la pendiente existente en el interior del mismo, a fin de que cuando se construya el albañal en el interior del predio, no quede falto de pendiente o sin un colchón de relleno adecuado. Cuando no sea posible satisfacer ambos requisitos de pendiente y colchón mínimos, el contratista no debe hacer la conexión del albañal y debe notificar por escrito a la supervisión, para que ésta resuelva lo que proceda.

E.26 Las coladeras pluviales deben ser construidas por el contratista de acuerdo con lo señalado en el proyecto; así como su conexión a la tubería de drenaje.

E.27 Tanto las coladeras de banqueta como las de piso, deben cumplir con lo establecido en el proyecto y con lo que a continuación se indica:

a. La base de las coladeras de piso y las de banqueta, se debe hacer mediante un firme de concreto hidráulico simple, de diez centímetros de espesor tener una resistencia a la compresión mínima f´c =14,69 MPa (150 kg_f /cm^2) a los 28 días.

b. Los brocales de las coladeras de piso, deben quedar en su parte superior, al nivel de la superficie terminada del pavimento en que estén ubicados, con tolerancia máxima de más o menos cinco milímetros y las tapas deben asentar en todo su perímetro de apoyo, para evitar que sufran daño al recibir cargas exteriores.

c. En el caso de las coladeras de banqueta, sobre la losa se debe instalar un tubo prefabricado de concreto, con diámetro y longitud, de acuerdo con las especificaciones del proyecto o lo establecido en las especificaciones de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, sobre el cual se debe instalar la coladera.

d. Los muros de las coladeras de piso, debe ser de tabique rojo recocido y espesor de veintiocho centímetros, unido con mortero cemento y arena en proporción de uno a cuatro, debiéndose colocar tubo de diámetro necesario (quince a veinte centímetros) para la descarga a la atarjea con la pendiente necesaria para su conexión. El aplanado interior de los muros se debe hacer con un mortero, de cemento y arena cernida con un espesor mínimo de un centímetro.

e. Los captadores de arena para ambos tipos de coladeras, deben tener como mínimo una profundidad de veinte centímetros.

f. Las dimensiones y materiales de los brocales, tapas y rejillas, así como la separación entre coladeras, deben ser las indicadas en el proyecto.

E.28 Posteriores a la realización del trabajo:

a. Para dar por recibidos los trabajos, la supervisión debe realizar una revisión integral de éstos, para verificar que se encuentren de acuerdo con lo establecido en el contrato.

CIUDAD DE MÉXICO

b. La supervisión debe verificar en particular que las tuberías del sistema hayan quedado con la pendiente de proyecto, sin fugas, libres de materiales, desperdicios, elementos o basura que pueda impedir el funcionamiento eficiente del sistema.

c. Mediante un escrito realizado por la supervisión y dirigido al Residente de Obra, debe informarle las condiciones de los trabajos recibidos.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro e instalación de tubería de concreto hidráulico simple o armado, según el caso para conducción de agua de drenaje en zonas A, B o C.- El costo directo incluye: señales preventivas, elementos de protección, pasarelas y elementos de sostenimiento para prevenir accidentes, los tubos del diámetro especificado en proyecto, materiales para la fabricación del mortero cemento-arena para la unión de los tubos o en su caso las piezas para acoplamiento entre tubos, agua no potable para las pruebas, tapones herméticos del diámetro apropiado para los extremos del tubo a probar, bomba con manómetro para las pruebas de presión, cronómetro, dispositivo para medir volumen de agua con división mínima de escala de 250 mililitros, dispositivo para purga de aire, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, horizontal y/o vertical, para el trazo, maniobras de los materiales, tubos y piezas de acoplamiento, unión de los tubos, fabricación del mortero, pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir según líneas de proyecto la longitud de la tubería instalada, probada y aprobada por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de tubería de concreto hidráulico simple o armado, según el caso para conducción de agua de drenaje en zonas A, B o C, con diámetros según proyecto. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. ( ) Suministro e instalación de tubería de PVC para conducción de agua de drenaje en zonas A, B o C.-El costo directo incluye: las señales preventivas, elementos de protección y pasarelas para delimitar el área de trabajo y elementos de sostenimiento para prevenir accidentes, los tubos del diámetro especificado en proyecto, los materiales para la unión de los tubos, o en su caso las piezas para acoplamiento entre tubos, el agua no potable para realizar las pruebas, tapones herméticos del diámetro apropiado para los extremos del tubo a probar, bomba con manómetro para las pruebas de presión, cronómetro, dispositivo para medir volumen de agua con división mínima de escala de 250 mililitros, dispositivo para purga de aire, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el trazo, maniobras de los materiales, unión de los tubos, y las pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir según líneas de proyecto la longitud de la tubería instalada, probada y aprobada por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Suministro e instalación de tubería de PVC para conducción de agua de drenaje en zonas A, B o C. con diámetros según proyecto $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Construcción de pozo de visita de tabique rojo recocido con base de piedra braza.- El costo directo incluye: la señalización correspondiente para delimitar el área de trabajo, el suministro de la piedra braza limpia, tabique rojo recocido, concreto f´c =19,59 MPa (200 kg_f/cm^2) , el mortero cemento-arena en proporción uno a tres, arena, cemento y agua para los aplanados, madera de pino, acero de refuerzo, varilla de acero para escalones, brocal, tapa, agua no potable para las pruebas, tapones herméticos para los extremos de los tubos, del diámetro o diámetros adecuados, cronómetro, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el movimiento de los materiales, selección, acomodo y unión de las piezas, fabricación del mortero, anclaje de los escalones, aplanado y pulido del cemento, curado, colocación de la cimbra, y obra falsa, nivelación, recepción y aseguramiento del brocal y tapa, habilitado y colocación del acero de refuerzo, colado de concreto, pruebas hidrostáticas; retiro del material sobrante,

desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se deben contar según líneas de proyecto la cantidad de pozos de visita probados y aprobados por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de pozo de visita de tabique rojo recocido, con base de piedra braza.

( ) Pozo sobre tubo de diámetro según proyecto con profundidad a rasante hidráulica especificada en proyecto $/pza.

F.04. ( ) Construcción de pozo de visita de tabique.- El costo directo incluye: la señalización correspondiente para delimitar el área de trabajo, el suministro de tabique rojo recocido, concreto hidráulico con resistencia a la compresión según proyecto, pero no menor que f´c= 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2) para la losa de fondo y su trabe de desplante colada monolíticamente, el mortero cemento-arena en proporción uno a tres para junteo, arena cernida, cemento y agua para los aplanados, varilla corrugada para escalones, acero de refuerzo para la losa de cimentación y la trabe de desplante, para el brocal y tapa de concreto hidráulico, agua no potable para las pruebas, tapones herméticos para los extremos de los tubos, del diámetro o diámetros adecuados, cronómetro, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el movimiento de los materiales, selección, acomodo y unión de las piezas, fabricación del concreto hidráulico, fabricación del mortero, anclaje de los escalones, aplanado y pulido del cemento, curado, obra falsa, nivelación, recepción y aseguramiento del brocal y tapa, habilitado y colocación del acero de refuerzo; retiro del material sobrante, desperdicios, la obra falsa y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar se debe contar según líneas de proyecto la cantidad de pozos de visita construidos, probados y aprobados por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de pozo de visita de tabique con profundidad a rasante hidráulica según proyecto $/pza.

F.05.( ) Suministro e instalación de codo y slant de concreto simple para tubería de concreto para conducción de agua de drenaje.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, pasarelas elementos de protección y elementos de sostenimiento para prevenir accidentes, suministro del codo y el slant de concreto simple, materiales para la unión de los tubos, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, maniobras de materiales, colocación del codo y el slant en el tubo, fabricación del mortero para la fijación del codo y slant, pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el juego de codo y slant

Para efectos de cuantificar se debe contar el número de juegos colocados según líneas de proyecto, probados y aprobados por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de codos y slant de concreto con diámetros según proyecto $/juego

F.06. ( )Suministro e instalación de coladeras de piso o banqueta.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, suministro de los materiales para la fabricación del concreto con resistencia f´c=14,69 MPa (150 kg_f/cm^2), para el firme, mortero, cemento y arena en proporción uno a cuatro para el junteo de tabique y el aplanado interior, tabique rojo recocido para el registro, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y

desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para la excavación, apisonado, fabricación del concreto, colado del firme, curado, construcción de muros, fabricación y aplicación del mortero, juntas, aplanado y pulido, preparación de la descarga, emboquillado, recepción y aseguramiento del brocal y rejilla; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se debe contar según líneas de proyecto la cantidad de coladeras de piso o de banqueta, colocadas, probadas y aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de coladera de piso fija con rejilla de fierro fundido o con rejilla tipo marco y bisagras, de medidas según proyecto $/pza.

( ) Instalación de coladera de banqueta con brocales de:

( ) Concreto con rejilla de concreto $/pza.

( ) Concreto con rejilla de fierro fundido $/pza.

( ) Concreto polimérico en su totalidad $/pza.

F.07. ( ) Suministro y colocación de rejilla y marco de hierro dúctil o rejilla de hierro dúctil y marco de fundición gris en piso. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico con resistencia a la compresión especificada en proyecto, pero no menor de f¨c=19,59 MPa (200 kg_f/cm^2) para ahogar el marco, el marco y la rejilla de hierro dúctil, con superficie de contacto mecanizado, o con seguridad mediante tornillo de acero inoxidable o cierre mediante tornillo especial, con o sin auto nivelación; materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local, la mano de obra especializada para la preparación de la mezcla de concreto hidráulico, para la colocación, nivelación, anclaje, sellado y verificación del funcionamiento correcto de la rejilla; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de rejillas de piso colocadas, aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de rejilla y marco de hierro dúctil en piso $/pza.

( ) Suministro y colocación de rejilla de hierro dúctil y marco de fundición gris en piso $/pza.

F.08. ( ) Suministro y colocación de tapa de hierro dúctil o de hierro galvanizado en registro. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico con resistencia a la compresión especificada en proyecto, pero no menor de f´c=19,59 MPa (200 kg_f/cm^2) para ahogar el marco, el marco de hierro dúctil o de acero galvanizado en caliente, con superficie anti derrapante, con tapas articuladas, o de relleno para mezcla asfáltica o concreto hidráulico, o con sistemas de cierre de seguridad con llave, o con apertura de la tapa por medio de brazo hidráulico, o con bloqueo anti retorno con la puerta abierta; materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local, la mano de obra especializada para la preparación de la mezcla de concreto hidráulico, para la colocación, nivelación, anclaje, sellado y verificación del funcionamiento correcto de la tapa; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de tapas colocadas, aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de tapa de

hierro dúctil o de acero galvanizado
en caliente en registro $/pza.

( ) Con apertura de la tapa por medio
de brazo hidráulico $/pza.

( ) Con bloqueo anti retorno con la tapa
abierta $/pza.

( ) Con tapas articuladas $/pza.

( ) Con tapas para relleno de mezcla asfáltica
o de concreto hidráulico $/pza.

F.09. ( ) Construcción del cárcamo de bombeo de concreto hidráulico para desalojar aguas de drenaje o negras, con dimensiones según proyecto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, suministro del concreto hidráulico para la plantilla de resistencia a la compresión según proyecto, pero no menor que f´c = 9,79 MPa (100 kg_f/cm^2), concreto hidráulico para la losa de cimentación, muros y losa de cubierta, con una resistencia a la compresión a los 28 días según proyecto, pero no menor que f´c = 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2), la madera para las cimbras, el acero de refuerzo, separadores, preparación y colocación de los tubos de entrada y salida de agua, impermeabilizante integral en la mezcla de concreto, marco, contramarco y tapa metálicos en losa de cubierta para entrada-hombre con dimensiones según proyecto, pero no menor que 80x80 cm; bases y/o soportes para el equipo de bombeo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, la excavación, apisonado, habilitado del acero, fabricación del concreto, colocación de la plantilla, construcción de muros, colados, curados, preparación de la entrada de agua, preparación y construcción de la entrada-hombre en losa de cubierta el acarreo libre horizontal y/o vertical; relleno perimetral y apisonado con material producto de la excavación o de banco según proyecto, carga y acarreos en vehículos del material sobrante producto de la excavación, retiro de la señalización, material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se debe contar el número de cárcamos según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la supervisión en cada periodo de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de cárcamo de bombeo de concreto hidráulico para desalojar aguas residuales, negras (drenaje), pluviales o combinadas, con dimensiones según proyecto: $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 023 PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Desarrollo de una excavación horizontal, dirigida, por debajo del nivel del terreno natural sin recurrir a la excavación a cielo abierto, ni dañar los servicios ya instalados.

A.02. CLASIFICACIÓN

Existen varios tipos de desarrollo de la perforación horizontal dirigida, los cuales dependen del procedimiento utilizado, pudiendo ser:

a. Perforación en línea recta mediante hincado. (Se hinca la tubería en el terreno y luego se extrae el material de interior del tubo).

b. Perforación en línea recta mediante arrastre, (La perforación es previa a la introducción de la tubería y luego por arrastre se introduce la tubería).

c. Perforación en línea curva dirigida. (Se teledirige la perforación mediante geo radar, localizando objetos naturales, artificiales y objetos públicos incluso cavidades y fracturas del suelo, no visibles y posteriormente se introduce la tubería mediante arrastre).

d. Rompimiento mediante cuchilla de una línea de tubería existente, para introducir una línea nueva de tubería.

c. Introducción de línea nueva de tubería de menor diámetro dentro de otra existente, sin romperla.

A.03. OBJETO

Llevar a cabo perforaciones para la colocación de conductos de agua potable, drenaje, intercomunicación, alumbrado público, cables de conducción de energía eléctrica y otros servicios, evitando la interrupción de tránsito de vehículos en zonas urbanas, personas o animales en la superficie de las vías públicas de la ciudad, evitando también cualquier tipo de molestias al público, y evitando romper las capas de carpeta asfáltica de las calles y su consecuente reposición con las deficiencias que se ocasiona al parchar los pavimentos.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Generalidades	3.0I.01.001	GDF
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01-.004	GDF
Ademes en paredes de excavaciones	3.01.01.008	GDF
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	GDF
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	GDF
Carpeta de concreto asfáltico y riegos asfálticos	3.01.01.017	GDF
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	GDF
Excavaciones para edificación	3.01.02.001	GDF
Reglamento de Construcción para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias		GDF
Sistemas de agua potable	3.01.01.025	GDF
Señalamiento y distribución para la protección en zonas de obras viales.	NOM-086-SCT2-2004	SCT

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previo al inicio de los trabajos de perforación:

a. Antes de realizar los trabajos de perforación horizontal dirigida en zonas urbanizadas se requiere disponer de la información exacta de todas las instalaciones y servicios subterráneos del subsuelo, auxiliándose de los planos de instalaciones correspondientes, verificando dicha información con un sistema de geo radar o alguno similar que permita detectar, como está el subsuelo en cuanto a las tuberías y los obstáculos por salvar con el trazo previsto.

b. Se revisará por parte de la supervisión cual es el trazo considerado en el proyecto autorizado, tanto en dirección horizontal, como vertical, referido a los paramentos o guarniciones de las calles a donde se realizará la perforación horizontal dirigida.

c. Antes de iniciar la excavación de los pozos para inducción de la perforación direccional, se deberá revisar el trazo del proyecto para verificar que en la alineación del mismo no se encuentren en el subsuelo elementos de instalaciones o infraestructura cualquiera que puedan interrumpir el proceso de la perforación o afectar servicios públicos o privados, o pongan en riesgo a los trabajadores que van a realizar los trabajos.

d. La supervisión deberá verificar que los proyectos hayan sido revisados y aprobados por las distintas instancias, que tienen relación con el uso del suelo y el subsuelo de la Ciudad de México, así como de las autoridades competentes para el efecto, en este caso, la Secretaría de Obras y Servicios.

e. Para alinear en la superficie el trazo del eje de la perforación direccional, se marcará con pintura u otros elementos para referencia de los puntos que indiquen la alineación horizontal de la misma, alojando en el intermedio del trazo los puntos en que se construirán los pozos de inducción de la perforación.

f. Antes de iniciar las excavaciones de los pozos de inducción de la perforación, se deberán colocar las señales de prevención y desviación del tránsito, en apego a la NOM-086-SCT2-2004 adecuadas de acuerdo a lo indicado en el manual de señalamientos correspondiente, así como la instalación de los elementos de seguridad que se requieran, de acuerdo a lo establecido en el proyecto o la orden de trabajo de la contratante.

g. En el proceso operativo, una vez instalada la máquina en uno de los pozos o “ventanas” de inducción, de forma que la cabeza de perforación entre en el subsuelo con la profundidad e inclinación indicada, se procederá a realizar una perforación guía, denominada perforación piloto, siguiendo las indicaciones del proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

h. En los casos que el proyecto lo considere, se procederá posteriormente a la operación de ensanche, o sea, la ampliación del diámetro de la perforación piloto, hasta alcanzar el diámetro final de la perforación indicado en el proyecto.

i. Finalmente se procederá a la instalación del producto previsto en el interior de la perforación realizada.

j. Será responsabilidad del contratista la selección del equipo adecuado para llevar a cabo el proyecto.

E.02. Durante el desarrollo de la perforación direccional:

a. La construcción de los pozos de inducción a la perforación, deberán llevarse a cabo realizando la excavación en el ancho, largo y profundidad establecidos en el proyecto aprobado por las autoridades competentes.

b. Dependiendo del tipo de material en que se lleve a cabo la excavación para conformación del pozo de inducción, deberá la supervisión observar estrictamente el tipo y forma de ademe previsto en el proyecto, porque de lo contrario, es responsabilidad de la supervisión proveer las disposiciones adecuadas para el efecto.

c. En el caso de que en el proyecto se establezca que alguno o algunos de los pozos de inducción a la perforación quedarán como pozos de visita, revisión, control u otro objeto, se deberán construir los ademes definitivos y piso de fondo de acuerdo con las especificaciones del proyecto, atendiendo al efecto con lo dispuesto en el capítulo 3.01.01.025 sobre sistemas de agua potable, o en su caso con los requisitos previstos en las especificaciones del área correspondiente o en su defecto con las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

d. Los equipos necesarios para llevar a cabo la perforación direccional o las maniobras de introducción de la tubería, sea en el pozo de inducción de origen al de término, deberán colocarse en la profundidad adecuada con los apoyos correctos que garanticen la realización de maniobras seguras, atendiendo en todo caso a las especificaciones y manuales del fabricante de los equipos y atendiendo al procedimiento de perforación que se tenga previsto según la patente de que se trate.

e. Durante la ejecución de la perforación propiamente dicha, se deberá tener cuidado y se utilizarán las técnicas adecuadas para evitar tocar instalaciones existentes, detectando previamente la posible existencia de ellas, como se establece en los puntos a, b y c.

En el caso de la sustitución de tuberías por el método de rompimiento, deberá tenerse precaución para evitar romper válvulas, cruces, instrumentos de medición u otros que se encuentren dentro de la red.

CIUDAD DE MÉXICO

f. El producto de las excavaciones en la construcción del pozo de inducción a la perforación o el de la perforación misma, deberá colocarse en los sitios del entorno previstos en el proyecto u ordenados por la residencia de obra y en caso de no utilizarse en algún relleno, se debe prever acarrearlos hasta el sitio que determine el Gobierno del Distrito Federal, lo cual deberá realizarse en la brevedad posible, para no ocasionar problemas a la circulación de vehículos o de personas.

g. El relleno en su caso, de los pozos de inducción una vez realizada la perforación direccional y terminada el proceso de colocación e instalación de la tubería, se deberá efectuar de acuerdo a los términos establecidos en el capítulo 3.01.01.013 de estas normas, que hablan sobre la forma de llevar a cabo los rellenos en este tipo de excavaciones.

h. En el caso de perforación direccional con reposición por ruptura de tubería existente, deben tomarse las siguientes precauciones:

   1. Debe preverse que el espacio sobre la superficie del terreno, banqueta, calle o pavimento, sea suficiente para alojar el equipo de operación de equipos y elementos de apoyo, como pueden ser, el equipo como fuente de energía en su caso, la unidad de impulso, las barras de acero, las cajas para su almacenamiento, los ampliadores por ruptura, las navajas para rompimiento de la tubería existente, los expansores para abrir y jalar el nuevo tubo, la caja o cajas para retirar accesorios de corte, pero a la vez lo suficientemente restringido como para no ocasionar problemas al tráfico de la calle, zona o la ciudad misma.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS, DE CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

El alcance del concepto de obra de la perforación horizontal dirigida, se hará en cada caso en particular, según se indique en proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO .3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 024 PERFORACIÓN DE POZO PARA EXTRACCIÓN DE AGUA

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Conjunto de trabajos para horadar las capas del subsuelo, a partir de la superficie del terreno natural hasta determinados diámetros y profundidad y colocar en su interior el ademe, contra ademe, filtro de grava y elementos complementarios, por medio de máquinas y herramientas mecánicas. (Figura 1)

A.02. CLASIFICACIÓN

La perforación de pozo para extracción de agua puede ser:

a. Por el tipo de maquinaria a usar en la perforación:

1. Máquina rotatoria.
2. Máquina de percusión.
3. Mixto. Uso de ambas máquinas.

b. Por su profundidad:

1. Somero, con profundidad menor de 60 metros.
2. Profundo, con profundidad mayor a 60 metros.

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. OBJETO

Extraer aguas subterráneas, para destinarse al suministro de los servicios urbanos.

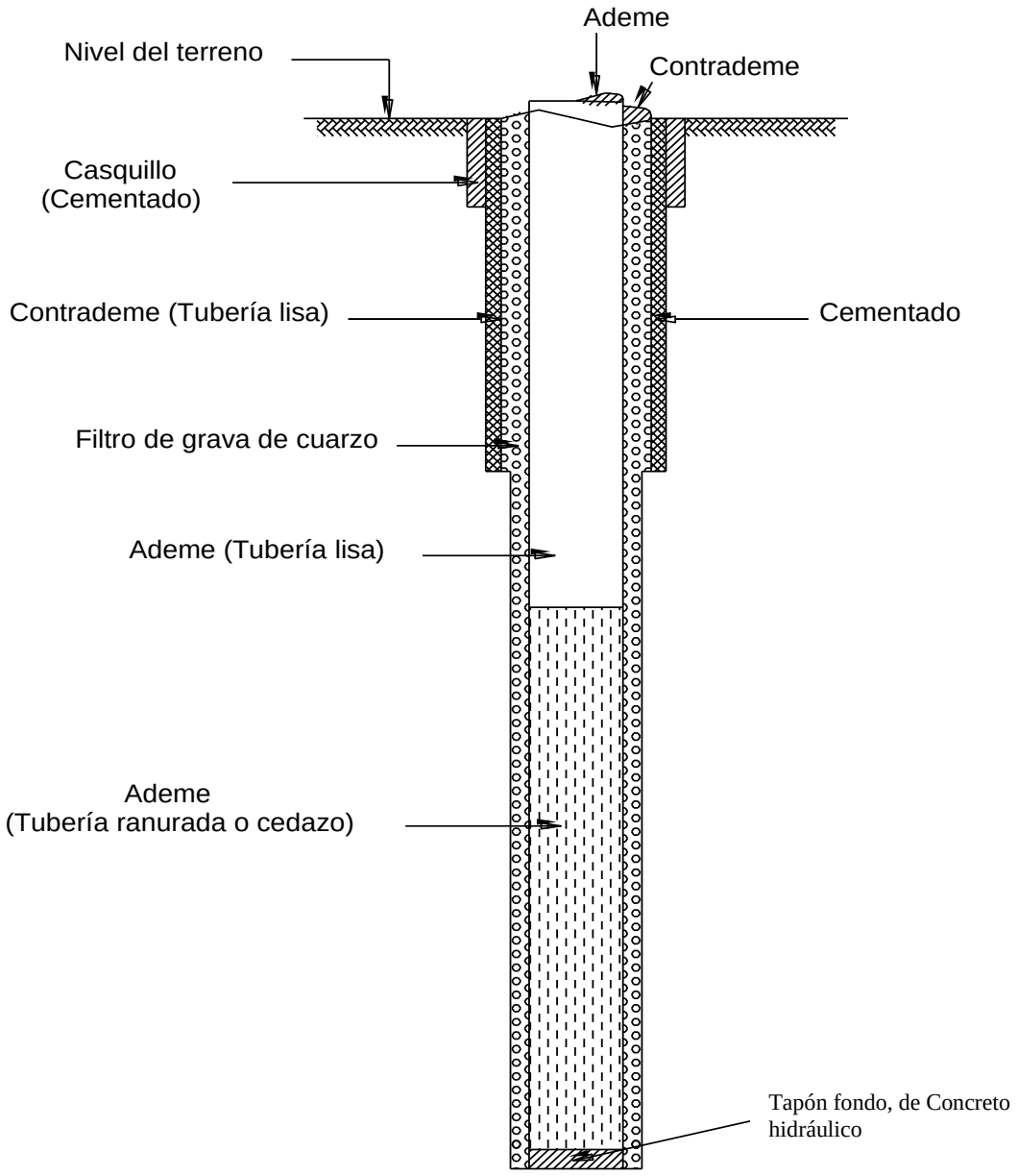
B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de Perforación de Pozo para Extracción de Agua tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas sobre materiales, requisitos de ejecución, subconceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios para cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan

al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

Pozo para extracción de agua

(Croquis explicativo)



CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Ley de Aguas Nacionales		C.N.A.
Sistema General de Unidades de Medida	NOM-008-SCFJ	SECOFI
Requisitos durante construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de los acuíferos	NOM-003-CNA	C.N.A
Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general	NOM-004-CNA	C.N.A.
Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados	NOM-014-SSA1	S.S.A.
Modificación a la Salud Ambiental. Agua para Uso y Consumo Humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización	NOM-127-SSA1	S.S.A.
Tubos ranurados de acero al carbono para ademe de pozos de agua para extracción y/o infiltración absorción de agua especificaciones.	NMX-B-050-SCFI	SECOFI
Tubos de acero con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente.	NMX-B-177	CANACERO
Productos sumergidos Tubos de acero con o sin costura-Series dimensionales.	NMX-B-179	CANACERO
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Obtención de material proveniente de	3.01.01.010	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

bancos

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Soldadura	3.01.02.016	G.D.F.
Bentonita y aditivos para perforación	4.01.01.010	G.D.F.
Cemento Hidráulico	4.01.01.013	G.D.F.
Concreto Hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.
Bombeo, Electromecánicos de Transporte, Calderas, Motores Eléctricos, Motores de Combustión Interna y Laboratorio de Materiales	7.01.03.001	G.D.F.
Pozos de extracción de agua	8.01.01.002	G.D.F.
Bombas	8.02.02.002	G.D.F.
Libro 9. Particularidades en Normatividad de la Obra Pública, al amparo de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento.		G.D.F.
Libro 9.A Particularidades de la Obra Pública según la Ley de Obras Públicas de Distrito Federal		G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. El cemento hidráulico, la bentonita, agua y aditivos para perforación, así como materiales para ademe y filtros utilizados en perforación y construcción de pozos para extracción de agua, deben cumplir con las especificaciones establecidas en el proyecto, de no estar especificado se debe cumplir con lo señalado en las especificaciones del área correspondiente, además con lo establecido en las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Perforación exploratoria. Se debe cumplir con las indicaciones siguientes:

a. La perforación del pozo debe efectuarse exactamente en el sitio que señalen las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones o entidades, mediante orden escrita, en la que se deben consignar los acotamientos topográficos del lugar que definan con precisión dicho sitio.

b. En los conceptos de trabajo deben consignarse los diámetros de la perforación exploratoria y la profundidad tentativa de la perforación.

c. Desinfección de herramientas. El contratista debe disponer del equipo de perforación en el sitio de los trabajos, según capacidad, características y rendimientos adecuados a las condiciones del trabajo por ejecutar, incluyendo todos los accesorios, útiles y herramientas de perforación, para que una vez iniciada la perforación no se tenga interrupción, ya que si esto ocurre por causas imputables al contratista, no le serán estimados para fines de pago los tiempos de máquina ociosa ni cargo adicional alguno. De acuerdo al numeral 6.3 de la NOM-003-CNA, la herramienta y la tubería de perforación se deben desinfectar antes de iniciar los trabajos de perforación. Previo a la desinfección, se deben remover las grasas, aceites y otras substancias adheridas a las herramientas.

d. Las operaciones de carga de los equipos y herramientas necesarios, su transporte desde el lugar que se determine hasta el sitio de la perforación, descarga, montaje y pruebas del equipo de perforación y desmontaje, deben estar consideradas dentro de los gastos indirectos, excepto que se hubieran solicitado expresamente en el catálogo de conceptos, como precios unitarios, en cuyo caso no procederá el anticipo para inicio de los trabajos, de conformidad con la fracción II del Artículo 37 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal.

e. La perforación exploratoria se debe iniciar con un diámetro de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$") hasta la profundidad que establece el anteproyecto.

f. De ser necesario el uso de lodo bentonítico y previo a los trabajos de perforación, se debe colocar en el sitio de los trabajos recipientes prefabricados para el almacenamiento del lodo con medida mínima de cuatro metros por lado y uno y medio de profundidad, opcionalmente y en donde el terreno lo permita, se excavarán fosas con estas mismas medidas pero se les hará un revestimiento con una mezcla de suelo-cemento en la proporción que indique la supervisión, la cual al término de los trabajos deberá rellenarse con tepetate.

g. El lodo bentonítico utilizado durante la perforación, debe cumplir con lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

1. La proporción de la mezcla agua y bentonita, será la indicada en proyecto o la señalada por la supervisión, para obtener el grado de viscosidad especificado para cada actividad que se desarrolle durante el proceso de perforación.

2. El tanque de lodos, sea prefabricado o construido en el sitio, debe contar con una tolva y rehiletes accionados con motor de baja velocidad o pistola neumática. Para la homogenización de los lodos el mezclado en el tanque debe durar treinta minutos como mínimo.

3. El lodo debe cumplir con los requisitos de viscosidad y densidad establecidos en el proyecto; de no ser así, se volverá a mezclar adicionándole el agua o la bentonita necesarias para lograr la viscosidad especificada.

4. La mezcla se debe realizar para lograr una distribución completa y uniforme de las partículas de bentonita en el agua, debiendo dejarse en reposo por un período de ocho horas.

5. Para re circular los lodos, deben pasar previamente por un desarenador para lograr que el contenido de arenas sea igual o menor al tres por ciento de su volumen.

6. El reuso que se le dé a los lodos, estará limitado al cumplimiento de los requisitos de calidad de los mismos, por lo que deben desecharse aquellos que no satisfagan las especificaciones establecidas.

h. El contratista debe mantener las propiedades físicas y químicas de los lodos o fluidos utilizados en la perforación, dentro de las proporciones establecidas que garanticen la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajos además de evitar la contaminación de las formaciones acuíferas perforadas, agregando aditivos químicos que aprueben las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades.

i. En cualquier tiempo, durante el proceso de perforación, los trabajos pueden ser temporalmente interrumpidos cuando así lo ordenen por escrito las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades, para realizar las inspecciones y pruebas que consideren pertinentes. Los lapsos de interrupción deben ser considerados como equipo de perforación en espera.

j. Cuando se pare el equipo por circunstancias diferentes a las anteriores se debe pagar como máquina parada de acuerdo a lo dispuesto en el libro 9-A de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

k. En el sitio de perforación, el supervisor tiene la obligación de consignar en el libro de bitácora todos los eventos de la construcción del pozo, desde el día de la llegada de la maquinaria al sitio, hasta la terminación de los mismos, debiéndose anotar en ella todos los eventos conforme vayan ocurriendo, ya

CIUDAD DE MÉXICO

que quedará a juicio del supervisor reconocer para fines de estimación y pago, aquellos trabajos que no fueran registrados oportunamente, entendiéndose por registro inoportuno de un evento todo aquel que no aparezca anotado en el libro de bitácora al solicitarla las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades y que hubiere ocurrido con dos horas o más de antelación a la inspección. El contratista tiene la obligación de rendir y entregar al supervisor, un informe diario por escrito en las formas de control de avance que se hayan convenido para ello, en el : informe diario de perforación se deben anotar todos los datos relativos a los trabajos realizados, cada día o turno en su caso, y en el orden cronológico de su acontecimiento.

Durante la perforación se debe llevar un registro cuidadoso de la resistencia a la penetración, si el equipo es de tipo percusión la resistencia se medirá por el número de golpes dados o tiempo efectivo de perforación, para avanzar cada metro.

Si el equipo es de tipo rotatorio la resistencia a la penetración se medirá por el tiempo efectivo de penetración, para avanzar cada metro, registrando el peso sobre la barrena o el diámetro y longitud de la lastra barrena, indicando tipo y diámetro de la barrena, así como las revoluciones de la mesa rotatoria.

Con la información anterior se obtendrá el registro de penetración aunado con el corte litológico de los materiales cortados y el registro eléctrico, se determinará el proyecto del pozo.

i. El contratista debe entregar diariamente a la supervisión, muestras por duplicado de los materiales que se vayan extrayendo durante la perforación, las cuales se deben obtener cada dos metros de profundidad y adicionales, cuando se presente un cambio de la formación litológica. Dichas muestras se deben tomar del canal sin lavar, cuando la perforación se efectúe con máquina rotatoria y de la cubeta cuando se realice con máquina de percusión; las muestras se deben guardar en frascos irrompibles que suministrará el contratista, clasificándolas de acuerdo con el orden de extracción, profundidad y demás datos que faciliten su identificación. El muestreo debe entregarse a la residencia de obra a través de la supervisión, junto con los datos necesarios para reconstruir el corte litológico, el cual servirá de base para el diseño definitivo del pozo.

m. La clasificación de los tipos de materiales atravesados por la perforación, debe hacerse atendiendo a la dureza de las formaciones y a la dificultad que normalmente se presenta para romperlas y extraerlas, en la que se indica a continuación a título enunciativo más no limitativo, quedando a juicio de la supervisión y de la residencia de obras, tomar en cuenta las dificultades especiales que se hubieran encontrado y registrado, para hacer la clasificación adecuada para fines de estimación y pago:

1. MATERIAL TIPO I. Arcillas, arenas sueltas, clásticos finos, tobas, escorias volcánicas y piroclásticos finos.

2. MATERIAL TIPO II. Areniscas, conglomerados, calizas y rocas ígneas, aglomerados volcánicos y rocas metamórficas alteradas.

3. MATERIAL TIPO III. Aluviones gruesos sueltos, rocas ígneas intrusivas volcánicas no alteradas y esquistos sanos.

E.02. Registro de verticalidad. La contratista debe medir y registrar las desviaciones que tenga el pozo con respecto a una vertical que pase por el centro geométrico del ademe del mismo.

a. Se debe emplear equipo y peso idóneos para el control de la verticalidad durante la perforación exploratoria de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$*) de diámetro controlado por medio de la sarta de perforación que debe tener los siguientes elementos: barrena, conector, escoriador, lastra barrena y estabilizadores.

b. Cada 30 metros se debe hacer el registro de verticalidad empleando para ello uno de los siguientes métodos:

1. Equipo de varilla con los siguientes métodos de disparo operado por mecanismos de relojería, tipo "toc lock" o similar.

2. Medios electromagnéticos. En este método la herramienta básica es el compás o azimutal de tres componentes para leer la dirección del campo magnético terrestre y determinar la posición del equipo dentro de este campo.

3. Inclinómetro. Este método consta del inclinómetro con dos acelerómetros colocados en ejes diferentes para leer el campo gravitacional terrestre y definir la inclinación de la herramienta con respecto a la verticalidad, no debe tener una inclinación mayor de 1,5° cada 100 metros.

c. El pozo construido que tenga una desviación de verticalidad considerable, fuera de lo especificado se debe rechazar y no será considerado para estimación y pago.

E.03. Registro eléctrico. Durante el curso de la perforación exploratoria y a la terminación de ésta, se deben realizar registros eléctricos, conforme las siguientes indicaciones:

a. El contratista debe entregar al supervisor las gráficas obtenidas durante la prueba, anexando las observaciones pertinentes y la interpretación derivada, del criterio del contratista.

b. La prueba debe ser presenciada por el personal que la residencia de obra designe, las gráficas obtenidas deben firmarse en forma mancomunada por el ejecutor responsable de los trabajos y el supervisor, o sus respectivos

CIUDAD DE MÉXICO

representantes y asentado en bitácora.

c. Si en las gráficas obtenidas, se observa que la polaridad de la corriente eléctrica se encontraba invertida durante la prueba, ésta debe repetirse invirtiendo la polaridad, utilizando los datos aportados como elementos de juicio para el proyecto definitivo del pozo.

d. Todas las gráficas obtenidas, deben ilustrarse al margen con el correspondiente corte litológico, realizado por el encargado de correr el registro; ordenado de acuerdo con éste, con objeto de hacer más sólidos los elementos de juicio que servirán para la interpretación del propio registro, de las muestras litológicas obtenidas y de las posibilidades acuíferas de las formaciones perforadas.

E.04. Proyecto definitivo. Con los elementos de juicio aportados por la perforación exploratoria, el muestreo litológico, por los informes del trabajo rendidos por el ejecutor de la perforación y por la interpretación del registro eléctrico, corresponderá a la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad realizar el proyecto definitivo del pozo, el cual debe comprender la determinación de la profundidad definitiva, el diámetro último de la perforación, las características de los tubos a utilizar en el ademe y contra ademe en su caso, granulometría del filtro, niveles de su colocación y todos los datos necesarios para la terminación del pozo.

a. El contratista tiene obligación de exponer en forma escrita su criterio acerca del proyecto definitivo, pero su realización queda exclusivamente sometida a la aprobación de las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones o entidades.

b. Si debido a negligencia o dolo de parte del contratista o de su personal, las muestras litológicas o los informes diarios de trabajo son falseados o alterados, las dependencias, órganos desconcentrados, delegaciones y entidades, pueden rechazar la totalidad de los trabajos que haya efectuado, y si como resultado de tal alteración se realizara un diseño defectuoso que condujera a resultados inaceptables para los intereses del Gobierno del Distrito Federal, éste tiene derecho a rescindir el contrato por violación a las especificaciones, de acuerdo con lo estipulado en el mismo y aplicar las sanciones que correspondan y en su caso, exigir la rectificación del pozo.

E.05. Ampliaciones o rimado. Al concluir la perforación exploratoria se debe continuar con las ampliaciones conforme las siguientes indicaciones:

a. La ampliaciones del pozo exploratorio mediante rimado, deben ejecutarse después de expedida la orden correspondiente. Si el contratista no cuenta con ésta orden, el trabajo de rima será por su cuenta y riesgo.

b. Primero se realizan las ampliaciones a partir de la perforación exploratoria hasta obtener el diámetro y profundidad que marca el proyecto definitivo para

CIUDAD DE MÉXICO

colocar el concreto del casquillo que protege el equipo de perforación de colapsos del terreno y evita agrietamientos en el mismo.

c. Se continúa con las ampliaciones a partir de la perforación exploratoria hasta obtener el diámetro y profundidad que marca el proyecto definitivo para la colocación del contra ademe.

d. Por último se ejecutan las ampliaciones a partir de la perforación exploratoria hasta obtener el diámetro y profundidad que marca el proyecto definitivo para colocar el ademe.

E.06 Ademes y contra ademes. Antes de terminar los trabajos de ampliación del pozo, los tubos de acero al carbono para ademe y contra ademe ciego, ranurado o cedazo, deben encontrarse en el sitio de los trabajos, disponibles para su inmediata colocación, debiendo ser tubos de reciente fabricación y sin defectos, de la calidad y de las características establecidas y ordenadas en el proyecto

En el subsuelo de la Ciudad de México, eventualmente se llegan a presentar formaciones constituidas por materiales granulares no cementados y poco cohesivos que ocasionan grietas y derrumbes, la residencia de obra, previa inspección de las condiciones del estrato, si juzga conveniente, podrá autorizar la instalación de un contra ademe con tubo liso, especificando su diámetro , longitud y espesor, el cual se cementará a la pared de la oquedad, está servirá para proteger al equipo de derrumbes. La instalación de los tubos de ademe, debe cumplir con los siguientes requisitos;

a. En la orden de entubamiento del pozo, se deben consignar las dimensiones de las aberturas o perforaciones de la tubería de cedazo, para garantizar el área de infiltración que permita el flujo del caudal de proyecto sin elevadas pérdidas de carga, en apego a la norma oficial mexicana NOM-03-CNA, indicada en la Cláusula B de Referencias.

b. La unión de los tramos de tubos de acero en ademes, debe hacerse por medio de cople soldado de fábrica a uno de los extremos, y con soldadura de doble cordón como lo indica el capítulo respectivo de estas normas.

c. Cualquier plano transversal y normal al eje de los tubos de ademe que pase por una unión soldada, debe tener como mínimo una resistencia mecánica igual a cualquier otra sección transversal y normal al eje de las tuberías en la que no existe soldadura transversal.

d. La unión de dos tramos de la tubería de diferentes diámetros, debe efectuarse por medio de un cono truncado de acero formado por material de la misma calidad que el de las tuberías, el cual debe quedar soldado en sus extremos a las correspondientes tuberías y sujeto a lo mencionado en los sub incisos a, b y c de este inciso E.06.

e. Cuando la tubería no entre libremente en el pozo, debe extraerse

CIUDAD DE MÉXICO

inmediatamente la parte introducida para rimar el agujero cuantas veces sea necesario con objeto de permitir el ingreso libre de dicha tubería.

f. Cuando el contratista decida la instalación de dispositivos para centrar la tubería durante su fijación y para mantenerla vertical, dichos dispositivos deben estar diseñados de tal manera que no impidan la colocación de la grava para el filtro, ni obstruyan la continuidad del espacio anular para el mismo.

g. En la parte inferior del ademe se debe proceder a colocar el tapón, consistente en concreto colado y fraguado en el sitio de acuerdo a las especificaciones del diseño.

E.07. Cementación. En pozos destinados para fines de servicios urbanos, la tubería e contrademe debe ser cementada, con la finalidad de proteger los acuíferos contra la contaminación derivada de la penetración de aguas superficiales en el espacio anular entre el tubo y la formación de la pared rocosa.

a. La cementación se debe hacer a la misma profundidad que se colocó el contrademe.

b. Si el acuífero está confinado en su parte, superior por algún o algunos estratos impermeables, la cementación debe ser llevada hasta una profundidad mayor a cinco metros, abajo del nivel superior del estrato impermeable.

c. Si durante el curso de los trabajos de perforación son atravesados acuíferos de agua de mala calidad con contenido de iones nocivos a la salud u orgánicos, tales zonas del pozo deben ser cementadas para que no se contamine el acuífero que contiene agua de buena calidad.

d. La lechada para la cementación se fabrica con mezcla de agua-cemento con relación 0,8:1 y un 3 por ciento de bentonita; la adición de la bentonita tiene por objeto reducir los agrietamientos de la cementación. Para obtener un fraguado rápido en la lechada se le adiciona el aditivo especificado.

e. El procedimiento de cementación se debe hacer sin interrupción, fabricando la lechada en la misma medida que se va colocando, con el objeto de no tener fraguado prematuro.

f. La forma más práctica para aplicar la lechada es por inyección a presión con bomba, utilizando alguno de los siguientes procedimientos:

1. Inyectado anular. Cuando el espacio anular tiene dimensión suficiente para alojar un tubo para inyección, de diámetro entre 38,1 mm (1 1/2") a 50,8mm (2"), se puede efectuar la cementación, si el volumen a colocar no es muy grande y la operación se practica en forma continua y en el tiempo especificado, que satisfaga la buena, calidad del trabajo.

El extremo del tubo de inyección se debe bajar hasta la parte inferior del

CIUDAD DE MÉXICO

tramo a cementar, y se mantendrá sumergido en la lechada durante todo el tiempo que dure la cementación, recuperándolo gradualmente. La lechada se hace descender por bombeo o gravedad, con continuidad; este método es apropiado hasta profundidades máximas de 30 m.

2. Cementación por el interior del ademe. Cuando no se dispone del espacio anular adecuado, se practica por el interior del ademe, bajando por él la línea de inyección. Para tal efecto, el hoyo perforado se sella en su fondo con un empaque abajo del extremo inferior del ademe. En la parte inferior del ademe se coloca un segundo empaque, armado de tal forma que pueda ser removido junto con la tubería de inyección terminada la cementación. El juego de empaques evita que la lechada penetre dentro del pozo, y permite controlar volumétricamente la zona de cementación. Mientras se realiza ésta, el ademe se mantiene suspendido hasta que fragua el cementante. Con una bomba tipo reciprocante se hace la inyección a presión, la lechada penetra por el espacio anular comprendido entre el ademe y las paredes del agujero perforado. Ya lleno el espacio a cementar, se desconecta la línea de inyección del empaque (superior) para efecto de rescatarla; el ademe puede mantenerse suspendido o soltarse hasta el fondo del agujero. Una vez logrado el fraguado se reanuda la perforación, destruyendo el empaque inferior.

E.08. Filtro de grava. Las operaciones que debe realizar el ejecutante de los trabajos de perforación para colocar la cantidad necesaria y suficiente de grava de cuarzo, en el espacio anular, entre las paredes del pozo y e! ademe, son las siguientes:

a. En todos los casos, la residencia de obra debe aprobar en forma conjunta con la supervisión y ordenar por escrito las características de granulometría y volumen de la grava recomendada que debe suministrar el responsable de la ejecución, e inspeccionar previamente a su colocación el espacio anular que debe existir, la dosificación que debe tener para obtener un determinado coeficiente de uniformidad.

b. Queda estrictamente prohibido el empleo de grava triturada o la que tenga forma angulosa o laminar, o que sea de naturaleza caliza.

c. La colocación del filtro de grava debe realizarse por gravedad y traspaleo, vertiéndola a fondo perdido en el espacio anular en forma lenta; para tener la seguridad de que desciende sin formar puentes u obstrucciones que alteren la continuidad del filtro, se hará mediante circulación de Iodo diluido, es decir de baja viscosidad; efectuando repetidos sondeos para comprobar el avance satisfactorio de los trabajos.

d. Durante la formación del filtro, no deben utilizarse carretillas o cualquier otra herramienta mecánica o manual que arroje fuertes cantidades de grava por el espacio anular, por lo que queda prohibido el uso de cualquier aparato o herramienta que no sea pala manual.

CIUDAD DE MÉXICO

e. Si la perforación y entubamiento se efectuaron con una máquina de percusión, simultáneamente a la colocación del filtro de grava, se debe agitar el agua del interior del pozo por medio de cuchara o pistón, con el fin de facilitar el acomodo y continuidad del filtro.

f. Si la perforación y entubamiento se efectuaron con máquina rotatoria, todo el tiempo que dure la colocación de la grava se debe mantener la circulación de los lodos de perforación, para cuyo efecto la tubería de perforación debe permanecer dentro del ademe, elevándola lentamente a medida que avancen los trabajos, de manera que la parte inferior siempre esté a un nivel de diez centímetros abajo del nivel de avance del filtro. La viscosidad de los lodos, si las formaciones lo permiten, debe reducirse lentamente a medida que avance la colocación de grava

g. La grava debe colocarse hasta llenar completamente el espacio anular del pozo, colocando una cantidad adicional sobre la superficie para abastecer los consumos subsecuentes.

E.09. Lavado primario. En la construcción de cualquier pozo donde se hayan empleado lodos de perforación, debe precederse al lavado primario, inmediatamente después de terminar de colocar el filtro de grava.

Posteriormente, se debe inyectar agua limpia al pozo por medio de la bomba de lodos de la máquina perforadora, efectuándose la circulación a través de la tubería de perforación, la cual se hará descender hasta la profundidad total del pozo, continuando sin interrupción hasta lograr que brote el agua limpia por el brocal del ademe, libre de sólidos y coloides en suspensión.

a. La bomba de la perforadora debe estar en todo momento abastecida de agua limpia para efectuar la inyección en forma continua, colocando la grava adicional que vaya requiriendo el pozo con el fin de mantener siempre lleno el espacio anular.

b. Nunca se debe permitir que la máquina perforadora abandone el sitio de los trabajos, sin antes haber realizado correctamente el lavado primario.

E.10. Limpieza y agitación mecánica. Posteriormente al lavado primario, se debe llevar a cabo la limpieza y agitación mecánica del pozo por medio de diferentes operaciones, las cuales se efectuarán mediante uno de los siguientes procesos:

a. Al concluir el lavado primario se debe proceder a colocar el dispersor de arcillas para eliminar los residuos de éstas y ejecutar las maniobras de agitación utilizando un pistón con empaque de hule o cuero colocado en ademe; la agitación se debe iniciar en la parte superior del pozo descendiendo gradualmente hasta el fondo. El sedimento se debe retirar durante el desarrollo.

CIUDAD DE MÉXICO

El dispersor de arcillas a utilizar debe estar constituido por poli fosfatos de sodio y se utilizan en concentraciones que van desde 1 a 1,5 kg/m3 de agua contenida en el pozo. También pueden usarse detergentes biodegradables no fosfatados, a base de ácidos sulfatados con sustancias como nonilfenol, para preservar su actividad y favorecer una rápida degradación al ponerse en contacto con el aire

Antes de aplicar estos productos, es necesario analizar sus componentes por parte del laboratorio, para verificar su calidad e indicar la cantidad a utilizar.

Al detergente biodegradable se le debe agregar 0,15 % de cloro con respecto al volumen de agua contenida en el pozo y dejarlo reposar 24 horas para proceder al pistoneo.

Agitación mecánica producida por medio de un pistón ajustado al diámetro interior del ademe del pozo y con movimientos reciprocantes en su carrera ascendente y descendente, que provoque una acción dinámica pulsatoria y reciprocante, la cual originará un desarrollo incipiente en el filtro y formaciones acuíferas circunvecinas al pozo. Los sedimentos acumulados en el fondo del pozo o en suspensión en la columna de agua del ademe, serán desalojados con una cuchara adecuada para tal operación. Los trabajos deben continuar durante el tiempo necesario hasta lograr que el pozo esté totalmente limpio desde el fondo, a satisfacción de la supervisión y que al reanudar la agitación con el pistón, no se acumulen ya sedimentos.

E.11. Desarrollo del pozo. Las operaciones para el desarrollo del pozo deben seguir las indicaciones siguientes:

a. No se admitirá que la bomba esté provista de válvula de no retorno (check).

b. El equipo de bombeo tendrá una capacidad mayor al cincuenta por ciento que la necesaria para la extracción del gasto de proyecto.

c. El tiempo de operación para la prueba de desarrollo y aforo, estará sujeto a las características del pozo y a las formaciones acuíferas explotadas, pero nunca debe ser menor de setenta y dos horas efectivas y continuas de trabajo, excepto que la supervisión ordene otro lapso. La prueba de bombeo no debe efectuarse inmediatamente después de algún otro tipo de bombeo. En caso de haber ocurrido lo anterior, debe dejarse descansar el pozo de bombeo y los de observación, en su caso, por un lapso no menor de la mitad del tiempo que duró el bombeo.

d. Se debe iniciar el desarrollo del pozo con un gasto mínimo, con mínimas revoluciones por minuto de velocidad de la flecha de la bomba y se debe mantener el tiempo necesario para que el agua bombeada este libre de sólidos en suspensión y que el filtro de grava se estabilice en el espacio anular; incrementando de 100 en 100 las revoluciones por minuto cada periodo, el periodo se repite hasta alcanzar el máximo de revoluciones programadas para

CIUDAD DE MÉXICO

la bomba, cuyos motores deben trabajar entre 1200 y 2200 revoluciones por minuto.

e. El equipo de bombeo empleado para el desarrollo y el aforo del pozo debe tener una capacidad para realizar el aforo completo hasta el punto de agotamiento. La curva de aforo no debe quedar limitada por la capacidad de las bombas, sino por dicho punto, de agotamiento, a partir del cual ya no es posible aumentar el caudal.

f. En un mismo nivel de velocidad, sólo puede bombearse agua limpia libre de sólidos en suspensión por un lapso máximo consecutivo de una hora, el tiempo excedente de bombeo no debe ser estimado para fines de pago.

g. Si por condiciones especiales del pozo, al finalizar las primeras setenta y dos horas de desarrollo, no se considera prudente proceder al aforo, la supervisión debe especificar en forma escrita el tiempo adicional que se debe continuar bombeando con fines de desarrollo y fijar el momento de iniciar el aforo del pozo.

E.12. Desinfección. Inmediatamente después del desarrollo del pozo, se efectuará la desinfección del mismo, para lo cual se empleará una solución de cloro a una concentración no menor de 50 mg/litro de cloro libre. Se podrá emplear hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio u otro similar.

Aplicada la solución de cloro, se agitará el agua del pozo para lograr una mezcla homogénea y se logrará el contacto con el ademe, rejilla, filtro y vecindad del acuífero. Posteriormente se dejará reposar la mezcla dentro durante el tiempo de contacto requerido para lograr la reacción del cloro, no menor de cuatro horas ni mayor de doce y, finalmente, se extraerá dicha mezcla mediante bombeo, hasta eliminar los residuos del desinfectante.

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. Aforo. Después de concluir el desarrollo y durante el tiempo que dure la desinfección, se deja recuperar el nivel de agua en el pozo cuando menos cuatro horas, para iniciar el aforo a las revoluciones por minuto que se definan, escogiendo seis escalones de acuerdo a los resultados del desarrollo; se debe hacer un mínimo de cuatro escalones de seis horas de duración cada uno, incrementado las revoluciones de cada uno de ellos; en el ultimo escalón se aumentarán las revoluciones al máximo de la bomba.

Durante el aforo, al inicio y al finalizar el bombeo se deben tomar muestras del agua para su análisis del laboratorio.

a. Terminado el aforo y antes de retirar del pozo el equipo de bombeo, deben efectuarse las lecturas correspondientes al nivel estático del agua en el pozo ya recuperado, efectuándolas con intervalos de tiempo de cinco minutos máximo, después de finalizado el aforo y suspendido totalmente el bombeo, hasta verificar la recuperación total del pozo; es decir, el nivel estático estabilizado. El ejecutante de los trabajos debe esperar la aprobación del aforo

por parte de la supervisión y su consentimiento para proceder al retiro del equipo.

b. El aforo debe efectuarse en presencia de la supervisión, quien con las lecturas registradas durante el mismo por el contratista, debe proceder a formar la gráfica correspondiente al aforo, con el fin de determinar las características hidráulicas del pozo, así como las relaciones gasto y abatimiento o productividad específica del pozo. Una vez construida la gráfica de la curva de aforo, el supervisor resolverá a su juicio con la intervención de la residencia de obra, si el aforo fue correctamente efectuado; de no ser así, el contratista está obligado a repetirlo por su cuenta, las veces que sea necesario.

c. En todos los casos, la dependencia, órgano desconcentrado, delegación y entidad, tomando en consideración las características del pozo y de los acuíferos explotados, fijará y ordenará por escrito al contratista, el tiempo que durará cada desarrollo y cada aforo en lo particular. Las setenta y dos horas señaladas en el subinciso b de este inciso, son por lo tanto sólo un indicador.

E.14. Registro de video grabado. Después del aforo se debe preparar el pozo para proceder al registro de video grabación que es la única prueba fehaciente del estado que guarda el pozo al concluir su construcción y que debe proporcionar a todo lo largo del pozo imágenes claras para verificar: que la tubería del ademe no esté desplazada, que la unión de los tubos con soldadura esté bien ejecutada conforme al proyecto, que las orejas hayan sido colocadas y soldadas, que en el ademe ranurado no exista flujo de materiales finos hacia el interior del pozo, el nivel estático, que no esté azolvado, que la tubería este correctamente instalada sin desviaciones.

Concluido el registro de video grabado se procederá a comprobar la verticalidad del pozo; todos los trabajos deben ser rechazados si la tolerancia de verticalidad especificada en el proyecto definitivo no se cumple; pero si la residencia lo autoriza, el contratista tiene opción a realizar una segunda perforación y únicamente le serán estimados y liquidados los trabajos efectuados en el pozo definitivo que haya sido aprobado y recibido por la supervisión. Si a juicio de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, le resulta conveniente para sus intereses, recibir el pozo en las primeras condiciones porque se pueda instalar una bomba turbina del tipo sumergible, debe realizarse un convenio en el cual se deben plasmar las condiciones de su aceptación y en donde se garanticen los derechos y consecuencias que pudieran surgir en su operación futura.

E.15. Brocal del pozo. Según el numeral 4.6 de la NOM-003-CNA, consiste en la "base de concreto perimetral al ademe del pozo, colocado en el extremo superior del mismo para soportar al cabezal de descarga". Una vez terminado el aforo y la prueba final de verticalidad, se procederá a la construcción del brocal del pozo para evitar derrumbes, fijar la tubería de ademe y servir de base para sustentar la bomba y su motor; para lo anterior se debe cumplir lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. El brocal del pozo se debe construir de acuerdo con las dimensiones y niveles especificados en el proyecto.

b. En la construcción del brocal del pozo se debe poner especial cuidado para que la columna de la tubería de ademe quede bien asegurada en su parte superior y rígidamente alineada

c. Se colocará el dispositivo para colocar la grava para la rehabilitación y mantenimiento del filtro, con los tubos del material, longitud, diámetro y número indicados en el proyecto

d. Cuando el brocal es de concreto armado, se atenderá la resistencia a la compresión del concreto y al armado del fierro de refuerzo señalado en el proyecto.

e. Si el proyecto indicó como base de sustentación, una estructura con perfiles de acero, se atenderá así mismo a lo señalado en el proyecto.

E.16. Una vez concluidos los trabajos, la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, puede calificarlos como inaceptables, cuando durante el curso de la perforación se hayan observado prácticas incorrectas o perniciosas, aún cuando no hubieran sido reportadas por la supervisión o la misma contratista, debiendo comunicar su decisión al contratista en forma escrita y dentro de los diez días hábiles siguientes a la fecha de la detección, disponiendo el contratista de otros diez días hábiles para presentar lo que a su derecho convenga. Si además y debido a dichas prácticas, se pone en peligro la vida o productividad del pozo, se le debe comunicar de inmediato al contratista, para que éste aplique las medidas correctivas adecuadas, lo que debe hacer por su cuenta y cargo, sin derecho a pago adicional. Cuando la falta de cumplimiento de las normas y especificaciones fuesen de tal gravedad que no pudiera explotarse el pozo adecuadamente, a juicio de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, debe ordenarse la clausura del pozo afectado y el contratista no tendrá derecho a pago por lo ejecutado.

CIUDAD DE MÉXICO

F SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. Desinfección de herramienta de perforación. El costo directo incluye los materiales inherentes a la desinfección y limpieza de la herramienta como: agua, hipoclorito de calcio o hipoclorito de sodio y materiales de consumo menor; mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para realizar todas las maniobras auxiliares a la desinfección y limpieza, retiro del material producto de la limpieza al sitio que designe la supervisión; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.
La unidad de medida es el litro con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el volumen utilizado de la solución de desinfectante

en la proporción señalada en proyecto.

( ) Desinfección de herramienta de perforación con:

Hipoclorito de sodio en proporción: $/l

Hipoclorito de calcio en proporción: $/l

F.02. Fosa de lodos excavada en sitio. El costo directo incluye: los materiales inherentes para su construcción puestos en el sitio de trabajo como: cemento hidráulico, agua, tepetate y materiales de consumo menor; mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para realizar las actividades como: la excavación, el revestimiento y todas la maniobras auxiliares, retiro del material producto de la excavación al sitio que designe la supervisión y la limpieza; equipo de seguridad de tos trabajadores, equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el volumen excavado de la fosa a líneas de proyecto.

( ) Fosa de lodos excavada. $/m3

F.03.Fosa de lodos prefabricada. El costo directo incluye el suministro de la fosa en el sitio de los trabajos, según su número de usos y materiales de consumo menor; la mano de obra necesaria para su colocación, desmantelamiento, maniobras auxiliares y limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efecto de pago se contarán las fosas prefabricadas que se utilicen.

( ) Fosa de lodos prefabricada de:

4,00 X 4,00 X 1,50 m $/pieza

F.04. Lodo bentonítico para perforación. El costo directo incluye: los materiales inherentes para la elaboración del lodo puestos en el sitio de trabajo como: bentonita, agua y materiales de consumo menor; mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para operar el equipo y realizar todas las maniobras auxiliares y limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de tres decimales.
Para efecto de pago, se medirán los volúmenes de lodo utilizados en la perforación, según su viscosidad dinámica.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Lodo bentonítico para perforación, con viscosidad dinámica (Marsh-Funell) de:

36 segundos/litro $/m3

38 segundos/litro $/m3

40 segundos/litro $/m3

F.05. Perforación exploratoria de pozo con equipo rotatorio. El costo directo incluye: los materiales inherentes a la perforación puestos en el sitio de trabajo como: bentonita, aditivos para fluidos de perforación, agua y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios; la mano de obra para operar la maquinaria y equipo y personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la perforación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza; la maquinaria de perforación, equipo de seguridad de los trabajadores; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos, incluye además la verificación de la calibración del diámetro de perforación y la verticalidad del pozo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de perforación ejecutada de acuerdo al diámetro especificado, al tipo de material perforado y a su profundidad.

( ) Perforación exploratoria de pozo con equipo rotatorio en:

( ) Material clase I:

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Material clase II:

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Material clase III:

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0.31 m(12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m(12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.06. Perforación exploratoria de pozo con equipo de percusión. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes a la perforación puestos en el sitio de trabajo como: el agua necesaria y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar la maquinaria y equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza; la maquinaria de perforación, equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos, incluyen además la verificación de la calibración del diámetro de perforación y la verticalidad del pozo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de perforación ejecutada de acuerdo al diámetro especificado, al tipo de material perforado y a su profundidad.

( ) Perforación exploratoria de pozo con equipo rotatorio en:

( ) Material clase I:

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Material clase II:

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Material clase III:

( ) Profundidades entre 0 y 100 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 1/4”) $/m

( ) Profundidades entre 101 y 200 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0.31 m (12 1/4”) $/m

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Profundidades entre 201 y 300 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

( ) Profundidades entre 301 y 400 metros en el siguiente diámetro:

( ) 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) $/m

F.07. Rimado de pozo con máquina rotatoria. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes a las ampliaciones del diámetro de perforación puestos en el sitio de trabajo como: bentonita, agua y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar la maquinaria y equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza; la maquinaria para la ampliación, equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de perforación rimada de acuerdo al diámetro especificado, al tipo de material perforado y a su profundidad.

( ) Rimado de pozo con máquina rotatoria en:

( ) Material tipo I:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17.$^{1}/_{2}$") $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$") de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$") de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$") de diámetro a 0,56 m (22") $/m

( ) En profundidades de 301-400 metros para diámetros:

CIUDAD DE MÉXICO

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m

( ) Material tipo II:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) dé diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44,m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m

( ) En profundidades de 301-400 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m

( ) Material tipo III:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36”) $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”) de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30”) de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 1/4”)de diámetro a 0,44 m (17 1/2”) $/m
( ) de 0,44 m (17 1/2”) de diámetro a 0,56 m (22")

CIUDAD DE MÉXICO

$/m

( ) En profundidades de 301-400 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^1/_4$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^1/_2$”) $/m

F.08. Rimado de pozo con máquina de percusión. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes a las ampliaciones del diámetro de perforación en el sitio de los trabajos como: agua y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar la maquinaria y equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares, retiro de los materiales al sitio que designe la supervisión y la limpieza, la maquinaria para la ampliación, equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de perforación rimada de acuerdo al diámetro especificado, al tipo de material perforado y a su profundidad

( ) Rimado de pozo con máquina rotatoria en:

( ) Material tipo I:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^1/_4$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^1/_2$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^1/_2$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^1/_4$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^1/_2$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^1/_2$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^1/_4$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^1/_2$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^1/_4$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) En profundidades de 301-40D metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^1/_4$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^1/_2$”) $/m

( ) Material tipo II:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

CIUDAD DE MÉXICO

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) dé diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44,m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m

( ) En profundidades de 301-400 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m

( ) Material tipo III:

( ) En profundidades de 0-100 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$") $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30") de diámetro a 0,91 m (36”) $/m

( ) En profundidades de 101-200 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m
( ) de 0,56 m (22") de diámetro a 0,76 m (30") $/m
( ) de 0,76 m (30”) de diámetro a 0,91 m (36") $/m

( ) En profundidades de 201-300 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m
( ) de 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) de diámetro a 0,56 m (22") $/m

( ) En profundidades de 301-400 metros para diámetros:

( ) de 0,31 m (12 $^{1}/_{4}$”) de diámetro a 0,44 m (17 $^{1}/_{2}$”) $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.09. Registro de verticalidad de la perforación exploratoria. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes al registro de verticalidad puestos en el sitio del trabajo; la mano de obra para operar el equipo; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el registro de verticalidad.

Para efecto de pago se contarán los registros ejecutados y aprobados durante la perforación exploratoria.

( ) Registro de verticalidad $/registro

F.10. Registro eléctrico. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes al registro eléctrico puestos en el sitio de trabajo; la mano de obra para operar el equipo; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el registro eléctrico.

Para efecto de pago se contarán los registros obtenidos en cada prueba, cada registro incluye las curvas de resistividad normal, de resistividad inversa y de potencial natural.

( ) Registro eléctrico $/registro

F.11. Suministro e instalación de tubo liso de acero al carbono para contra ademe y ademe. El costo directo incluye: el suministro de tubo liso de acero, oxígeno, acetileno, soldadura y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para operar el equipo y personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la instalación como: cortes, presentación, aplicación de soldadura, verificación de verticalidad, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de tubos colocados, de acuerdo al diámetro y espesor especificado.

( ) Suministro e instalación de tubo liso de acero para contra-ademe.

( ) En diámetro y espesor de:

( ) 0,61 m (24") de diámetro y 0,006 m (1/4") de espesor. $/m
( ) 0,76 m (30") de diámetro y 0,006 m (1/4") de espesor. $/m

( ) Suministro e instalación de tubo liso de acero para ademe.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) En diámetro y espesor de:

( ) 0,31 m (12”) de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,36 m (14") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,41 m (16") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,46 m (18") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m

F.12. Suministro e instalación de tubo ranurado de acero al carbono para ademe. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes para el ademe puesto en el sitio de trabajo como: el suministro del tubo ranurado de acero, soldadura y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios; la mano de obra para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la instalación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión: cortes, aplicación de soldadura, izado, presentación, verificación de verticalidad y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de tubería colocada, de acuerdo al diámetro, espesor especificado y a su profundidad.

( ) Suministro e instalación de tubo ranurado de acero para ademe.

( ) Tubo de acero ranurado para ademe.

( ) 0,10 m (4") de diámetro y 0,008 m (5/16”) de espesor. $/m
( ) 0,16 m (6") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,20 m (8") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,25 m (10") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,31 m (12") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor $/m
( ) 0,36 m (14") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,41 m (16") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m
( ) 0,46 m (18") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor. $/m

F.13. Suministro e instalación de tubo canastilla de acero al carbón para ademe. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes para el ademe puesto en el sitio de trabajo como: el suministro del tubo canastilla de acero, soldadura y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios; la mano de obra para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la instalación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión: cortes, aplicación de soldadura, izado, presentación, verificación de verticalidad y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se deberá medir la longitud de tubería colocada, de acuerdo al diámetro, espesor especificado y a su profundidad.

( ) Suministro e instalación de tubo canastilla de acero para ademe.

( ) Tubo de acero canastilla para ademe.

( )	0,10 m (4”) de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor.	$/m
( )	0,16 m (6”) de diámetro y 0,008 m (5/16”) de espesor.	$/m
( )	0,20 m (8") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor.	$/m
( )	0,25 m (10") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor	$/m
( )	0,31 m (12") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor.	$/m
( )	0,36 m (14") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor.	$/m
( )	0,41 m (16") de diámetro y 0,008 m (5/16") de espesor.	$/m
( )	0,46 m (18") de diámetro y 0,008 m (5/16”) de espesor.	$/m

F.14. Suministro y colocación de filtro de grava incluyendo maniobras con equipo rotatorio. El costo directo incluye: el suministro de grava de cuarzo limpia y redondeada, con la granulometría, volumen, mermas y desperdicios que indique el proyecto y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la colocación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión: circulación de lodos sin interrupción hasta terminar la actividad o agitación del interior del pozo para romper los puentes y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de tres decimales.

Para efectos de pago se deberá medir el volumen colocado, incluyendo la reserva para su empleo en el mantenimiento.

( ) Suministro y colocación de filtro de grava $/m3

F.15. Suministro y colocación de filtro de grava incluyendo maniobras con equipo de percusión. El costo directo incluye: el suministro de grava de cuarzo limpia y redondeada, con la granulometría y volumen que indique el proyecto, mermas, desperdicio y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la colocación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión: circulación de lodos sin interrupción hasta terminar la actividad o agitación del interior del pozo para romper los puentes y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de tres decimales.

Para efectos de pago se deberá medir el volumen colocado incluyendo la reserva para su empleo en el mantenimiento.

( ) Suministro y colocación de filtro de grava $/m3

CIUDAD DE MÉXICO

F.16. Cementación de pozo. El costo directo incluye: los materiales inherentes a la cementación puestos en el sitio de trabajo como: cemento hidráulico, agua y materiales de consumo menor puestos en el sitio de trabajo, mermas y desperdicios; la mano de obra para operar la maquinaria y equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la cementación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión; la elaboración, colocación del cementante y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de pago se medirá el volumen utilizado, conforme líneas de proyecto.

( ) Cementación del pozo $/m3

F.17. Lavado primario de pozo con máquina rotatoria. El costo directo incluye: los materiales inherentes al lavado primario puestos en el sitio de trabajo como: agua y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares del lavado primario, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es la hora con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el tiempo activo neto empleado en la maniobra de lavado.

( ) Lavado primario de pozo con máquina rotatoria $/hora

CIUDAD DE MÉXICO

F.18. Dispersión de arcillas. El costo directo incluye: el agente dispersor, agua, materiales de consumo menor puestos en el sitio de trabajo, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares para la aplicación del dispersor de arcillas y limpieza; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el litro o el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el volumen o la masa del dispersor de arcillas utilizado en la limpieza.

( ) Dispersor de arcillas $/l

( ) Dispersor de arcillas $/kg

F.19. Limpieza y agitación mecánica del pozo. El costo directo incluye: los materiales inherentes a la limpieza y agitación puesto en el sitio de trabajo como: agua y materiales de consumo menor; la mano de obra para operar el equipo, personal

que realizará todas las maniobras auxiliares de limpieza y agitación, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos. .

La unidad de medida es la hora con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el tiempo activo neto empleado en la maniobra de limpieza y agitación mecánica del pozo.

( ) Limpieza y agitación mecánica del pozo $/hora

F.20. Desarrollo y aforo de pozo según potencial del equipo motor-bomba. El costo directo incluye: los materiales de consumo menor; la mano de obra necesaria para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares del aforo y limpieza, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es la hora con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el tiempo activo de bombeo que dure el aforo, en referencia a la potencia del equipo motor-bomba.

( ) Desarrollo y aforo del pozo, según potencia del equipo motor-bomba. $/hora

F.21. Desinfección de pozo. El costo directo incluye: los materiales inherentes a la desinfección puestos en el sitio de trabajo como: agua, hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para operar el equipo, personal que realizará todas las maniobras auxiliares de la desinfección y limpieza, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión; equipo de seguridad de los trabajadores, equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el litro o el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efecto de pago se medirá el volumen o la masa del desinfectante.

( ) Desinfectante $/l

( ) Desinfectante $/kg

F.22. Registro video grabado. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes al registro video grabado puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para operar el equipo; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el registro video grabado.

Para efecto de pago se contará el registro video grabado entregado y aprobado.

( ) Registro video grabado $/registro

F.23. Registro de verticalidad del pozo terminado. El costo directo incluye: todos los materiales inherentes al registro de verticalidad puestos en el sitio de trabajo; la mano de obra para operar el equipo; equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el registro de verticalidad.

Para efecto de pago se contarán los registros ejecutados, entregados y aprobados.

( ) Registro de verticalidad $/registro

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 025 CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Actividades de colocación e instalación de tubería, para construir líneas de conducción y redes de distribución de un sistema de agua potable, de acuerdo a lo indicado en proyecto; incluye tomas domiciliarias, bocas de riego y los tanques de regulación o almacenamiento para zonas urbanas.

A.02. Los sistemas de agua potable se clasifican en función del tipo de conducción:

a. A presión

b. Por gravedad

A.03. El objeto del presente capítulo, es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para llevar acabo de manera correcta la colocación e instalación de las líneas de conducción y redes de distribución de sistemas de agua potable, de acuerdo a lo indicado en proyecto y atendiendo las recomendaciones del fabricante.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

Concepto	Capítulos de referencia	Dependencia
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	G.D.F.
Rellenos en zanjas que alojan conductos	3.01.01.007	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F

Concepto	Capítulo de referencia	Dependencia
Acarreo de materiales en vehículos.	3.01.01.011	G.D.F
Sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras	3.01.01.012	G.D.F.
Perforación direccional subterránea	3.01.01.023	G.D.F.
Señalización en vialidades	3.01.01.037	G.D.F.
Plantillas	3.01.02.004	G.D.F.
Especificaciones de tubos de polietileno para conducción de fluidos a presión	NMX-E-18-1995	CNCP
Especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado		CNA

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales constitutivos de las líneas de conducción y redes en los sistemas de agua potable, sus piezas especiales, accesorios, válvulas, tanques de regulación o almacenamiento y demás, deben cumplir con lo especificado en el proyecto y con las normas mexicanas NMX; de no estar precisado en éstos, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal. El fabricante o proveedor debe proporcionar a la supervisión o a la Residencia de Obra, el certificado de calidad de los tubos, piezas especiales y válvulas para conducción de agua potable, cuyas pruebas fueron realizadas por laboratorios acreditados ante la entidad correspondiente al lote adquirido.

C.02. Las dimensiones, forma y calidad de los tubos y piezas especiales deben ser los indicados en el proyecto, y su manejo, tanto en el transporte como en la carga y descarga al almacén y su bajada al fondo de las zanjas, debe hacerse con el cuidado indicado para que no sufran daños o deterioros; de ocurrir esto, el contratista de obra debe repararlos o sustituirlos por su cuenta sin pago alguno por ello.

C.03. Los tubos y piezas especiales deben formar un conducto continuo, sin grietas o roturas y con una superficie interior lisa y uniforme.

CIUDAD DE MÉXICO

C.04. El almacenamiento de tubos y piezas especiales de PVC y de polietileno de alta densidad debe hacerse en un área cubierta, para evitar el efecto de lo rayos ultravioleta de los rayos solares.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Trabajos previos a la instalación de los tubos:

a. La contratista de obra debe inspeccionar que los tubos y sus piezas especiales estén completos y en buenas condiciones de operación, las piezas dañadas deben ser retiradas de la obra; éstas y las piezas faltantes deben ser repuestas a la brevedad.

b. La supervisión debe revisar el trazo, las dimensiones de la excavación para comprobar que se haya llevado a cabo ésta de acuerdo al proyecto y si la colocación de los tubos se hace en excavación a cielo abierto o en condiciones de perforación subterránea direccional.

E.02. En caso de instalación de tuberías en excavaciones a cielo abierto debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. Cuando el fondo de las excavaciones en donde se vayan a instalar los tubos, independientemente del tipo de éstos, no ofrezca la consistencia necesaria para mantenerlos en posición estable, o cuando la zanja se haya abierto en roca que no pueda afinarse en el fondo, a un grado tal que impida el asentamiento uniforme de la tubería, se debe construir una cama con material que corrija las deficiencias, tal y como se haya previsto en el proyecto y atendiendo a lo que se haya determinado como terminación en el proceso de las excavaciones para la formación de las zanjas, en cuanto al tipo de material para formar la zanja, el espesor de la cama y grado de compactación, así como el proceso para llevarlo a cabo.

b. Si el material del fondo de la zanja es inestable y a juicio de la supervisión debe ser mejorado para el tendido de los tubos, el procedimiento puede ajustarse a lo previsto en el capítulo 3.01.01.012 “Sustitución y mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras”, para formar la cama de asiento. La superficie de la cama se debe nivelar, apisonar y terminar de tal manera, que permita el asiento uniforme del tubo en toda su longitud, atendiendo en cada caso el tipo de tubo a instalar. En caso de no ser recomendable el mejoramiento, debe construirse con material especial, de acuerdo con lo especificado en el proyecto respecto a espesor y grado de compactación.

c. Lo que indiquen los resultados del estudio de mecánica de suelos.

d. La maquinaria adecuada para llevar a cabo las operaciones para bajar y tender los tubos en el fondo de la zanja.

CIUDAD DE MÉXICO

e. Lo que especifique el manual de instalación del fabricante del tubo y piezas especiales.

f. Las indicaciones de proyecto en cuanto al trazo, (la excavación y afine de los taludes de las zanjas, debe consultarse el capítulo 3.01.01.006 “Excavación para formación de zanjas”) y construcción de la plantilla.

E.03. En la colocación preparatoria para el junteo de los tubos, se debe observar lo siguiente:

a. Los tubos deben alinearse paralelamente al eje de la línea según proyecto, a un lado de las zanjas, procurando que cada tubo quede frente al sitio que corresponderá a su posición final en el sistema.

b. Cuando no sea posible lo anterior, debido al riesgo de robo o tipo de material de los tubos, deben almacenarse en los sitios autorizados y en la forma como lo indique la supervisión o según las recomendaciones del fabricante; o bien, según se tenga establecido en la cláusula de almacenamiento del producto en la norma oficial mexicana o norma mexicana correspondiente.

c. El proceso de desplazamiento de los tubos desde la superficie hasta el fondo de la zanja, debe ser con el cuidado necesario para impedir que las piezas se deterioren o destruyan, previendo el uso en caso necesario de malacates o polipastos, grúas, bandas o cualquier otro tipo de dispositivo adecuado al caso.

d. En el caso de redes de distribución, no se procede al tendido de tramo alguno de tubería, hasta tener instaladas las piezas especiales o las válvulas en los cruceros que limiten el tramo correspondiente, de acuerdo al proyecto.

e. Una vez bajados lo tubos al fondo de la zanja, deben ser alineados y colocados de acuerdo con los datos de proyecto, con sus juntas correspondientes.

f. Se deben tender los tubos de manera que apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente afinada, o sobre la plantilla construida.

g. Las piezas de los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole usadas para mover los tubos que se pongan en contacto con ellos, deben ser de madera, hule, cuero, yute o lona para evitar que los dañe.

h. Los tubos se deben manejar e instalar de tal modo que no resientan esfuerzos causados por flexión.

i. Al proceder a la instalación de los tubos, se debe evitar que penetre en su interior agua, tierra o cualquier otra sustancia y que se ensucien las partes interiores de las juntas.

j. El contratista de obra y la supervisión de manera conjunta o por separado, deben comprobar mediante el tendido de hilos o por cualquier otro procedimiento que

CIUDAD DE MÉXICO

juzguen conveniente que tanto en planta como en perfil, la tubería queda instalada con el alineamiento señalado por el proyecto.

k. Debe evitarse el tender un tramo de tubería en líneas de conducción o entre dos cruceros en redes, que formen curvas verticales convexas hacia arriba. Si esto no puede evitarse, se debe instalar en tal tramo una válvula de admisión y/o expulsión de aire, protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo que garantice su correcto funcionamiento.

l. Cuando se presenten interrupciones en los trabajos o al final de cada jornada de labores, deben taparse los extremos abiertos de los tubos cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, animales, etc.

E.04. Terminando la unión de los tubos, estos deben anclarse provisionalmente mediante un relleno parcial el que se realizará con material producto de la excavación, de banco o del que determine el proyecto, al centro de cada tramo, dejando al descubierto las juntas para observar las fugas que pudieran presentarse durante la prueba de hermeticidad.

E.05. El anclaje definitivo de la tubería de conducción se debe hacer mediante atraques de concreto de acuerdo a lo indicado en las especificaciones de proyecto, debiendo construirse en los cambios de dirección para evitar movimientos de la tubería que puedan ser producidos por la circulación del agua en los sistemas, por la presión hidrostática, la inercia del líquido en movimiento o por los golpes de ariete cuando los hubiere.

E.06. Posteriormente a la terminación de la instalación de accesorios y piezas especiales en una línea de conducción o red de distribución de agua potable y transcurridos siete días de haberse construido el último atraque de concreto, se debe llevar a cabo la prueba de presión hidrostática. Esta prueba debe ser realizada por el contratista de obra como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de los tubos. La prueba se debe desarrollar por tramos específicos de tubería instalada, no debiendo dejar tramos largos sin probar con su correspondiente rellenado de zanjas, sobre todo en temporada de lluvias, ya que si por alguna razón se llegara a inundar la zanja y se presentara el fenómeno de flotación de la tubería, el contratista de obra será el único responsable y debe reponer por su cuenta todas las piezas que resultaran dañadas.

E.07. Para realizar la prueba hidrostática, la tubería debe llenarse lentamente de agua y purgar el aire entrampado en ella mediante la inserción de válvula de admisión y/o expulsión de aire en la parte más alta de la tubería. Una vez que se haya eliminado todo el aire contenido en la tubería, se procede a cerrar la(s) válvula(s) de admisión y/o expulsión de aire y aplicar la presión de prueba mediante una bomba apropiada para pruebas de este tipo, conectada a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se debe mantener ésta continuamente durante dos horas cuando menos o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y piezas especiales, a fin de localizar las posibles fugas; en caso de que existan éstas, se

CIUDAD DE MÉXICO

debe medir el volumen total de agua que se fugue en cada tramo probado, el cual no debe exceder, salvo que existan especificaciones expresas para una obra determinada, de las fugas tolerables que se señalan en la Tabla 1, y además:

TABLA 1 Fugas máximas permisibles en una hora

Diámetro en milímetros	Presión en MPa (kg_f/cm^2)				
	1,05 (10,50)	0,875(8,75)	0,7(7,00)	0,525(5,25)	0,55(5,50)
50	20	18	16	14	11
60	24	22	19	17	14
75	29	27	24	21	17
100	39	36	32	28	23
150	59	54	48	41	34
200	78	72	64	55	45
250	98	90	80	69	56
300	118	108	96	83	68
350	137	125	112	96	79
400	157	143	128	110	90
450	176	161	144	124	101
500	196	179	160	138	113
600	235	215	193	165	135

a. Durante el tiempo que dure la prueba debe mantenerse la presión manométrica prescrita. Para reducir al mínimo las fugas en las juntas y conexiones, éstas se pueden calafatear o apretar según sea el caso.

b. La prueba de la tubería debe efectuarse en redes de distribución primero por tramos entre crucero y crucero y posteriormente por circuitos completos. En líneas de conducción se deben probar tramos instalados con una misma clase de tubería, la longitud de prueba se puede dejar a criterio del contratista de obra, cuya longitud podría estar comprendida entre 1 000 y 5 000 metros. No deben probarse tramos menores de los existentes entre crucero y crucero o entre cajas de válvulas.

c. Las pruebas deben hacerse con las válvulas abiertas, usando tapas ciegas para cerrar los extremos de la tubería, las que deben anclarse provisionalmente a juicio de la supervisión. Posteriormente debe repetirse la prueba con las válvulas cerradas, para comprobar que quedaron correctamente instaladas.

d. La prueba de las tuberías debe ser hecha por el contratista de obra como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería para agua potable.

e. Los tubos, válvulas y piezas especiales que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, deben ser instalados nuevamente en forma correcta por el contratista de obra sin compensación adicional, independientemente de que dichos insumos materiales hayan sido proporcionados por el contratista o por el Gobierno del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

f. El contratista debe recabar constancia por escrito de la supervisión y de la Residencia de Obra de la aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia debe detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultado de las pruebas efectuadas.

E.08. Para la instalación de tubos de poli (cloruro de vinilo) P.V.C. con cople integral, se debe atender lo siguiente:

a. La conexión de un tubo al otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana Anger. Los tubos que han sido cortados en obra, deben achaflanarse.

b. Para obtener una inserción correcta deben seguirse las siguientes recomendaciones:

1. Antes de realizar la inserción debe limpiarse tanto la ranura de la campana como el extremo achaflanado del tubo.

2. En la ranura de la campana limpia se coloca el anillo de empaque, para facilitar la colocación, puede mojarse el anillo con agua limpia.

3. Sobre el extremo achaflanado del tubo se debe aplicar una capa de lubricante de un milímetro de espesor aproximadamente, de la marca recomendada por el fabricante del tubo.

4. Insertar el extremo achaflanado en la campana hasta la marca indicada por el fabricante, sin que la inserción llegue al fondo de la campana, ya que la unión Anger funciona como junta de dilatación.

c. Cuando se requiera hacer cambio de dirección en la tubería, la curvatura debe hacerse únicamente en la parte lisa del tubo, hasta el límite que especifica el fabricante para este tipo de tubos, ya que cualquier pieza especial no permite cambios de dirección.

d. En los casos en que no se encuentre marca del fabricante en los extremos con bisel de los tubos o que el tubo sea cortado en el sitio de los trabajos, la longitud de la inserción debe ser de acuerdo con lo que se señale en la Tabla 2 y el corte, debe hacerse normal al eje del tubo, limpio y sin dañar el extremo.

TABLA 2 Longitud de inserción en función al diámetro del tubo

Diámetro en mm	38	50	64	75	100	150
Longitud en mm	74	81	84	94	107	132

CIUDAD DE MÉXICO

e. Cuando los tubos de PVC señalados en el proyecto sean de extremos lisos, la unión se debe hacer mediante coples que se colocarán como se señala en el párrafo correspondiente; o bien, la unión debe hacerse aplicando el adhesivo prescrito por el fabricante.

f. En los cruces de vialidades (calles o avenidas, metro, tren ligero, entre otros), se recomienda que el tubo pase a una profundidad mínima de un metro; es decir, la zanja debe tener una profundidad de 100 centímetros, más el diámetro del tubo. En caso de que esto no sea posible y no se encuentre establecido en el proyecto, el tubo de P.V.C. se debe proteger con un tubo de acero, un encofrado con concreto hidráulico armado u otro que recomiende la supervisión.

g. Los atraques se deben construir con concreto hidráulico, en los sitios en que haya cambios de dirección o de pendiente, para evitar movimientos de la tubería producidos por la presión hidrostática o por los golpes de ariete.

h. La prueba hidrostática debe realizarse después de haber transcurrido cinco días de haberse construido el último atraque de concreto hidráulico, pero si se utiliza cemento de fraguado rápido, las pruebas pueden efectuarse después de dos días de haberse colado el último. En caso de que no haya atraques de concreto hidráulico, las pruebas pueden efectuarse dentro de los tres días siguientes a la terminación de la instalación.

i. Para llevar a cabo la prueba hidrostática, se deben dejar libres todas las conexiones y cruceros, sometiendo las tuberías y conexiones instaladas a la presión de agua indicada en el proyecto, en la que se deben cuantificar las fugas del tramo instalado.

j. Los tramos que se probarán deben estar comprendidos entre cruceros, incluyendo piezas especiales y válvulas de los mismos. El procedimiento de prueba es como se indica en el inciso E.07 de este capítulo. La presión de prueba efectuada mediante una bomba apropiada, debe mantenerse durante una hora como mínimo.

E.09. En los tubos de polietileno unidos por el método de termo fusión, a los que se les haya sometido a la prueba hidrostática indicada en el inciso E.07., no se admitirá fuga alguna, para lo cual deben respetarse íntegramente las especificaciones de los fabricantes en cuanto a su manejo e instalación. La supervisión de obra debe verificar que la máquina termo fusionadora sea del tipo recomendado por el fabricante del tubo de polietileno de alta densidad para conducción de agua potable, para evitar la termo fusión con máquinas habilitadas como tal, cuyos fabricantes no garantizan dicha termo fusión. Cualquier unión donde se descubra fuga por mínima que sea, debe ser reparada hasta dejarla totalmente hermética. El procedimiento de prueba hidrostática para este tipo de tubos, es el mismo que para la tubería de P.V.C. con cople integral y con uniones cementadas, teniendo siempre en cuenta las recomendaciones del fabricante y además:

a. La unión se debe llevar a tope, con las herramientas y equipo termo fusionador apropiado que garantice el trabajo.

b. La supervisión debe vigilar que durante el tendido de los tubos dentro o fuera de la zanja, piedras o materiales cortantes no los dañen en sus superficies.

c. El corte de los tubos debe realizarse mediante serruchos de carpintero con dientes suaves.

d. En todos los casos, los extremos de los tubos o piezas especiales deben alinearse, escuadrarse y afinarse mediante herramientas recomendadas por el fabricante de los tubos.

e. Los tubos de polietileno para unirse por termo fusión, se pueden instalar en el fondo de la zanja sin construir plantilla, excepto cuando la excavación sea en material pedregoso o roca, en cuyo caso se debe construir una plantilla sin apisonar, con un espesor de quince centímetros.

f. El procedimiento de termo fusión de los extremos de los tubos y piezas especiales, se debe realizar empleando exclusivamente los calentadores eléctricos termo fusionadores recomendados por los fabricantes del tubo de polietileno de alta densidad, a la temperatura y tiempo de calentamiento establecido en el proyecto o en los manuales, tomando como referencia en su caso, lo indicado en la Tabla 3, salvo que el fabricante recomiende otros valores.

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 3 Temperatura y tiempos de termo fusionado para tubos y piezas especiales de polietileno de alta densidad

Tipo de unión	Diámetro de la tubería		Tiempo (en segundos) de:	
	milímetros	pulgadas	calentamiento	enfriamiento
Socket	50	2	16	25
	75	3	20	30
	100	4	20	30
	150	6	60	120
Tope	50	2	15	20
	75	3	20	30
	100	4	20	30
	150	6	60	120
Silleta de ramal de 51,76 y 101 milímetros	50	2	50	70
	75	3	50	70
	100	4	60	70
	150	6	60	80
Silleta de servicio de 13 y 19 milímetros	31	1,25	45 silleta	60
	39	1,50	25 tubo	60
	50	2	45	60
	75	3	45	60
	100	4	45 silleta	60
	150	6	60	60

g. La supervisión debe poner especial atención en el procedimiento de termo fusión, verificando que el contratista de obra aplique calentamiento excesivo o insuficiente así como la exposición por mayor tiempo a la fuente de calor para evitar que se chorree el plástico en su condición de fluido.

h. La unión de tubos entre sí o de éstos a piezas especiales debe hacerse fuera de las zanjas, bajándolos después a éstas con la recomendación de vigilar que no sufran daño durante su manipulación en el curso de todas las operaciones que implica su tendido e instalación.

i. Para evitar esfuerzos de contracción y de dilatación al tender y colocar los tubos dentro de las zanjas, se debe cuidar que queden serpenteando y en ningún caso se les forzará a que queden con alineación estrictamente recto.

j. Con los tubos de polietileno de alta densidad unidos por termo fusión, se puede dar cualquier curvatura señalada en el proyecto, incluyendo ángulo de noventa grados, siempre y cuando el radio de curvatura sea como mínimo diez veces el diámetro del tubo.

E.10. Los tubos de asbesto-cemento que serán utilizados en sistemas de conducción de agua potable, preferentemente debe almacenarse bajo techo, pero de no ser posible esto y el almacén de tubos estará a la intemperie, deben protegerse por

CIUDAD DE MÉXICO

medio de mantas, láminas de cartón u otro material adecuado aprobado por la supervisión.

El tipo de juntas para unir tubos de extremos lisos de asbesto-cemento, debe ser por medio de coples (juntas simples) o de otro tipo que pueda estar previsto en el proyecto o aprobado por la supervisión.

La unión con coples debe sujetarse a lo siguiente:

a. Se deben colocar los tubos a instalar hasta hacer coincidir el extremo de uno con el otro, separar uno de los tubos lo suficiente para que pueda introducirse un cople entre ambos tubos. Colocar los empaques de hule dentro de las ranuras correspondientes del cople y éste entre ambos tubos, haciendo que el primer tubo quede emboquillado en el empaque correspondiente e insertar el otro tubo hasta que quede emboquillado en el otro empaque.

b. En los tubos que no tenga la muesca, se debe comprobar que la junta ha quedado instalada de manera correcta, haciendo girar el cople en su lugar y verificar la posición correcta del empaque con un escantillón de lámina. Si al efectuarse esta operación se conserva la distancia igual entre la pared del cople y la parte vertical del escantillón, sin haber dejado de hacer contacto con el empaque, la junta estará instalada apropiadamente; en caso contrario, debe desacoplarse la junta rescatando cuidadosamente el empaque, el cual debe reponerse si se encuentra dañado.

c. Cuando se requiera, pueden permitirse deflexiones en los tramos unidos, sin exceder los ángulos indicados en la Tabla 4

TABLA 4. Deflexión máxima en grados para tubería instalada

Diámetro nominal del tubo en milímetros	Presión en kg_f/cm^2			
	0,00 a 1,70	1,70 a 3,50	3,50 a 7,00	7,00 a 10,50
76	21	20	15	10
102	17	17	15	10
152	12	12	12	10
203	9	9	9	9
254	7	7	7	7
305	6	6	6	6
356	7	7	7	7
406	6	6	6	6
457	5	5	5	5
508	5	5	5	5
610	4	4	4	4
762	3	3	3	3
914	3	3	3	3

CIUDAD DE MÉXICO

d. Para considerar los movimientos de expansión y contracción del tubo dentro de la línea, a la unión se le debe dejar un espacio entre extremos, lo cual se debe lograr levantando una vez el extremo del tubo colocado, volviéndolo a bajar hasta su lugar de alineación. Este movimiento separa los extremos de los tubos en la unión para lograr el objetivo. En la Tabla 5 se consignan las alturas a que deben levantarse los extremos de los tubos según el diámetro de que se trate, para lograr la separación adecuada de los mismos.

TABLA 5 Altura a que deben levantarse los tubos en el extremo opuesto al de la unión

Diámetro en milímetros	Altura en milímetros
Hasta 100	450
De 101 a 400	250
De 401 a 900	150

e. Para unir entre sí el extremo liso de un tubo de asbesto-cemento con extremidades de piezas especiales, se deben emplear juntas Gibault o de otro tipo siempre y cuando sea aprobado por la supervisión y cumplir con los siguientes requisitos:

1. Previamente a la colocación de las piezas, la supervisión debe comprobar que los diámetros exteriores de los dos extremos del tubo o pieza especial a unir, sean aproximadamente iguales o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la junta. Cuando se presente un tubo o extremo de pieza especial cuya tolerancia impida un ajuste correcto, se debe buscar otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya está instalado.

2. Se debe comprobar el buen estado de los anillos de sello de las bridas, del barrilete, de los tornillos, tuercas y en general todas las piezas de la junta.

3. Se debe colocar una de las bridas, uno de los anillos de sello y el barrilete de la junta Gibault en el extremo del tubo o extremidad de la pieza ya instalada, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocarán en el extremo del tubo a unir.

4. Una vez colocados los anillos, brida y barriletes en la forma antes descrita, se debe comprobar que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima igual a la prevista en el proyecto y nunca mayor a 3 milímetros, en cualquier sentido.

5. Ya alineados los tubos y con una distancia libre de dos centímetros entre los extremos de los dos, manteniendo fijos los extremos, se deben centrar el barrilete y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer una presión ligera sobre el barrilete; en esta

CIUDAD DE MÉXICO

posición se deben colocar los anillos y apretar las tuercas de los mismos, procurando que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los propios tornillos.

6. La unión debe iniciarse conectando un extremo del primer tubo con la junta Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial del crucero en que se inician los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero empleando una junta Gibault, continuando así el proceso de unión hasta llegar al siguiente crucero. El último tubo antes de ser conectado al siguiente crucero, se debe recortar al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo, se le debe quitar el residuo que quede en el borde del corte, mediante algún procedimiento aprobado por la supervisión.

7. Para considerar los movimientos de expansión y de contracción de los tubos por efecto de los cambios en la temperatura del medio ambiente, se debe proceder de acuerdo a lo establecido anteriormente.

8. Así mismo, la supervisión debe verificar que los anillos de hule en las uniones queden en su posición correcta, uniformemente aprisionados por la bridas y sin rebordes o mordeduras que impidan un funcionamiento de sello apropiado.

9. Para la instalación de los tubos de asbesto–cemento, además de lo indicado anteriormente, la unión entre tubos de este material con PVC, acero o concreto, si es que hay, se debe realizar con piezas especiales que para ello las produzcan los fabricantes y se apeguen a lo dispuesto en el proyecto ejecutivo. La prueba hidrostática se aplica de la misma manera como se especifica en el inciso E.07 de este capítulo.

CIUDAD DE MÉXICO

E.11. Para la instalación de tubos metálicos en redes de distribución de agua potable, éstos deben ser unidos con coples del mismo material los cuales pueden ser roscados o para soldarse, cuidando de tener en consideración las previsiones establecidas en el proyecto y lo siguiente:

a. Siempre que sea posible y los tramos de instalación lo permitan, se deben utilizar tramos completos de tubos procedentes de fábrica, según sus longitudes.

b. Los cortes que sea necesario realizar en los tubos para uniones en tangente, se deben hacer en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal y rectificar su sección interior mediante un instrumento hasta conseguir que su diámetro sea el correcto y libre de residuos producto del corte. Se deben limpiar estos residuos tres o cuatro veces por lo menos para proceder a hacer las cuerdas cuando se trate de uniones roscadas o permitir el libre ingreso de los coples cuando sean uniones soldadas.

c. Las cuerdas se deben hacer en forma y longitud que permitan la entrada roscada de las piezas de unión con facilidad y en su funcionamiento proporcionen la hermeticidad exigida en el proyecto.

d. Para la unión entre piezas, éstas deben estar en buen estado, sin reventadas, poros, burbujas, oquedades o algún otro defecto que impida el buen funcionamiento. Las roscas de las piezas especiales se deben limpiar de residuos, tierra o cualquier material extraño e impregnarlas con pintura de secado rápido, sin permitir la permanencia de materiales nocivos.

e. Cuando sea necesario adosarlas a superficies curvas, se permite hacer curvas en los tubos, para pequeñas desviaciones no mayores a cuarenta y cinco grados. La curvatura debe hacerse en caliente, pero cuando esté especificado en proyecto podrá hacerse en frío; en ambos casos, no se debe estrangular o deformar el diámetro del tubo, para lo cual se debe recurrir a herramientas especiales. No se permiten dobleces a golpes, mediante dobladores hechos de tubo que produzcan deterioros en el doblez. Las curvas deben cumplir con lo señalado en la Tabla 6.

TABLA 6 Radio mínimo de curvatura para tubos de acero negro y galvanizado.

Diámetro en milímetros	Radio de curvatura según el eje del tubo en centímetros
10	46
13	70
19	110
25	125
32	150
38	170
51	180
63	415
75	500
100	650

f. La unión de dos tramos de tubo de acero de diámetros diferentes se debe realizar por medio de tuercas de reducción o reducciones de campana.

E.12. Para la instalación de tubos de diámetros pequeños en redes de distribución de agua potable y dependiendo del material, éstos pueden ser unidos por medio de juntas, las cuales acoplan extremidades bridadas, roscadas o preparadas para soldar en campo, coples del mismo material, para unir tubos con extremos roscados o preparados para soldarse, teniendo siempre en cuenta las recomendaciones del fabricante.

E.13. Para la instalación de tubos de concreto pre esforzado, se deben tener en cuenta las recomendaciones del fabricante y lo siguiente:

a. Antes de instalar la tubería, preparar el fondo de la zanja

CIUDAD DE MÉXICO

b. Afinar el fondo de la zanja para que no obstruya el tendido de los tubos.

c. En la colocación de los tubos debe evitarse el arrastre, raspones, rodaduras o cualquier otra operación que dañe los tubos. Las grúas que se utilicen deben ser de la capacidad apropiada.

d. El contratista debe efectuar los movimientos de los tubos que se encuentren al lado de la zanja, o a una distancia máxima de treinta metros. La colocación debe hacerse de manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de diez milímetros respecto a la alineación o nivel de proyecto.

e. Lo que aplique para tubos de este material, lo señalado en el inciso E.03. de este capítulo.

f. Una vez colocado el tubo en el fondo de la zanja, se debe limpiar la espiga o el extremo macho del tubo que se va a colocar y la campana o caja del último tubo que se haya instalado, posteriormente lubricar con jabón vegetal estas piezas, así como al empaque que se coloque en la junta.

g. Las juntas se deben revisar desde el interior de los tubos.

h. En caso de que el empaque esté fuera de su lugar, debe removerse el tubo y examinar que no tenga cortaduras, verificado esto, limpiar y lubricar el empaque, al igual que la junta.

i. Durante el descenso, acoplamiento y tendido de los tubos, el contratista de obra debe observar lo siguiente:

   1. Evitar la instalación de tubos que se encuentren dañados.

   2. Lubricar las espigas de los tubos y verificar la colocación apropiada de los anillos en las ranuras correspondientes.

   3. Evitar golpes que dañen los tubos durante su manejo.

   4. Revisar la posición final de las gomas. Si se detecta que las gomas no están en posición correcta, se deben desmontar y volver a colocar de nuevo, examinando que ni el tubo ni los empaques estén dañados, por lo que deben lubricarse nuevamente antes de ser usados.

j. En la realización de la prueba hidrostática de la tubería de concreto pre esforzado se debe observar lo siguiente:

   1. En términos generales, en lo que corresponda puede utilizarse lo establecido en el inciso E.07. de este capítulo, pero además lo siguiente:

      1.1. La realización de esta prueba como parte del precio unitario y ordenada por la Residencia de Obra para la longitud total de la línea

CIUDAD DE MÉXICO

de conducción, para un tramo parcial o varios parciales, continuos o separados.

1.2. Las longitudes de los tramos por probar y el seccionamiento a utilizar deben ser aprobados por la supervisión y autorizados por la Residencia de Obra. El seccionamiento de la línea de conducción en el que se efectuará la prueba hidrostática, debe hacerse por medio de piezas especiales acopladoras, tipo espiga, campana o doble campana, según sea el caso, que se instalarán en cada uno de los extremos. El empuje que sufran dichas pantallas será contrarrestado por los tramos adyacentes de la propia tubería, para lo cual el contratista de obra debe tomar las medidas necesarias para que no sufran desplazamiento durante el tiempo de ejecución de la prueba. Las pantallas deben retirarse una vez terminado y aprobado el tramo.

1.3. La tubería debe ser llenada lentamente, expulsando todo el aire contenido en la misma y manteniéndola llena a una presión aproximada de una atmósfera, durante siete días para lograr que se sature la tubería, debiendo reponer el contratista el agua que durante este tiempo se vaya consumiendo.

1.4. Una vez que la tubería esté saturada, se debe incrementar la presión, hasta alcanzar la presión máxima de servicio, incluyendo las sobrepresiones debidas a los fenómenos transitorios, debiendo mantener ésta durante el tiempo necesario para realizar el recorrido del tramo en prueba y comprobar el buen funcionamiento de éste. Una vez terminada la fase anterior, la presión se debe reducir a un valor cercano a la presión máxima para este tramo, en régimen de escurrimiento permanente, debiendo mantener esta presión durante un lapso de 24 horas. El objeto de esta fase de la prueba es medir los volúmenes de agua que es necesario inyectar al tramo de la línea en prueba para mantener la presión constante.

1.5. Cuando las pérdidas de agua sean mayores a las indicadas, o vayan aumentando en vez de ir decreciendo con el transcurso del tiempo durante el llenado o la prueba final, se debe revisar la tubería para localizar las fugas y proceder a su reparación.

1.6. Una vez aprobado el tramo de tubería, el contratista de obra debe trasportar el agua al siguiente tramo en el cual se efectuará la prueba, con las pérdidas mínimas posibles.

1.7. Cuando se utilicen pantallas o membranas de seccionamiento, instaladas en los extremos de la tubería, donde no sea posible resistir el empuje con la ayuda de la tubería adyacente, el contratista puede usar métodos convencionales de atraques, “muertos de concreto” o apoyos contra el terreno cuando éste lo permita y en cuyos casos el contratista de obra está obligado, una vez que se haya efectuado la

CIUDAD DE MÉXICO

prueba a demoler dichos atraques, “muertos” u obras de apoyo, retirando los materiales resultantes de dichas demoliciones al lugar indicado por la supervisión.

1.8. La supervisión debe dar constancia por escrito al contratista de obra de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado y aprobado. En esta constancia debe detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultado de las pruebas efectuadas.

1.9. En las juntas que lleguen a presentar fugas de agua o falla, deben encontrarse las causas de éstas y corregirlas, volviendo a efectuar la prueba tantas veces como sea necesario hasta comprobar su hermeticidad.

E.14. Las válvulas, accesorios y piezas especiales deben ser del mismo diámetro, presión y material requeridos en el proyecto y su instalación debe ser de acuerdo a éste; y además:

a. Previamente a la instalación de las válvulas y las piezas especiales, la supervisión debe inspeccionar cada pieza para eliminar las que presenten algún defecto para que el contratista las retire de la obra y no se empleen en algún lugar de la misma. El contratista debe reponer cada pieza que haya sido detectada con algún defecto.

b. Antes de su instalación, las piezas especiales deben estar limpias de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

c. Previamente al tendido de un tramo de tubos, se deben instalar los cruceros de dicho tramo, colocando tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se debe instalar a ésta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de un tubo o de la campana de un tubo de macho y campana. Los cruceros se deben colocar en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas verticales y formados por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto u ordena la Residencia de Obra a través de la supervisión. Las válvulas y piezas especiales se deben apoyar sobre la base de concreto de la caja para operación de válvulas.

d. Las válvulas que se encuentren localizadas en tubería al descubierto, deben anclarse con concreto hidráulico si son mayores que 12 pulgadas de diámetro.

e. Previamente a la instalación y a la prueba a que se sujetarán junto con la tubería ya instalada, todas las piezas de fierro fundido que no tengan piezas móviles se deben sujetar a pruebas hidrostáticas individuales, con una presión de 1 MPa (10 kg_f/cm^2). Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas

CIUDAD DE MÉXICO

móviles se deben sujetar a pruebas de presión hidrostática individuales equivalente al doble de la presión de trabajo de la tubería a la que se conectarán, la cual en todo caso no debe ser menor que 1 MPa (10 kg_f/cm^2).

f. Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se debe comprobar que el empaque de neopreno o de hule que obrará como sello en las uniones de las bridas, sea del diámetro adecuado a las bridas, sin que sobresalga invadiendo el espacio del diámetro interior de las piezas.

g. La unión de las bridas de piezas especiales debe efectuarse cuidadosamente, apretando tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme, que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a la que están siendo sometidas las piezas especiales conjuntamente con la tubería a la que se encuentran conectadas, se observaran fugas, debe desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un sello de plomo, neopreno o hule que no esté deformado porque haya sido utilizado anteriormente.

E.15. Probada y aceptada la tubería por tramos, deben desinfectarse sus interiores, para lo cual primeramente se llenará la tubería con agua potable y se drenará para eliminar bolsas de aire y para realizar un lavado inicial. Una vez vacía, se debe llenar nuevamente de agua potable con el desinfectante mezclado, observando lo siguiente:

a. Llenar el tramo por desinfectar y dejarlo lleno por un periodo de seis a veinticuatro horas, de acuerdo con lo que se indique en el proyecto, debiendo reponer el agua que se pierda por fugas o desperdicios, procurando que una bomba equilibre la cantidad de mezcla desinfectante, para mantener todo el tramo en contacto con dicha mezcla durante el periodo especificado.

b. Al finalizar el periodo establecido para mantener el agua con el desinfectante dentro de la tubería, se extrae el agua con el desinfectante y se harán pruebas de cloro residual, el cual no debe permanecer dentro de la tubería en proporción de media parte por millón. En caso contrario, se debe repetir la operación anterior hasta lograr el resultado deseado.

c. Para la desinfección se puede utilizar cualquiera de los siguientes desinfectantes, de acuerdo a lo indicado en el proyecto o se tenga establecido en los manuales de desinfección de tuberías que conducen agua potable:

1. Una solución de hipoclorito de calcio o cal clorada en proporciones de un gramo de hipoclorito al setenta por ciento de concentración por cada catorce litros de agua o de un gramo de cal clorada al veinticinco por ciento de concentración por cada cinco litros de agua.

2. Una mezcla de cloro en forma de gas y agua, con una dosis de cincuenta partes por millón como mínimo, para lo cual el contratista de obra debe contar con cloradores apropiados al caso.

CIUDAD DE MÉXICO

d. Para aceptar definitivamente un tramo de tubería una vez aprobada la desinfección por el laboratorio de la dependencia, unidad administra, órgano desconcentrado, delegación o entidad, se debe enjuagar el tramo de tubería hasta que desaparezca el olor a cloro.

E.16. Las cajas de operación de válvulas deben ser construidas en los lugares señalados en el proyecto u ordenado por la Residencia de Obra a través de la supervisión, a medida que vayan siendo instaladas las válvulas o las piezas especiales que formarán los cruceros correspondientes; y además:

a. La construcción de las cajas para operación de válvulas debe hacerse siguiendo líneas, niveles y especificaciones de proyecto, los planos, o las órdenes de la Residencia de Obra a través de la supervisión.

b. La construcción de la cimentación de las cajas de operación de válvulas debe hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que forman el crucero, quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel correspondiente para que queden asentadas correctamente las diversas piezas y en sus niveles de proyecto.

c. Las cajas de operación de válvulas se deben construir según el plano aprobado por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México y salvo órdenes en contrario, deben ser de mampostería común de tabique, junteado con mortero-cemento y arena en proporción 1:3. Los tabiques deben ser humedecidos antes de ser colocados en hiladas horizontales, con juntas no mayores que 1,5 cm y las piezas de los tabiques cuatropeadas una hilera con respecto a la otra.

d. Cuando así lo especifique el proyecto, o por la baja resistencia del terreno u otra causa cualquiera, la cimentación puede ser construida mediante una losa de cimentación de concreto hidráulico simple o armado y de la resistencia a la compresión según indique el proyecto, pero no menor que 15 MPa (150 kg_f/cm^2); de las dimensiones y características especificadas en proyecto y sobre la cual se desplantarán los muros de la caja.

e. El interior de los muros debe recubrirse con un aplanado de mortero cemento-arena de un centímetro de espesor y una proporción 1:3, acabado pulido fino con llana y deben ser curados con agua durante 10 días. Si el proyecto lo establece o lo ordena la Residencia de Obra a través de la supervisión, las inserciones de tubería o extremidades de piezas especiales en las paredes de las cajas se deben emboquillar en la forma indicada en los planos o según líneas de proyecto.

f. Cuando así lo señale el proyecto se construirán cajas de operación de válvulas de diseño especial, de acuerdo con los planos y especificaciones que oportunamente debe entregar la contratante al contratista.

g. Las tapas de las cajas para operación de válvulas deben ser construidas con marco y contramarco metálicos y concreto hidráulico reforzado en la tapa, con

CIUDAD DE MÉXICO

dispositivos ahogados en el concreto para levantarla; así mismo, durante el colado se deben instalar los dispositivos adecuados para hacer posible introducir sin levantar dicha tapa, las llaves y su varillaje para la operación de las válvulas alojadas en la caja.

h. Cuando el proyecto lo señale o lo especifique la Residencia de Obra a través de la supervisión de obra, la tapa de las cajas de operación de válvulas puede ser prefabricada de fierro fundido.

E.17. Las tomas domiciliarias deben instalarse de acuerdo al proyecto o a lo establecido en los planos tipo aprobados por la Residencia de Obra en forma simultánea (hasta donde sea posible) a la instalación de los tubos que forman la red de distribución de agua potable, en cuyo caso, deben probarse conjuntamente con éstas, tomando las precauciones siguientes:

a. Instalar abrazaderas de inserción en tubos de fierro galvanizado hasta de ciento cincuenta milímetros de diámetro, para diámetros mayores, la colocación de abrazaderas debe hacerse de acuerdo al proyecto.

b. La válvula de inserción se debe conectar a la red de distribución de agua potable en la forma que se indique y el tubo conectado a continuación de la llave de inserción, debe doblarse cuidadosamente para formar el cuello de ganso, procurando evitar roturas, deformaciones y estrangulaciones.

c. Las roscas que se hagan en los tubos de fierro galvanizado que formen parte de las tomas, deben ser del tipo estándar, limpias y bien formadas.

d. Previo a la unión de las piezas, las roscas deben estar limpias y libres de residuos, posteriormente aplicar una mano de pintura de esmalte de secado rápido que funcione como sellador. Las juntas deben apretarse con llaves apropiadas que no dañen los tubos y cuyo torque no permita fuga de agua. Si en el momento de efectuar las pruebas hidrostáticas se detectan fugas en las juntas, se deben reparar o sustituir las partes defectuosas hasta eliminar por completo la fuga.

e. Cuando sea necesario instalar varias tomas domiciliarias en un mismo tubo, no deben colocarse a menos de treinta centímetros entre sí y sin que coincidan en línea horizontal.

f. Si en el proyecto no existe otra indicación, la presión a la que se probar la toma domiciliaria deben ser vez y media la presión real de operación, medida en la parte de menor elevación de la tubería y durante el tiempo necesario para recorrer la instalación. Si no se conociera la presión real de operación, se debe probar la toma domiciliaria a 0,514 MPa (5,25 kg_f/cm^2) durante dos horas, revisando cuidadosamente las llaves de inserción y de globo instaladas antes del medidor, para comprobar que no tengan fugas.

g. Una vez que se haya aceptado la prueba hidrostática se debe realizar la prueba de funcionamiento hidráulico, que consiste en abrir y cerrar cada una de todas las

CIUDAD DE MÉXICO

llaves de inserción y de globo del tramo por probar; en caso de observar que no haya salida de agua o que ésta sale con dificultad, será necesario corregir o reemplazar las piezas que no funcionen correctamente.

h. Para el caso de que las instalaciones de las tomas domiciliarias se lleven a cabo con tubos y piezas especiales de cobre, la supervisión debe vigilar que en todas las uniones de tubos con piezas especiales soldadas, no existan fugas durante las pruebas hidrostáticas, procediendo además como se indicó para tubos de fierro galvanizado.

E.18. Una vez que se hayan realizado y aceptado las pruebas hidrostáticas, se procede a las pruebas de funcionamiento.

E.19. Posteriores a la instalación y pruebas.

a. Las zanjas con la tubería instalada, probada y aprobada se deben rellenar con el material indicado en proyecto.

b. En todos los casos las zanjas con la tubería instalada se deben rellenar apisonando el material en los costados entre el tubo y la pared de la zanja (acostillar), hasta el nivel que se indique en el proyecto para la subrasante.

E.20. El informe de las pruebas hidrostáticas para cualquier tipo de tubo que forma parte del sistema de agua potable, debe incluir lo siguiente:

a. Identificación del tramo probado
b. Resultado de la prueba y comentarios relevantes
c. Referencia del método de prueba
d. Nombre, firma y cargo del que realizó la prueba
e. Nombre, firma y cargo del responsable de la obra de agua potable
f. Nombre, firma y cargo de quien aprobó o rechazó la prueba
g. Fecha en que se realizó la prueba

CIUDAD DE MÉXICO

E.21. Los tanques de almacenamiento o regulación de agua potable, se deben construir con los materiales, características, capacidad y en lugares señalados en el proyecto, además, deben tener los dispositivos necesarios para permitir la entrada de agua hacia ellos y su salida a la red, así como desalojar los excedentes de la misma y cumplir con lo siguiente:

a. El nivel de la iniciación de la descarga del dispositivo de salida de demasías debe corresponder con el nivel de aguas máximas.

b. Los dispositivos de ventilación deben quedar instalados en tal forma que impidan la entrada de animales, basura, tierra u otros materiales que puedan ensuciar el agua dentro del tanque.

c. La escalera marina debe quedar instalada de manera que facilite el acceso al interior del tanque para fines de inspección y limpieza.

d. La losa de techo, además de ser protegida con algún material impermeabilizante, debe tener una pendiente del dos por ciento para facilitar el escurrimiento del agua de lluvia; su registro y su tapa con el marco y su base deben ajustar apropiadamente y quedar al nivel de la losa.

e. Todos los tanques de este tipo deben construirse integralmente con una caja en la que queden instaladas todas las válvulas necesarias para operar en forma aislada la tubería de conducción y la correspondiente a la red de distribución, así como también debe dotársele de los dispositivos necesarios para medición a la entrada y salida del agua, con un indicador de nivel y para que únicamente los operadores responsables de las mismas, puedan operar las válvulas.

E. 22. Los tanques elevados metálicos deben construirse de acuerdo con lo especificado en el proyecto y además:

a. De acuerdo al tipo de cimentación establecida en el proyecto, la unión del concreto hidráulico con el acero, debe ser por medio de anclas y placas base soldadas a las columnas de la torre.

b. Todas las piezas estructurales de la torre como son la unión de las columnas a la placa base, la de las riostras de las columnas y las placas de unión de los tirantes, deben ser eléctricamente soldadas y las uniones de las secciones que formarán el fondo, la parte cilíndrica y la tapa del depósito, deben ser eléctricamente soldadas a tope con cien por ciento de penetración.

c. Terminada la instalación de la torre de soporte y depósito con tanque metálico elevado, se debe llevar a cabo la prueba hidrostática del depósito y terminada ésta a satisfacción de la supervisión, se debe efectuar la protección anticorrosiva, previa limpieza de todas las superficies metálicas con el procedimiento de chorro de arena a metal gris o con el procedimiento y acabado establecido en el proyecto. Posteriormente se aplica la pintura base y acabado especificado de la superficie tanto en el exterior como en el interior del tanque, así como el resto de la estructura que sostiene el depósito elevado. La aplicación de la pintura no debe exceder de veinticuatro horas después de terminada la limpieza, a efecto de no permitir la oxidación de las superficies metálicas.

E.23. En caso de instalación de tubos en condiciones de perforación direccional subterránea, los procedimientos de introducción se deben sujetar a lo especificado en el capítulo 3.01.01.023 “Perforación Direccional Subterránea” y a las recomendaciones de especialistas, según el método con el que se haya realizado o realice la perforación direccional.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería para conducción de agua potable, según material de los tubos, zonas A, B o C y tipo de suelo I, II o III que indique el proyecto.- El costo directo incluye: los materiales necesarios en la señalización para delimitar el área de trabajo, los elementos para protección necesarios, suministro de los tubos, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el movimiento local de los tubos, auxiliar en la bajada de éstos al fondo de la zanja, acomodo, alineación, colocación, unión e instalación, incorporar, manejar y transvasar el agua para las pruebas, pruebas, reponer el agua que ha mermado durante las pruebas, reparar desperfectos; retiro del material sobrante, señalamientos, protecciones y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir según líneas de proyecto la longitud de la tubería instalada, probada y aprobada por la supervisión, de acuerdo a lo indicado en el proyecto, aún sin el relleno de la zanja,

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión en cada período de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería para conducción de agua potable del material, clase, diámetro, zonas A, B o C y tipo de suelo I, II o III que indique el proyecto

( ) Tubería de asbesto-cemento	$/m
( ) Tubería de P.V.C.	$/m
( ) Tubería de acero	$/m
( ) Tubería de polietileno de alta densidad	$/m
( ) Tubería de concreto pre esforzado	$/m

F.02. ( ) Suministro e instalación de pieza especial de fierro fundido o de acero.- El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial de fierro fundido o de acero,

materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación y atornillado de las pieza; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de la pieza especial.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de piezas especiales de fierro fundido y/o acero instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión en cada período de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de pieza especial de fierro fundido o de acero

( ) Abrazaderas de inserción, bridas, carretes cortos, largos, cruces, tes, codos con bridas o preparados para soldar en campo, entre 11 y 90 grados, extremidades para acoplamiento a tubería de otro material y empaques de plomo, con diámetro entre 50 y 900 milímetros $/pza

( ) Abrazaderas de inserción, bridas, carretes cortos, largos, cruces, tes, codos con bridas o preparados para soldar en campo, entre 11 y 90 grados, extremidades para acoplamiento a tubería de otro material y empaques de plomo, con diámetro entre: 50 y 900 milímetros $/pza

( ) Campanas para operación de válvulas, Contra bridas con rosca, juntas Gibault, de acoplamiento y dresser y tornillos de acero con cabeza hexagonal, con diámetros entre:50 y 2 500 milímetros $/pza

Reducciones con diámetros entre:

( ) 63 por 50 milímetros $/pza

( ) 900 por 760 milímetros $/pza

( ) Tornillos de acero con cabeza y tuerca hexagonal, con roldanas planas de longitud y diámetro entre:

( ) 50 por 13 milímetros $/pza

( ) 190 por 380 milímetros $/pza

F.03. ( ) Suministro e instalación de pieza especial de polietileno de alta densidad.- El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial, los materiales y la energía eléctrica necesaria para conectar una planta para soldar, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación de la pieza especial, alineamientos, cortes, uniones y verificación final; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de la pieza especial.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de piezas especiales instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados, en cada período de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de pieza especial de polietileno de alta densidad en zonas A, B o C, según proyecto

Silletas de servicio, tapas ciegas, tes, coples, codos a 90 grados, con diámetros entre:

( ) 13 y 150 milímetros $/pza

Silletas para derivar ramales con diámetros entre:

75 por 50 milímetros

( ) 450 por 150 milímetros $/pza

( ) $/pza

Te para tubería clase RD 17, 13,5, y 11, con diámetros entre:

( ) 200 y 600 milímetros $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

Reducción para diámetros entre:

( ) 19 po13 milímetros $/pza

( ) 450 por 400 milímetros $/pza

F.04. ( ) Suministro e instalación de pieza especial para tubería de concreto.- El costo directo incluye: el suministro de las piezas especiales de concreto y sus accesorios, mortero o sus componentes de cemento y arena, empaques, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación de las piezas, así como sus verificaciones correspondientes; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de las piezas.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de piezas especiales instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de pieza especial para tubería de concreto.

Pieza especial de concreto con alma de acero:
Te sencilla espiga con campana y diámetro entre:

( ) 150 por 910 milímetros $/pza

( ) 300 por 1 800 milímetros $/pza

Codo espiga y campana con diámetro de derivación entre:

( ) 910 por 1 830 milímetros de 7,5 a 90 grados $/pza

Reducción con combinación espiga, campana y brida con diámetro de:

( ) 910 por 750 milímetros $/pza

( ) 1 830 por 1 500 milímetros $/pza

Junta de acoplamiento recta con brida, tipo espiga o campana, con diámetros entre:

( ) 750 y 2 500 milímetros $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

F.05. ( ) Suministro e instalación de válvula para seccionar redes con características indicadas en proyecto,.-El costo directo incluye: el suministro de la válvula y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación de la válvula, verificaciones correspondientes; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de las válvulas.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de válvulas instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS
( ) Suministro e instalación de válvula para seccionar redes con características indicadas en proyecto.

	Válvula de compuerta vástago saliente de:	
( )	51 a 910 milímetros de diámetro	$/pza
	Válvula de compuerta vástago fijo de:	
( )	51 a 760 milímetros de diámetro	$/pza
	Válvula de retención de:	
( )	51 a 910 milímetros de diámetro	$/pza
	Válvula de mariposa de:	
( )	51 a 1 220 milímetros de diámetro	$/pza

F.06. ( ) Construcción de caja tipo para operación de válvulas. El costo directo incluye: el suministro de pedacería de tabique y concreto f´c = 100 kg_f/cm^2 para la plantilla, materiales para la fabricación del mortero para el aplanado, concreto para la losa de cubierta, tabique rojo recocido para muros, acero de refuerzo, madera para cimbra, perfiles estructurales para herrería del marco y contramarco de la tapa y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la fabricación y colocación del mortero, plantilla, concreto, cimbra y retiro de la cimbra, habilitado y colocación del acero de refuerzo, construcción del muro, aplanado y pulido con llana metálica, colocación y aseguramiento del marco, su contra y recortes; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine

CIUDAD DE MÉXICO

la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de cajas construidas, aprobadas por la supervisión, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de cajas tipo para operación de válvulas con profundidad promedio de 1,25 m, de varios tipos de secciones $/pza

F.07.( ) Suministro e instalación de toma domiciliaria con tubo de polietileno de alta densidad y tubo de fierro galvanizado. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la derivación para la toma domiciliaria, los elementos necesarios para llevar a cabo la unión, llave de inserción, tubo flexible hasta diez metros, conector combinado, tubo de fierro galvanizado hasta tres metros, codos de fierro galvanizado, válvula de globo de bronce, medidor de gasto, tapón, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la mano de obra especializada para la instalación completa de la toma, pruebas necesarias, retiro del material sobrante, señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de la toma.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de tomas domiciliarias instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de toma domiciliaria con tubo de polietileno de alta densidad y tubo de fierro galvanizado con

diámetros entre 13 y 25 mm $/pza

F.08.- ( ) Suministro e instalación de toma domiciliaria con tubo de polietileno de alta densidad y tubo de cobre. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la derivación para la toma domiciliaria, los elementos necesarios para llevar a cabo la unión, llave de inserción, tubo flexible hasta diez metros, conector combinado, tubo de cobre hasta tres metros, codos de cobre, válvula de globo de bronce, medidor de gasto, tapón, pasta, soldadura de estaño, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la mano de obra especializada para la instalación completa de la toma, pruebas necesarias, retiro del material sobrante, señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la instalación correcta de la toma.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de tomas domiciliarias instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de toma domiciliaria con tubo de polietileno de alta densidad y tubo de cobre, con diámetros entre 13 y 25 mm $/pza

F.09. ( ) Suministro e instalación de boca de riego para áreas ajardinadas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los tubos de plomo, válvula de banqueta o de cuadro, tubo de asbesto-cemento, tubo de fierro galvanizado, materiales para la fabricación del mortero y del concreto, materiales completos para la instalación de la boca de riego, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical y para la excavación, para la fabricación del mortero y concreto, para la instalación completa de la boca de riego, pruebas necesarias, relleno, retiro del material sobrante, señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de bocas de riego de áreas ajardinadas instaladas, probadas y aprobadas por la supervisión, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de boca de riego de área ajardinada, con diámetros desde 13 a 38 mm $/pza

F.10. ( ) Fabricación e instalación de tanque elevado metálico con capacidad según proyecto, para almacenamiento o regulación de agua potable,.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, escaleras y la parte proporcional de andamios, el suministro de concreto y acero de refuerzo para los cimientos, cimbras de madera, la placa metálica para la fabricación del tanque y placa antiderrapante para el andadero perimetral, tubo mecánico y solera para barandal, soldadura, piezas estructurales para la torre, riostras y tirantes, pintura antioxidante para el exterior del tanque y los demás perfiles metálicos, materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la habilitación del acero de refuerzo, cimbra y colado, para el manejo, corte, soldado, armado, traslado, elevación, conexiones de tubos para llenado y vaciado del agua y pruebas del tanque; retiro del material sobrante, señalización y andamios en su caso y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de tanques elevados terminados e instalados, probados y aprobados por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo..

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación e instalación de tanque elevado metálico, con capacidad según proyecto para almacenamiento o regulación de agua potable $/pza

F.11. ( ) Construcción de tanque de mampostería a nivel superficial para almacenamiento o regulación de agua potable, con dimensiones según proyecto.- El costo directo incluye: la señalización correspondiente para la delimitación del área de trabajo, la parte proporcional de andamios en caso de requerirse, el suministro de los materiales de mampostería, cemento hidráulico, impermeabilizante integral, agua, arena y grava, perfiles metálicos para escalera marina en el interior y en el exterior del tanque, cimbras de madera, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la fabricación de concretos y morteros, para el habilitado del acero de refuerzo en cadenas, castillos o losas de fondo o de cubierta, para la construcción de la plantilla, colado de losa de fondo de concreto hidráulico labrado de piezas de mampostería, junteo, preparación de orificios y colocación de tubos para salida de agua, para la colocación de los perfiles metálicos entre el muro de mampostería en la formación +de las escaleras marinas, cimbrado y colado de cadenas, castillos y losa de cubierta, marco y contramarco en la losa de cubierta, emboquillados, aplanados, pulidos y pruebas, retiro del material sobrante, señalización y andamios en su caso y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar la cantidad de tanques construidos y terminados, probados y aprobados por la supervisión, de acuerdo a líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de tanque de mampostería a nivel superficial, para almacenamiento o regulación de agua potable, con dimensiones según proyecto $/pza

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 026 FORMACIÓN DE APOYOS PARA SUPERESTRUCTURA DE PUENTES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Elementos intermedios de contacto entre la superestructura y la infraestructura de este tipo de estructuras.

A.02. CLASIFICACIÓN

Los apoyos se clasifican según sus características de restricción de movimientos, en: móviles y fijos y según su constitución, en: casi rígidos y elásticos.

A.03. OBJETO

Sirve para trasmitir las cargas vivas y muertas de la parte elevada de la estructura a los elementos de soporte de la parte media de la estructura, de una manera amortiguada y suave.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de FORMACIÓN DE APOYOS PARA SUPERESTRUCTURA DE PUENTES tratado en este capitulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	GDF
Estructuras metálicas	3.01.02.015	GDF

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Soldadura	3.01.02.016	GDF
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	GDF
Placas de hule sintético (neopreno)	4.01.02.006	GDF

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales constitutivos de los apoyos para superestructura de puentes, así como aquellos necesarios para su instalación y acomodo en el sitio que servirá de apoyo, deberán cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, debiendo tenerse en consideración, que en caso de no estar previsto en el mismo, se atenderá a lo que al respecto tenga determinado el área correspondiente o en su defecto, atender a lo que se establece en el libro 4 sobre calidad de materiales de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previos a la colocación de los apoyos:

a. Todos los apoyos antes de ser colocados y en el almacén, deben ser revisados para que cumplan respecto del tipo y características indicadas en el proyecto por parte de la supervisión, lo cual de ser el caso, aprobará por escrito el cual servirá de constancia al contratista.

b. Cuando existan motivos para que el contratista sugiera un cambio del tipo y características de los apoyos, respecto de lo establecido en el contrato, éste podrá sugerir una modificación, propuesta que será estudiada por la residencia de obra con opinión de la supervisión, y en caso de ser aprobada, deberá expresársele por escrito al contratista o de lo contrario, en la misma-forma negar la posibilidad de cambio.

c. El contratista antes de proceder al habilitado de las piezas que servirán para apoyo en los puentes, debe presentar a la residencia de supervisión los planos de taller para efectos del corte, dimensiones, acomodo y vulcanización en su caso, quedando bajo su exclusiva responsabilidad la correcta fabricación de las piezas de acuerdo con las especificaciones del propio proyecto.

d. En el caso de apoyos que estén constituidos solamente de placas de acero o metálicas, las superficies de éstas previamente a la colocación en el sitio de apoyo en el puente, deben protegerse contra la corrosión y lubricarse adecuadamente con las pinturas de base y aceites que expresamente se señalen en el proyecto.

e. Las placas de hule sintético tipo neopreno, que muestren a la vista rajaduras, incrustaciones de material extraño, escorias, grasa o cualquier otro material que pueda alterar sus propiedades mecánicas y su comportamiento, deben ser rechazadas, marcándose al electo para que sean retiradas. El espesor de las placas de este tipo de material no debe variar en más o menos diez por ciento de su espesor.

f. Debe verificarse que el grado de dureza que deben tener las placas de hule sintético o el calibre de las láminas separadoras en el tipo de acero que se utilice, sean precisamente los señalados en el proyecto o lo ordenado por la supervisión o la residencia de obra.

g. Las dimensiones en planta de las placas de hule sintético, podrán variar respecto de las dimensiones establecidas en el proyecto en no más de tres milímetros o en menos de un milímetro.

h. Las dimensiones en planta de las placas de acero o metálicas, no podrán variar respecto de las dimensiones establecidas en el proyecto en más un milímetro, o en menos medio milímetro.

i. Deberá revisarse desde el proyecto antes de colocarse los elementos constitutivos del apoyo, que el espesor de éste haya sido considerado correctamente, tomando para efecto de referencia las restricciones correspondiente en el manual de diseño de este tipo de elementos, tomando en cuenta las variables: ancho del apoyo (medido en dirección transversal al puente), largo del apoyo (medido en dirección longitudinal al puente), alargamiento del puente por temperatura medida en la dirección longitudinal del mismo y contracción del puente por temperatura medida en esa misma dirección.

CIUDAD DE MÉXICO

j. Las placas de acero deben ser revisadas a efecto de que tengan un espesor no menor a un milímetro correspondiente al calibre número 20.

k. El peso de cada apoyo no debe diferir en más del diez por ciento del peso según proyecto.

E.02. En el proceso de colocación:

a. Una vez colocados los elementos de apoyo para puentes, deben las superficies libres limpiarse de escamas, óxido, escorias, grasas, aceite y otros materiales extraños, así como lograr una superficie completamente libre de humedad.

b. Limpios los apoyos, debe inspeccionarse y aprobarse por parte de la supervisión como procedente el siguiente paso, que será el de aplicar la capa de pintura para acabado que indique el proyecto o la capa de protección que se indique en el mismo proyecto.

c. Cuando por el espesor del apoyo, haya necesidad de intercalar placas de hule

sintético con placas de acero, en el proceso de colocación de los apoyos se vulcanizarán las placas de hule sintético a las placas metálicas de acuerdo con lo establecido en el proyecto, utilizando los plastificantes y aceleradores de hule que se tengan previstos en el mismo.

d. La supervisión debe verificar que haya coincidencia entre el eje de trabes o pilas, que no difieran en más de dos milímetros respecto del eje de los apoyos, en más dos milímetros en sentido longitudinal del puente, ni de cinco milímetros en sentido transversal.

e. Debe hacerse constar por parle de la supervisión que el apoyo ha sido aceptado una vez colocado, para efecto de que se pueda continuar el siguiente paso en el proceso de construcción.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Lámina de acero galvanizado para intercalar en placas de hule sintético.- El costo directo incluye: el suministro de la lámina, los materiales menores de consumo puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, corle, movimientos locales, intercalado de la lámina y la limpieza; la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efecto de cuantificar, se medirá la superficie de placa para apoyo puestos en el sitio del apoyo del puente.

Para efecto de pago, se estimará la superficie de placa según los períodos establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Lámina de acero galvanizada calibre 16 $/m^2

F.02. ( ) Placas de acero para apoyos empotrados en base de concreto.- El costo directo incluye: el suministro de placas de acero, varillas de refuerzo, soldadura y materiales menores de consumo incluido el concreto en que se empotra la placa, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, carga, descarga, elevación, habilitado, cortes, armado, colocado, soldado, esmerilado, colocación de anclas en el concreto base, trazo, nivelación y limpieza; el equipo y herramienta necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efecto de medida se calculará el peso teórico del acero de las placas colocadas según líneas de proyecto en el apoyo.

Para efecto de pago, se estimarán los kilogramos de acero en las placas de apoyo por período de acuerdo a lo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Placa de apoyo empotrado en base de concreto $/kg

F.03. ( ) Placa de hule sintético en cualquier dureza con placa de plomo o de acero separadora, con o sin vulcanizar, cuando se requieran más de dos placas de hule sobrepuestos para apoyo de la superestructura de los puentes.- El costo directo incluye: el suministro de las placas de hule sintético, las placas de plomo o de acero, los materiales de menor consumo puestos en el sitio de los trabajos y mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, habilitado, elevación, cargas y descargas, acarreos locales, vulcanizado en su caso y limpieza; la herramienta y equipos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el decímetro cúbico con aproximación de una decimal.

Para efecto de cuantificar, se medirá el volumen del apoyo integrado en sus placas de hule sintético y de plomo o de acero, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se estimarán los volúmenes de apoyo colocados por períodos de los pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Apoyos con vulcanización de placas de hule sintético y placas de acero, con cualquier dureza y con número:

( ) Una placa de hule sintético simple con espesor máximo de 25 milímetros $/dm^3

( ) Dos placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de acero de 1 mm y una placa de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Tres placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de acero de 1 mm y dos placas de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Cuatro placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de acero de 1 mm y tres placas de acero de 2 mm $/dm^3

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Cinco placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de acero de 1 mm y cuatro placas de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Seis placas de hule sintético de 13 mm dos placas de acero de A mm y cinco placas de acero de 2mm $/dm^3

( ) Apoyos compuestos por placas de hule sintético con o sin vulcanizar en placas de plomo y acero intermedios:

( ) Dos placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de plomo de 1 mm y una placa de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Tres placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de plomo de 1 mm y dos placas de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Cuatro placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de plomo de I mm y cuatro placas de acero de 2mm $/dm^3

( ) Cinco placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de plomo de 1 mm y cuatro placas de acero de 2 mm $/dm^3

( ) Seis placas de hule sintético de 13 mm, dos placas de plomo de 4 mm y cinco placas de acero de 2 mm $/dm^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO .3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 027 ZAMPEADO

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Recubrimiento de superficies con piedras naturales, piezas de concreto prefabricadas, o capa de suelo con cemento hidráulico.

A.02. OBJETO

Proteger superficies de terracerías del ataque y destrucción por efecto de lluvias, viento, cambios de temperatura, personas o animales y de cualquier elemento que pudiera afectarlas.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS NORMATIVOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de ZAMPEADO tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Terraplenes y rellenos	3.01.01.013	GDF
Mampostería	3.01.02.005	GDF
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	GDF

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Prefabricados de concreto	3.01.02.010	GDF
Piedras para recubrimientos	4.01.01.003	GDF
Mezclas pastas y lechadas	4.01.02.002	GDF

C. MATERIALES

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de los zampeados, deben cumplir precisamente en lo que hace a lo particular, con las especificaciones establecidas en el proyecto en cuanto a calidad y requisitos de dimensiones y peso; en cuanto a lo específico, debe atenderse a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y en lo general, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, según los capítulos citados en forma enunciativa y no limitativa en la cláusula B de Referencias, tomando en consideración que lo particular prevalece sobre lo específico y esto sobre lo general.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previos a la ejecución del trabajo.

a. Para efecto de cumplir con las líneas de proyecto, debe realizarse un trazo y la nivelación de pendientes correspondientes a dichas líneas de proyecto, para delimitar precisamente la superficie de terreno que se desea cubrir con este tipo de trabajo.

b. Debe nivelarse, realizando los cortes y rellenos que sean necesarios, afinar la superficie a manera de dejarla en las condiciones necesarias de alineación horizontal y vertical, para cumplir con las especificaciones de proyecto.

c. Antes de iniciar el proceso de recubrimiento, la superficie afinada debe ser verificada por la supervisión para hacer constar que con el nivel logrado y el espesor que se debe colocar de recubrimiento, cumplen con lo especificado en el proyecto.

d. En el caso de terrecerías, una vez recibida la superficie afinada, debe compactarse en un grado que permita colocar el recubrimiento pretendido, sin afectarse en su consistencia.

e. Se deben tomar todas las precauciones necesarias para hacer constar que el recubrimiento se realizará precisamente en el lugar que se ha señalado en el proyecto, con las dimensiones, niveles y demás características establecidas en el mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

f. La supervisión debe verificar las condiciones finales de la superficie y el terreno a cubrir, para que si se da el caso de que se alteren las condiciones de superficie, grado de compactación, derrumbes de material o cualquier otra circunstancia que modifique el resultado final del recubrimiento, se corrijan dichas condiciones.

E.02. En la ejecución del trabajo.

a. Cuando se utilice como material constitutivo, piedra de la calidad establecida como para construir mampostería de tercera clase, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Asentar y unir las piezas con mezcla de cemento hidráulico y arena en una proporción igual a la establecida en el proyecto, pero en ningún caso se debe aceptar una menor de uno a tres.

2. Antes de colocar cada una de las piedras, se deben humedecer éstas, igual que debe humedecerse la superficie del terreno donde se colocarán y la superficie de la piedra o piedras contiguas.

3. La colocación debe realizarse a modo que queden las líneas de unión cruzadas y no en línea recta, acomodándose a manera de que los huecos entre piezas sea el mínimo y llenando los mismos completamente de mezcla.

4. Antes de que endurezca la mezcla de relleno en las juntas, se deben entallar éstas al ras de la superficie del recubrimiento que se vaya conformando.

5. En caso de que alguna piedra quede mal asentada, se afloje por efecto de las operaciones que se realizan en el proceso de formación del recubrimiento, se abra alguna de las uniones entre piezas o se observe cualquier irregularidad en cuanto a su estabilidad, se deben retirar las piezas afectadas y la mezcla de asiento y juntas para volver a colocar una nueva pieza atendiendo las consideraciones establecidas previamente.

b. En los trabajos en que se indique material de calidad equivalente a mampostería seca, las piedras se deben colocar atendiendo a las siguientes consideraciones:

1. Deben acomodarse de manera que queden una y otras con línea o superficie de contacto máximo.

2. Las juntas no deben quedar alineadas y la piezas deben apoyarse totalmente en la superficie por recubrir, se debe excavar la superficie del terreno, a efecto de cumplir con esta condición.

CIUDAD DE MÉXICO

3. Cuando se trate de recubrir superficies con inclinación, las piedras mayores se deben colocar en la parte inferior y las de menor tamaño en la superior, conforme se vaya realizando el recubrimiento.

4. Terminada la colocación de las piezas y recubierta toda la superficie, se deben llenar todas las uniones con una mezcla de arcilla y arena, bien comprimida en el hueco, introduciendo en la superficie a presión, piedra laja.

c. Los recubrimientos que se realicen con piezas prefabricadas de concreto, se deben hacer atendiendo a las dimensiones de las mismas, uniendo las piezas según se indique en el proyecto y conforme a las especificaciones que señale el fabricante de las piezas prefabricadas.

d. Los recubrimientos que se realicen con losa de concreto hidráulico, deben ser colados en el lugar, con las dimensiones y demás características que fije el proyecto. Terminado de colar el concreto, se debe curar según se indique en el proyecto, en las especificaciones o en las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, conforme al procedimiento señalado en el capítulo 3.01.02.007 del Libro 3 correspondiente a concreto hidráulico para obra.

e. Cuando se especifiquen recubrimientos con mezcla de suelo y cemento, se debe atender a las siguientes consideraciones:

1. El suelo y el cemento deben mezclarse en seco.

2. Posteriormente, se le debe agregar el agua en la cantidad y proporción que se determine en el proyecto.

3. Revolver hasta lograr una mezcla homogénea.

4. Colocar la mezcla sobre la superficie a cubrir, extendiéndola hasta obtener el espesor que esté determinado en el proyecto.

5. Compactar con pisón de mano, cuyo peso sea superior a veinte kilogramos y curar una vez que la superficie de recubrimiento logre su fraguado, en la forma que se indica en el capítulo referente a concreto hidráulico para construcción.

E.03. Precauciones generales y terminación de los trabajos.

a. Si los recubrimientos se van a realizar cerca o en el entorno de una calle, avenida o cualquier obra vial, en la cual se tenga ya construido el pavimento, por ningún motivo se debe permitir que la realización de mezclas se lleve a cabo sobre la superficie del pavimento, aún cuando faltase el riego de sello.

b. Para dar por terminada la construcción de este tipo de trabajos, se debe verificar por parte de la supervisión, la alineación horizontal y vertical, taludes,

CIUDAD DE MÉXICO

elevaciones puntuales, espesor y acabados, los cuales deben estar dentro de las Tolerancias especificadas en el proyecto, o en su defecto, con las indicadas a continuación:

Concepto	Mampostería	Concreto hidráulico	Mezcla suelo cemento	Prefabricados
Espesor	+5	+1	+2	+3
Salientes aisladas con respecto al plano construido	+5	-	-	-
Con relación a la dimensión menor del recubrimiento, la variación de planos de paramentos reales con respecto a los de proyecto	1:200	1:200	1:200	1:200

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Zampeado de piedra braza, mampostería seca, concreto hidráulico, piezas prefabricadas de concreto o suelo cemento.- El costo directo incluye: el suministro del material constitutivo del recubrimiento, mezclas para unión o relleno, relleno de costillas y materiales de menor consumo puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el trazo, colocación de andamios en su caso, recorte de piezas, colocación de la piedra braza, la mampostería, las piezas prefabricadas, la fabricación de la mezcla de concreto hidráulico o de suelo y cemento en su caso, acarreos libres horizontal o vertical, el retiro de los materiales sobrantes y la limpieza; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales

Para efecto de cuantificar, se debe medir el volumen que resulte del producto del espesor promedio y superficie cubierta, de acuerdo con las líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar el volumen de zampeado ejecutado según líneas de proyecto, revisado y aceptado por la supervisión, según períodos establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Zampeado de:

( ) Piedra braza unida con mezcla de cemento y arena en proporción 1:3 $/m^3

( ) Mampostería seca unida a hueso $/m^3
( ) Con materiales prefabricados de concreto $/m^3
( ) Concreto hidráulico tamaño máximo de agregado de 40 mm de diámetro y de:

( ) Resistencia a la compresión f¨c= 14.70 MPa(150 kgf7cm2), a los 28 días $/m^3

( ) Resistencia a la compresión f¨c =19.61 MPa (200 kgf7cm2), a los 28 días $/m^3

( ) Mezcla de suelo y cemento hidráulico con:

( ) Materiales mezclados en el lugar $/m^3

( ) Materiales mezclados en planta $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 028 GUARNICIONES, BANQUETAS Y ANDADEROS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01 Trabajos necesarios para llevar a cabo la delimitación y construcción de vialidades.

A.02 Para el presente capítulo, se tienen las siguientes definiciones:

a. Guarnición-bordillo. Elemento longitudinal que delimita las áreas de circulación, entre personas y vehículos o que delimita áreas ajardinadas, andaderos, caminos o senderos.

b. Banquetas o acera: Área pavimentada entre las edificaciones y las calles o avenidas, destinadas a la circulación de peatones, con o sin desnivel respecto al de la vialidad vehicular.

c. Andadero: área pavimentada destinada al tránsito peatonal dentro de las zonas ajardinadas y/o forestadas o dentro de áreas de recreación o habitacionales, protegidas o no en sus costados por guarniciones.

A.03 Las guarniciones, banquetas y andaderos, se clasifican en función de los materiales que los constituyen:

a. Guarniciones:

1. Prefabricadas de concreto hidráulico.
2. Construidas con concreto hidráulico coladas en el lugar.
3. Construidas con piezas prefabricadas de mortero o arcilla recocida

b. Banquetas:

1. De concreto hidráulico impermeable o permeable.
2. De concreto asfáltico.
3. De piezas prefabricadas de concreto o mortero hidráulico.

c. Andaderos:

1. De concreto hidráulico impermeable o permeable.
2. De concreto asfáltico.
3. De piezas prefabricadas de concreto o mortero hidráulico
4. De tepetate y cementantes
5. De tepetate y material reciclado con o sin cementantes

CIUDAD DE MÉXICO

A.04 El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para la ejecución de los trabajos relacionados con guarniciones, banquetas y andaderos, que satisfagan las especificaciones de proyecto.

B. REFERENCIAS DE OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01 Este capítulo está relacionado con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Ley de Movilidad del Distrito Federal		G.D.F.
Ley para las Personas con Discapacidad del Distrito Federal		G.D.F.
Norma que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar elacceso, tránsito y permanencia de las personas con discapacidad en los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud.	NOM 030-A3	SSA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico		G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cortes para formación de terraplenes y canales	3.01.01.005	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Sustitución o mejoramiento del material bajo la capa de nivel de desplante de estructuras	3.01.01.012	G.D.F.
Formación de terraplenes y ejecución de rellenos	3.01.01.013	G.D.F.
Formación de carpetas y operación de riegos asfálticos	3.01.01.017	G.D.F.
Formación de estructura de pavimentos con adoquin	3.01.01.018	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

Formación de estructura de pavimentos con concreto Hidráulico	3.01.01.019	G.D.F.
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	G.D.F.
Aditivos para concreto hidráulico	3.01.02.008	G.D.F.
Sub base	3.01.01.014	G.D.F.
Entrecalles, zoclos y sardineles	3.01.02.042	G.D.F.
Piedras para recubrimientos	4.01.01.003	G.D.F.
Materiales para revestimiento, base y sub base	4.01.01.006	G.D.F.
Materiales asfálticos	4.01.01.008	G.D.F.
Tabiques y bloques cerámicos	4.01.01.024	G.D.F.
Residuos de la construcción reci clados	4.01.01.029	G.D.F.
Pavimentos y banquetas	8.01.01.007	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01 Los materiales empleados para la construcción de guarniciones, banquetas y andaderos, sean de concreto hidráulico colado en el sitio, piezas prefabricadas, mezclas asfálticas, residuos de la construcción reciclados u otros, deben cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto.

C.02. De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva de la residencia de obra, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos citados enunciativa y no limitativamente en la clàusula B de Referencias.

C.03. En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez, prevalecen sobre las normas citadas.

C.04. Cuando sea necesario mezclar dos o más materiales diferentes, la mezcla debe hacerse en seco con las proporciones señaladas en las especificaciones de proyecto o aprobadas por la supervisión.

C.05. Los residuos de la construcción reciclados que se utilicen en la construcción de guarniciones, banquetas y andaderos deben cumplir con las especificaciones de proyecto y de no contar con éstas, con lo señalado en el capítulo 4.01.01.029 “Residuos de la Construcción Reciclados”, del Libro 4 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

C.06. Los materiales naturales o naturales procesados, utilizados en las guarniciones, banquetas y andaderos, deben cumplir con los requisitos de calidad indicados en los capítulos señalados de manera enunciativa, no limitativa, en la cláusula B de Referencias.

C.07. Los materiales pueden ser mejorados mediante un tratamiento específico, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o en la orden de trabajo. Pueden ser utilizados solos o mezclados, en las proporciones especificadas en el proyecto y determinadas mediante pruebas de laboratorio.

C.08. Por ningún motivo se aceptan como agregados pétreos, los residuos de la construcción reciclados para la elaboración de concretos destinados para guarniciones, banquetas o andaderos.

C.09. El suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo establecido en los incisos C.01 al C.08 de este capítulo, deben ser rechazados, aún en el supuesto de que el contratista los mejorará en el lugar de su utilización.

C.10. Si durante la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características de calidad establecidas en las especificaciones de proyecto, o careciendo de estas últimas, presentan deficiencias respecto a las especificaciones de calidad señaladas en los capítulos indicados en la cláusula B de Referencias, los trabajos deben suspenderse inmediatamente, en tanto el contratista de obra los corrija. Los atrasos en el programa de ejecución que por este motivo se ocasionen, deben ser imputables al contratista de obra.

C.11. El transporte y almacenamiento de los materiales, es responsabilidad exclusiva del contratista y su calidad debe ser acorde con las especificaciones de proyecto.

E REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01 En las áreas de trabajo donde se desarrollen actividades tendientes al mejoramiento urbano superficial o subterráneo, previamente deben hacerse los estudios de impacto ambiental, vehicular y peatonal con el fin de llevar a cabo las obras de desvío, instalando los dispositivos de seguridad y los señalamientos necesarios para realizar en forma segura dichos trabajos por lo que la supervisión debe verificar que dichos señalamientos estén de acuerdo con lo establecido en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas, indicado en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. En general, las guarniciones, las banquetas y los andaderos se pueden construir en forma manual o apoyada con maquinaria, según lo que se tenga previsto en el proyecto o en la propuesta del contratista. En el caso de empleo de maquinaria, debe considerarse previamente al inicio de las operaciones de formación de dichos elementos, la aprobación por parte de la supervisión de la maquinaria o equipos a utilizar.

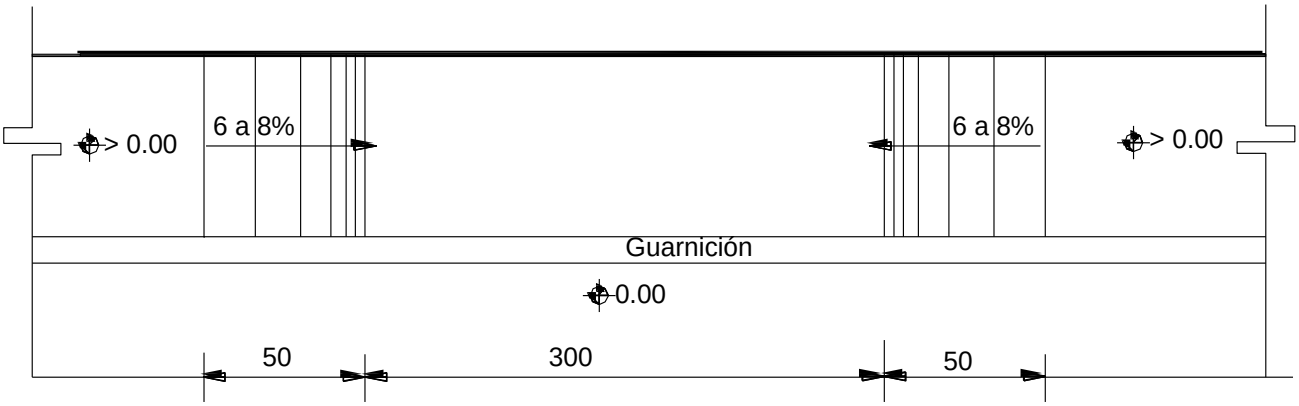
E.03 Las guarniciones que tenga previstas realizar la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, se debe sujetar a lo previsto en el proyecto y además cumplir con lo siguiente:

a. Para las entradas de vehículos a los inmuebles, tratándose de guarniciones en banquetas colindantes con calles o avenidas, éstas se deben construir cumpliendo estrictamento con lo señalado en el proyecto en cuanto a recorte respecto de la alineación general de altura de la guarnición, tomando como referencia de diseño lo previsto en la Figura 1.

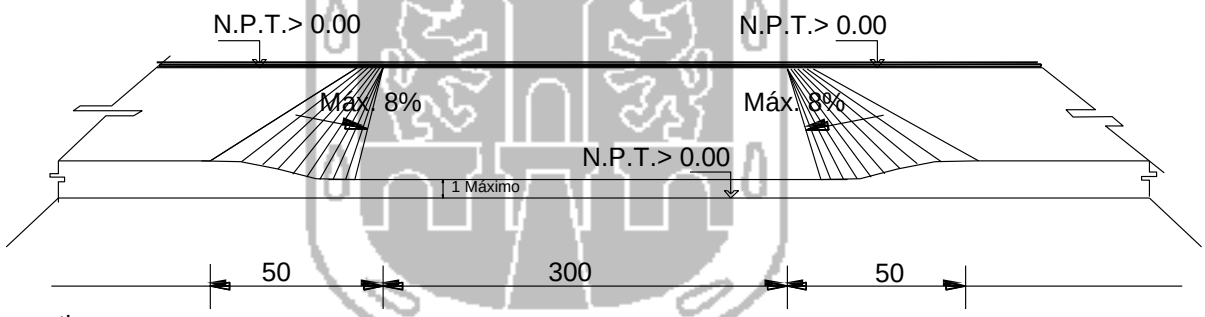
b. En el caso de que la entrada a los inmuebles deba preverse un vehículo con su remolque, la longitud de la rampa se debe modificar para que de acuerdo con el ancho del arroyo, se procure el radio de giro mínimo, pudiendo tomarse para el efecto un radio no menor a quince metros.

c. El procedimiento a seguir para las guarniciones coladas en el lugar, debe cumplir con las especificaciones del proyecto, además de lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO



Planta
Escala: sin



Perspectiva
Escala: Sin

Acotaciones en centímetros

FIGURA 1.- Entrada de vehículos.

CIUDAD DE MÉXICO

1. Se debe atender a las características dimensionales, calidad y tipo señalados en el proyecto.

2. Deben tener como mínimo las dimensiones dadas en la Figura 2.

d. Los moldes que se utilicen para el colado de las guarniciones debe cumplir con lo indicado a continuación.

1. Deben ser metálicos, con un espesor y armado de contraviento apropiados, para que les proporcione suficiente rigidez y resistencia para no deformarse durante las operaciones de colocación, vaciado y vibrado; es necesario que queden ajustados para evitar que escurra lechada por las juntas entre pieza y pieza de los moldes.

e. Si las guarniciones han de colarse en el sitio, se debe usar máquina extruidora para concreto hidráulico, adecuada con moldes o formas que produzcan la

guarnición con la sección transversal requerida en el proyecto, pudiendo se cualquiera de las indicadas en la Figura 2.

Los moldes deben ser metálicos, fijos, con el espesor apropiado para que les proporcione suficiente rigidez y resistencia y evitar que se deformen durante las operaciones de colocación de los moldes, vaciado, vibrado y curado del concreto; es necesario que queden sujetos a la base de apoyo para conservar la alineación, pendientes y niveles de proyecto.

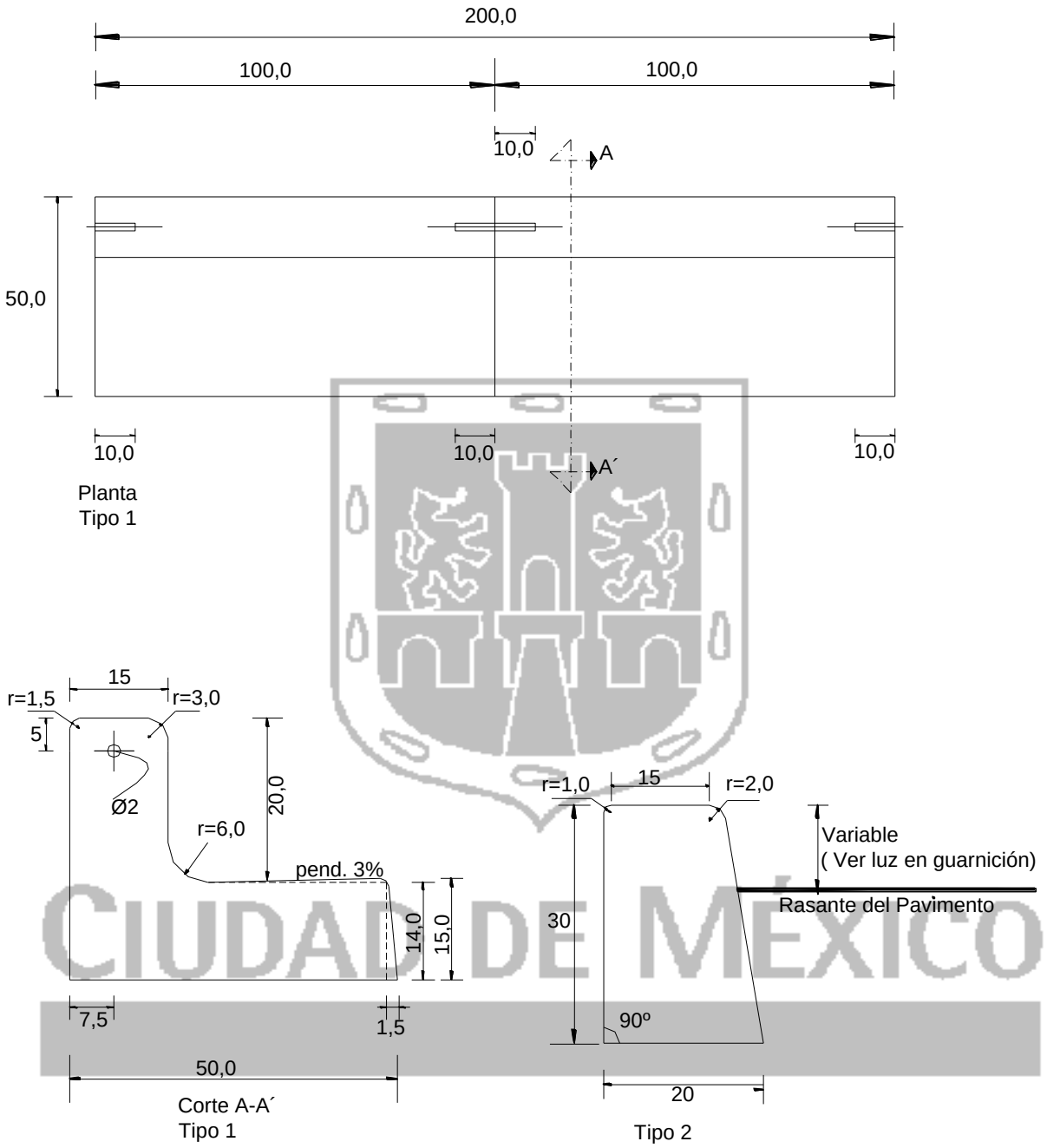
f. Con objeto de garantizar el acabado en las guarniciones según lo establecido en el proyecto, los moldes antes de ser usados y cada vez que se descimbren, deben limpiarse y aplicar un desmoldante de preferencia emulsificante.

g. La formación de la base de apoyo para las guarniciones, debe hacerse en tal modo que la caja para alojar la estructura de la misma, se prevea desde la construcción de la sub base, atendiendo lo indicado en el capítulo 3.01.01.014 “Sub base” de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal. En el fondo que servirá de base para la guarnición, pueden emplearse residuos de la construcción reciclados, en su totalidad o en la proporción que determine el proyecto o la supervisión.

h. La resistencia a la compresión del concreto hidráulico empleado en las guarniciones, debe ser la que se indique en el proyecto, cuidando de que no sea inferior a lo señalado a continuación:

   1. En las guarniciones coladas en el sitio, la resistencia mínima a la compresion a los 28 días debe ser de 19,59 MPa (200 kg_f/cm^2), revenimiento entre 4 y 6 centímetros y el tamaño máximo del agregado pétreo puede variar de 19 a 40 milímetros.

CIUDAD DE MÉXICO



Acotaciones en centímetros

FIGURA 2. Guarniciones

2. En guarniciones coladas en fábrica, la resistencia mínima debe ser de 24,49 MPa (250 kg_f/cm^2) a la compresión a los 28 días, con revenimiento entre 4 y 6 centímetros y el tamaño máximo del agregado pétreo puede variar de 19 a 40 milímetros.

i. Antes de proceder a vaciar el concreto, debe mojarse la base sin producir charco, posteriormente iniciar el vaciado, debiendo hacerse en dos capas de veinticinco centímetros aproximadamente cada una, si se trata de formar guarniciones del tipo 2. Si las guarniciones son del tipo 1, las capas deben ser de diecisiete centímetros cada una. Ambas capas se deben compactar con vibrador de inmersión y de no contarse con él, la supervisión debe suspender inmediatamente el colado de dichas guarniciones. El volumen de guarnición de concreto hidráulico no vibrado, no debe ser cuantificado para fines de pago.

j. El vaciado longitudinal se debe hacer en forma continua, preparando una junta de construcción al terminar el trabajo del día o por cualquier interrupción imprevista, con el único requisito de que dicha junta se localice en distancias múltiples de tres metros, a partir de la junta de construcción inmediata anterior o la de inicio.

k. Previamente a la ejecución del siguiente tramo, debe aplicarse a la cara vertical que constituirá la junta, un material asfáltico, como el cemento AC-20 o uno derivado.

l. Una vez que el concreto hidráulico ha sido colocado y vibrado, se debe verificar que el alineamiento, las inclinaciones del escarpio y la pendiente coincidan con las de proyecto. Así mismo se debe proceder a pulir la parte superior o corona de la guarnición, dando las curvas de proyecto con volteador para “matar” las aristas, y quedar con las características señaladas en el proyecto.

m. Los moldes se deben remover una vez que el concreto haya endurecido lo suficiente para soportar sin deterioro las maniobras respectivas. Es necesario marcar en los paños exteriores de las guarniciones los niveles de las diferentes capas de pavimento, que servirán para verificar espesores y niveles de proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

n. Después de pulir la corona de la guarnición, se debe cubrir con una membrana impermeable, de acuerdo con lo indicado en el capítulo sobre concreto hidráulico para obra, posteriormente, durante los dos días siguientes al colado, se deben dar riegos a todo el concreto para efectos de curado.

o. Las guarniciones que se conformen con piezas prefabricadas se deben construir y colocar para la formación de las guarniciones, de acuerdo con las siguientes condiciones:

1. La planta en la que se fabriquen las piezas, debe contar con las instalaciones apropiadas para producirlas con las secciones y preparaciones especificadas en el proyecto, con los acabados previstos y factibles de ser curadas a vapor.

2. Para tramos rectos, se deben construir módulos en la longitud que indique el proyecto o señale la supervisión; la longitud máxima de los tramos en curva con radios mayores de quince metros, deben ser de un metro y en curva con radio menor que quince metros, deben ser de medio metro.

3. En caso de que el tipo de guarnición a construir sea del tipo I según la Figura 2, las dimensiones mínimas deben ser las allí señaladas, atendiendo siempre a lo previsto en el proyecto.

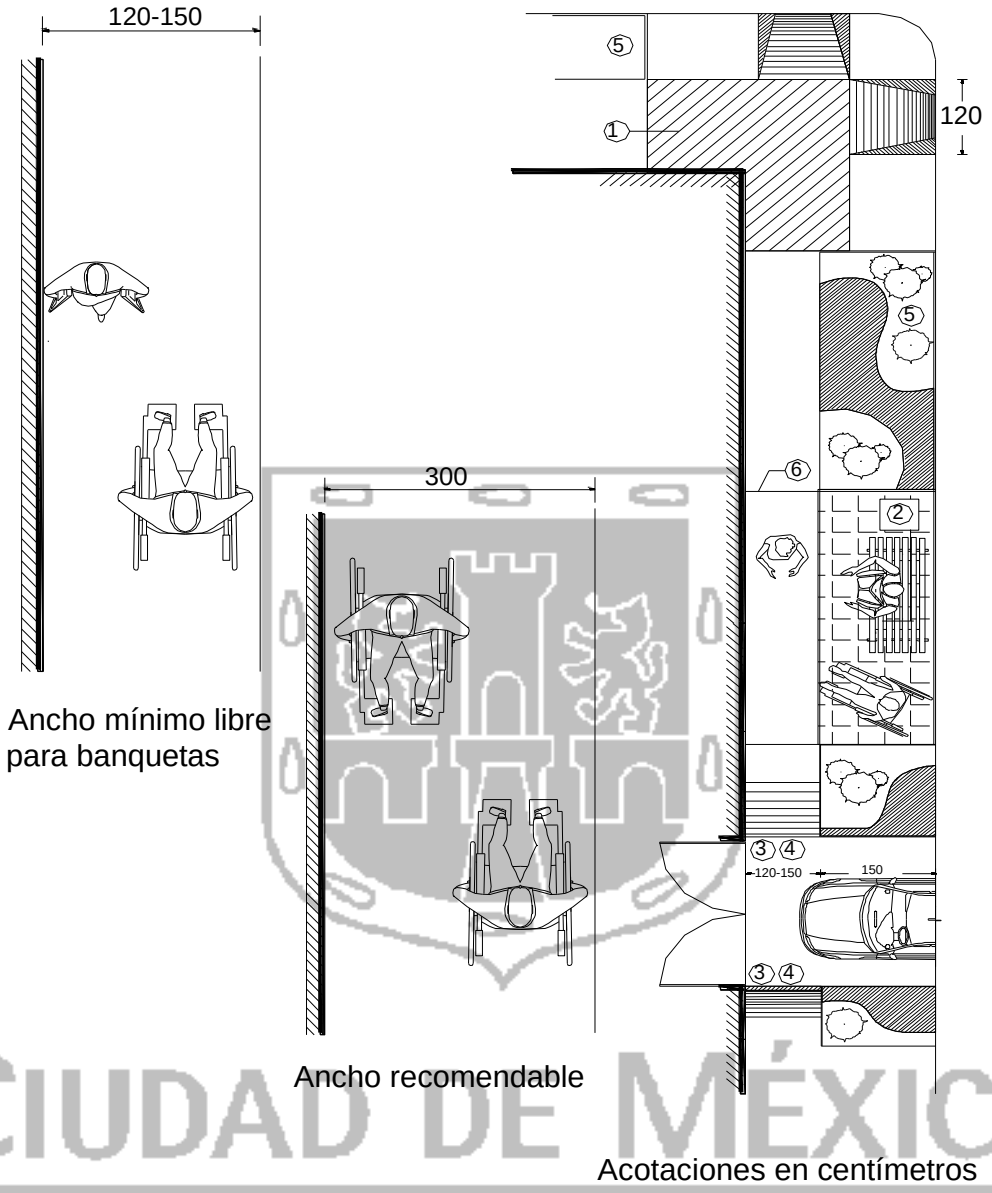
4. Una vez preparada la base de apoyo, las guarniciones se pueden colocar antes o después del tendido de la o las capas asfálticas del pavimento. Cuando se coloquen antes, se debe procurar no mancharlas con los riegos asfálticos ni moverlas de su alineación según proyecto; cuando se coloquen después, se deben tender las capas asfálticas extendiéndose 10 centímetros más de su ancho normal, para posteriormente una vez compactada la carpeta asfáltica, cortarla con sierra y colocar dichas guarniciones.

5. Los módulos deben quedar a hueso y colineales, colocando en las perforaciones un pasador formado con una varilla corrugada de 19 milímetros de diámetro, con una longitud de 20 centímetros para lograr continuidad en la guarnición.

6. Las guarniciones deben quedar con los niveles y alineación que marque el proyecto.

E.04 Las banquetas que se tenga previsto construir según proyecto, deben ajustarse a lo que en él se indique y a lo señalado por la residencia de obra y/o la supervisión externa o interna, tomando en consideración que con el fin de que no se duplique su pago, el trazo y nivelación correspondiente, debe observarse en el capítulo 3.01.01.004 “Trazo y Nivelación Topográficos”, y lo relacionado con excavaciones, debe aplicarse lo especificado en el capítulo 3.01.02.001 “Excavación para Edificaciones”, de estas Normas y además, lo indicado a continuación:

a. Deben construirse con el ancho que indique el proyecto, sin ser éste menor que ciento veinte centímetros; sin obstáculos para el libre y continuo desplazamiento de peatones; su superficie debe presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades y en esta área no debe permitirse la ubicación de puestos fijos o semifijos para vendedores ambulantes, ni mobiliario urbano. En caso de existir diferencias de nivel de la banqueta en el sentido longitudinal, debe salvarse mediante rampas laterales de pendiente constante entre 6% y 8%. En caso de tener una pendiente mayor, formar escalones con una huella de 30 centímetros como mínimo y altura máxima de 15 centímetros. El perfil de la banqueta en su contacto, debe ser coincidente con el de la guarnición. Ver Figura 3 y para observar las franjas de tránsito peatonal, ver la Figura 4.



CIUDAD DE MÉXICO

Especificaciones:

1. Frente a rampas no deben colocarse postes o mobiliario urbano
2. Área de descanso con espacio para sillas de ruedas y mobiliario urbano
3. Pavimentos continuos
4. En entrada de autos, la pendiente de las rampas pueden variar entre el 6% y el 8% para no dejar escalones con respecto a la banqueta
5. Espacio para mobiliario urbano o área ajardinada
6. Las juntas en el pavimento y rejillas deben ser de de 13 mm máximo.
7. Rampa con pendiente que podrá variar entre 6% y 8% máximo
8. Zona ajardinada o para ubicar mobiliario urbano

FIGURA 3. Banquetas

b. En el diseño de urbanización, el proyectista debe considerar lo relacionado con las vialidades y entre ellas, lo correspondiente con las banquetas; por lo que de acuerdo con lo establecido en el inciso A.02.b. de este capítulo, las banquetas pueden integrarse por franjas paralelas a la vialidad:

1. Franja de circulación peatonal
2. Franja de mobiliario urbano y vegetación
3. Franja de guarnición
4. Franja de fachada, que es el espacio de amortiguamiento entre la franja de circulación y el paramento de las edificaciones, para la permanencia momentánea del peatón. Ver Figura 4.

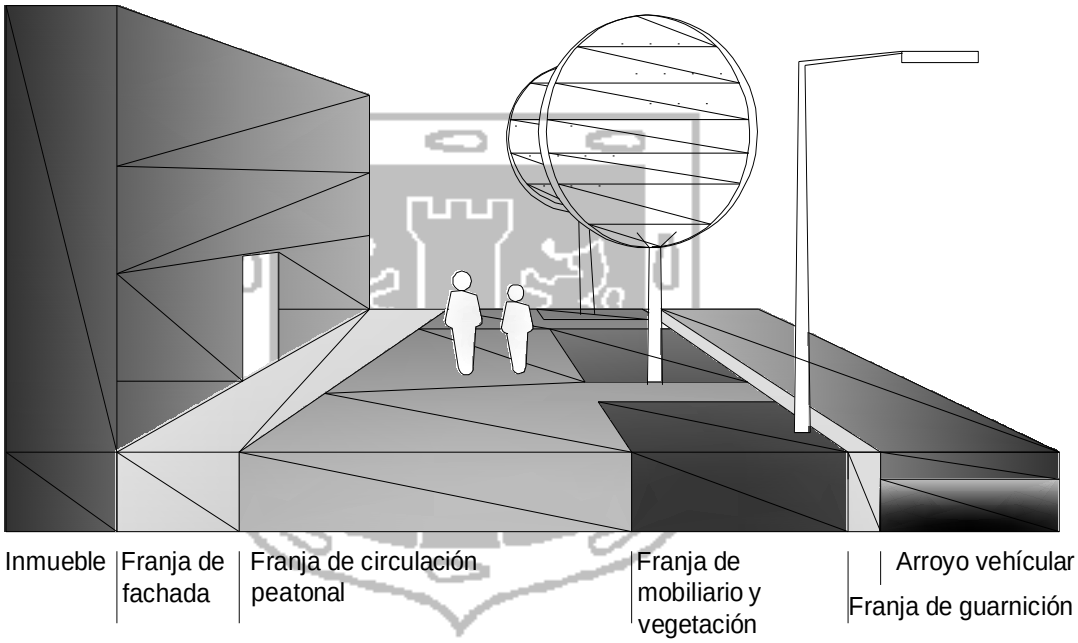


FIGURA 4 Franjas que integran la banqueta

Perspectiva

Escala: Sin

CIUDAD DE MÉXICO

c. El ancho mínimo de banqueta debe ser igual a la franja de circulación, más la franja de guarnición; a éstas se le deben añadir las otras franjas, dependiendo del uso de suelo de la zona.
d. El ancho de banqueta determina la existencia de las distintas franjas.
e. Antes de construir las banquetas debe verificarse que se hayan instalado los servicios especificados en proyecto. Así mismo, se debe prever desde el anteproyecto mover las instalaciones o mobiliario urbano que se requiera.
f. Todas las franjas deben estar preferentemente al mismo nivel y con una pendiente contínua máxima del 2% en sentido transversal, para el escurrimiento pluvial.
g. La franja de circulación peatonal debe tener un ancho mínimo de 120 a 150 centímetros
h. En caso de que la franja de circulación peatonal sea compartida o adyacente con la vehicular a un mismo nivel, se debe delimitar y diferenciar el límite de la banqueta mediante cambio de textura en pavimento, con un ancho mínimo de 30 centímetros, color de contraste y alineamiento de elementos de protección al peatón, tales como bolardos.

i. Cuando existan desniveles para las entradas de autos, se deben resolver mediante rampas laterales en ambos sentidos.

j. Sobre la banqueta, se pueden colocar bolardos del tipo y características especificadas en proyecto para protección del peatón y a los costados del acceso vehicular para evitar el estacionamiento de vehiculos sobre la franja de circulación peatonal.

k. En la composición urbanística banqueta-rampa, podemos encontrar las siguientes variantes

1. Variante 1. Para el acceso a los predios o inmuebles a nivel de banqueta, se debe conservar el mismo nivel, en un ancho mínimo que puede variar entre 120 y 150 centímetros a partir del paramento hacia el arroyo vehicular. La rampa vehicular debe ser recta y su desarrollo no debe ser mayor que el ancho de la franja de mobiliario urbano o equipamiento de la banqueta. La rampa vehicular debe tener una pendiente máxima del 15% y no debe ocupar más de las dos terceras partes del ancho de la banqueta. Ver Figura 5a.

2. Variante 2. En banquetas con ancho menor que 200 centímetros, la solución del acceso debe tener una zona a nivel de arroyo vehicular y dos rampas rectas del 6% de forma perpendicular a la circulación peatonal Ver Figuras 5b y 5c.

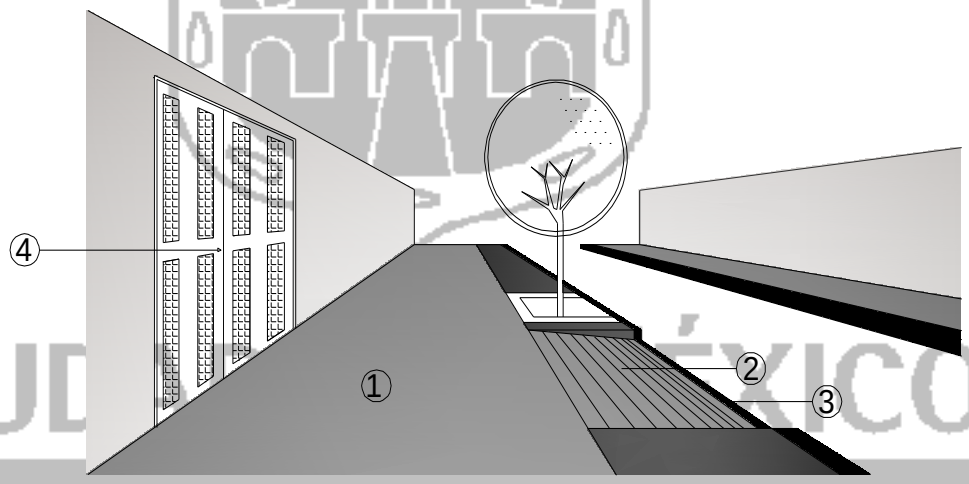


FIGURA 5a. Variantes en banquetas

Perspectiva : Variante 1

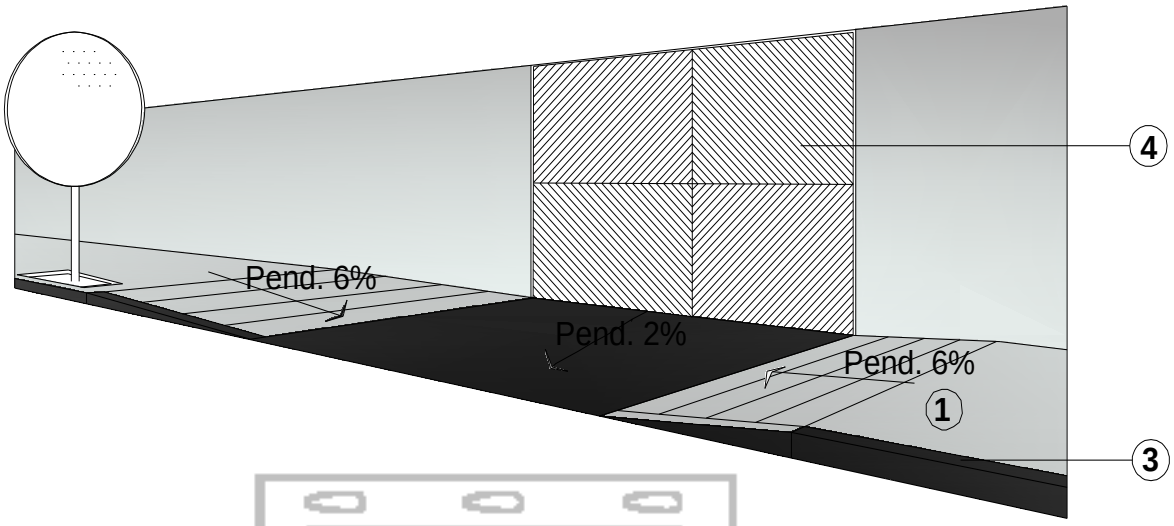


FIGURA 5b Variantes en banquetas

Perspectiva : Variante 2. Entre cuadra

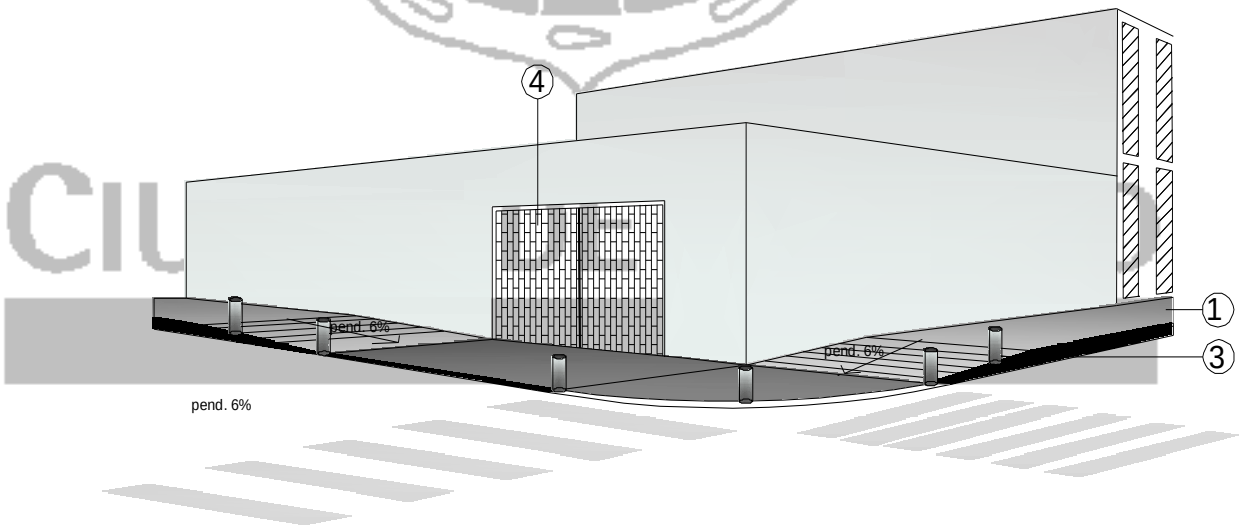


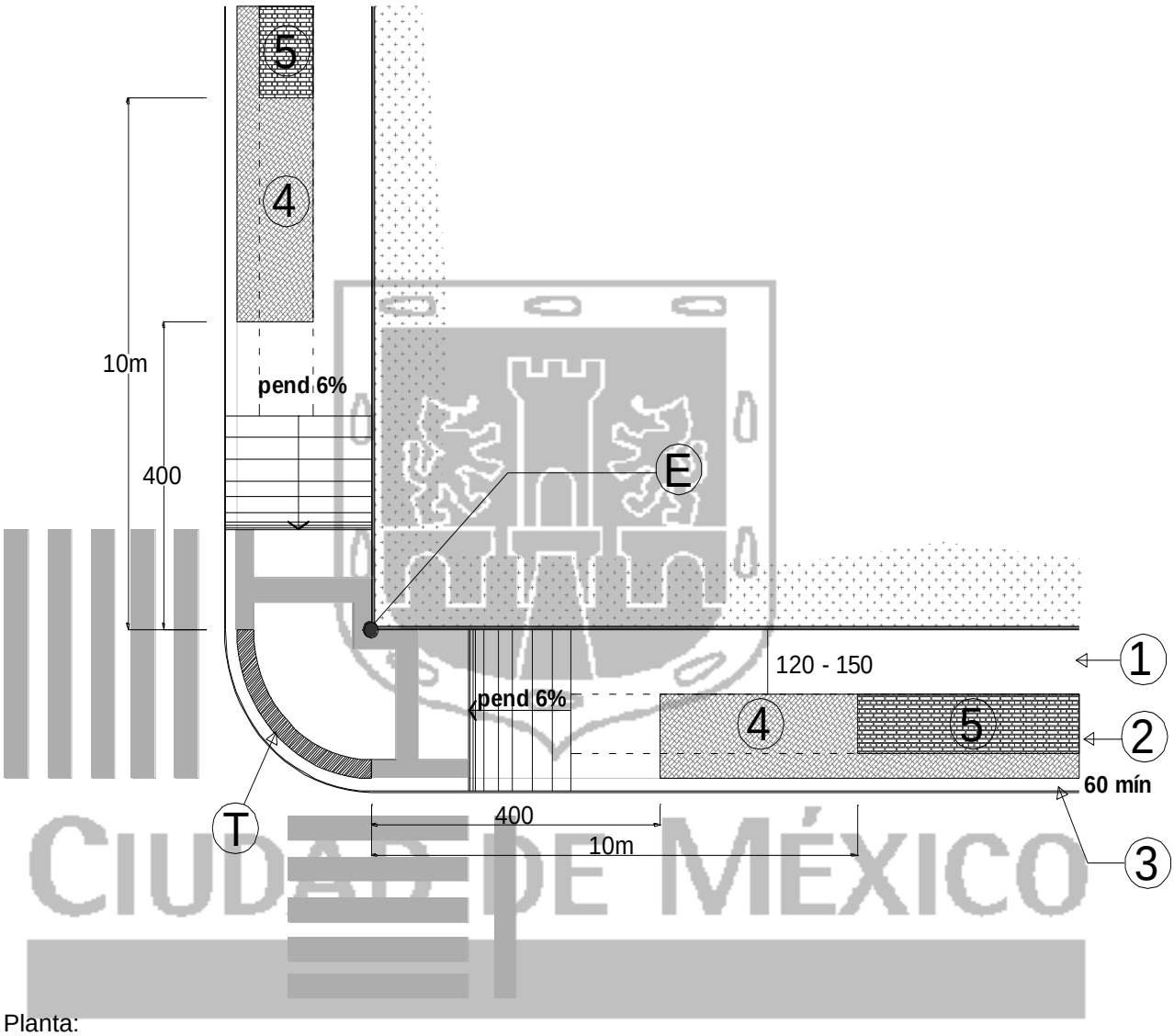
FIGURA 5c Variantes en banquetas

Perspectiva : Variante 2. En esquina

Referencias:

1. Banqueta
2. Rampa vehicular
3. Guarnición
4. Acceso vehicular a inmueble

l. Con relación a la franja de mobiliario urbano y vegetación se debe cumplir con lo siguiente. Ver Figuras 6 y 7:



Planta:

NOTA: Las dimensiones sin unidades de medida, son centímetros

FIGURA 6 Cruce peatonal en esquina con rampas con abanico

Referencias

E. Esquina de alineamiento del predio
T. Punto tangente al centro de la curva
1. Franja peatonal
2. Franja de mobiliario urbano y vegetación
3. Franja de guarnición
4. Área para vegetación y mobiliario urbano condicional
5. Área permitida para mobiliario urbano y vegetación

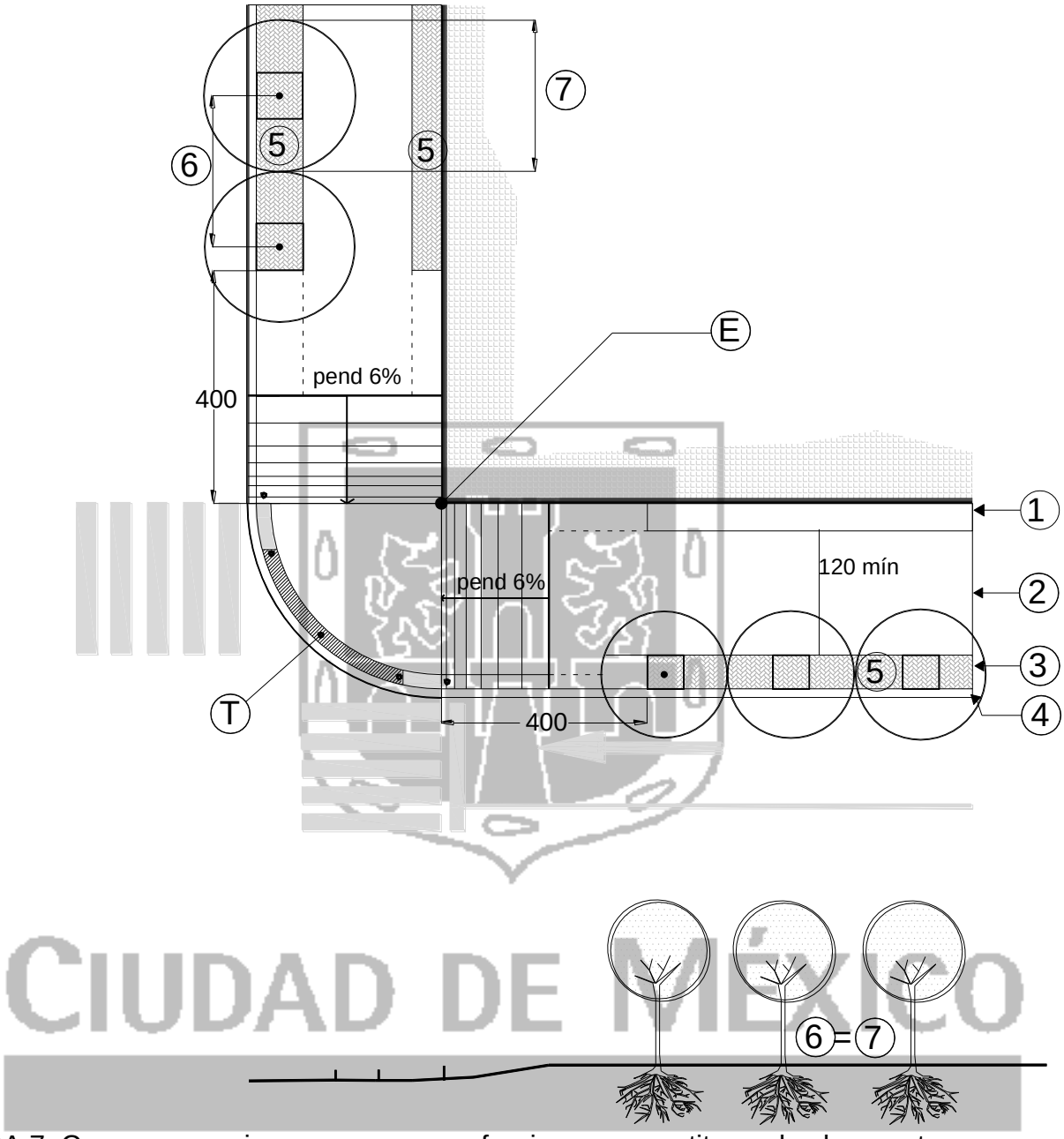


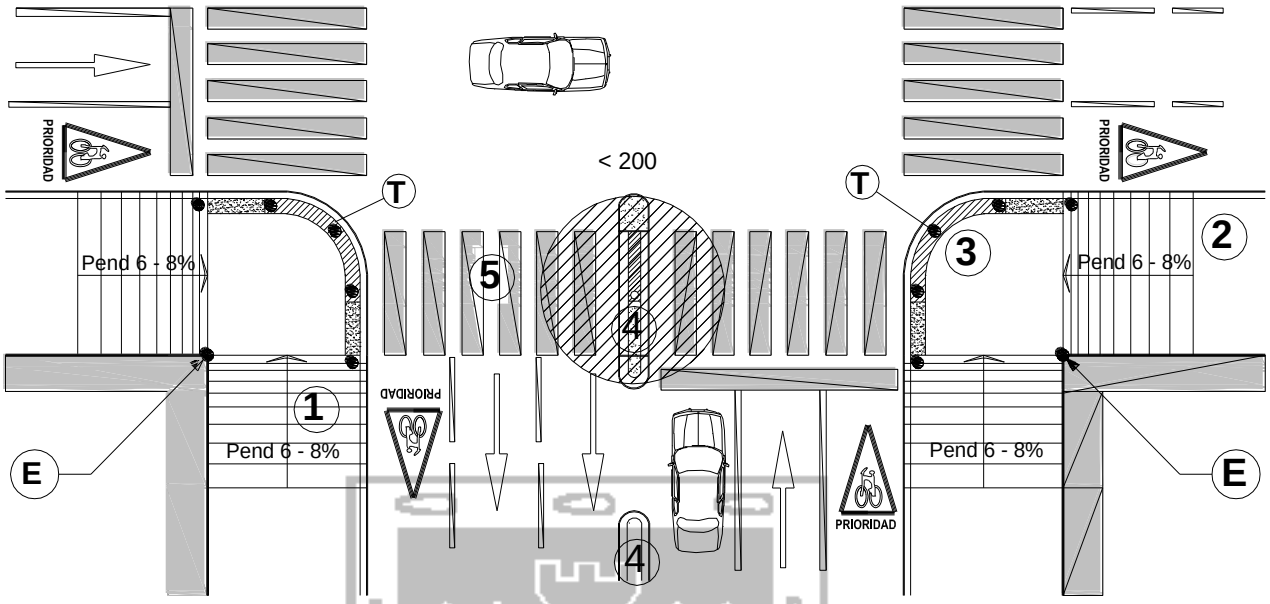
FIGURA 7. Cruce en esquinas con rampas y franjas que constituyen las banquetas

Referencias

E. Esquina de alineamiento del predio
T. Punto tangente al centro de la curva
1. Franja de fachada
2. Franja peatonal
3. Franja de mobiliario urbano y vegetación
4. Franja de guarnición
5. Área permitida para mobiliario urbano y vegetación
6. Diámetro de fronda del árbol
7. Distancia mínima: diámetro de fronda del árbol

1. El ancho de la franja de mobiliario urbano y vegetación debe estar en función de la distribución de las franjas totales de banqueta y mínimo de 60 cm, el cual debe estar determinado por los estudios correspondientes.
2. El mobiliario urbano se debe colocar únicamente en la franja de mobiliario urbano y vegetación
3. El tipo de mobiliario a colocar depende del ancho de la banqueta. En banquetas con ancho menor o igual a 120 cm, no se debe colocar mobiliario urbano, a excepción de alumbrado público, señalización vial y nomenclatura.
4. El espacio ocupado por el mobiliario urbano, incluyendo la protección de toldos y cubiertas, no debe exceder el ancho establecido en la franja destinada para ese rubro.
5. El diseño, emplazamiento y distribución de mobiliario urbano, utilización vial y nomenclatura debe ser previamente autorizado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y la Secretaría de la Movilidad del Distrito Federal.
6. El mobiliario urbano y la señalización vial debe colocarse a una distancia de 60 cm mínimo a partir del borde de la guarnición hacia el alineamiento del predio y su eje mayor debe estar paralelo a la banqueta.
7. El mobiliario debe ubicarse a 10 m de distancia medidos paralelamente al eje de la vialidad, a partir de la esquina del alineamiento del predio hacia el interior de la cuadra, a excepción del mobiliario urbano que contenga señalización vial, nomenclatura y alumbrado público, que puede colocarse a una distancia mínima de 4m y fuera del área de cruce peatonal.
8. En la parada de transporte público, se debe dejar un área sin mobiliario urbano en una distancia de 20m, medida en sentido longitudinal a la banqueta, a partir del cobertizo en sentido contrario de la circulación vehicular, a excepción del mobiliario urbano que contenga señalización vial, nomenclatura y alumbrado público.
9. No debe instalarse mobiliario urbano en cruces peatonales, a excepción de postes de señalización vial y nomenclatura u otros elementos de protección al peatón. En todos los casos se deben reubicar los postes de señalización vial y nomenclatura, de alumbrado público, electricidad y semáforos existentes, a efecto de no obstruir la circulación mínima peatonal de 120 cm.
10. En los cruces peatonales entre cuadras, el mobiliario urbano se debe colocar a una distancia mínima de 200 cm hacia ambos extremos.
11. En rampa recta, el mobiliario urbano debe colocarse a partir de 20 cm del límite lateral de la rampa, debe ser menor que 90 cm de altura. El primer elemento debe colocarse a partir del inicio superior de la rampa.
12. En rampa con alabeo, el mobiliario urbano a una altura menor que 90 cm o vegetación, debe colocarse a partir de 100 cm del vértice exterior de la rampa lateral en forma triangular hacia ambos extremos. Ver Figura 8 y detalle en Figura 9.

CIUDAD DE MÉXICO



Acotaciones en centímetros

Referencias

E. Esquina del alineamiento del predio.
T. Punto tangente al centro de la curva.
1. Rampa recta.
2. Banqueta.
3. Área de aproximación.
4. Paso en camellón o isleta.
5. Marca de cruce peatonal.

FIGURA 8. Paso peatonal en vialidades

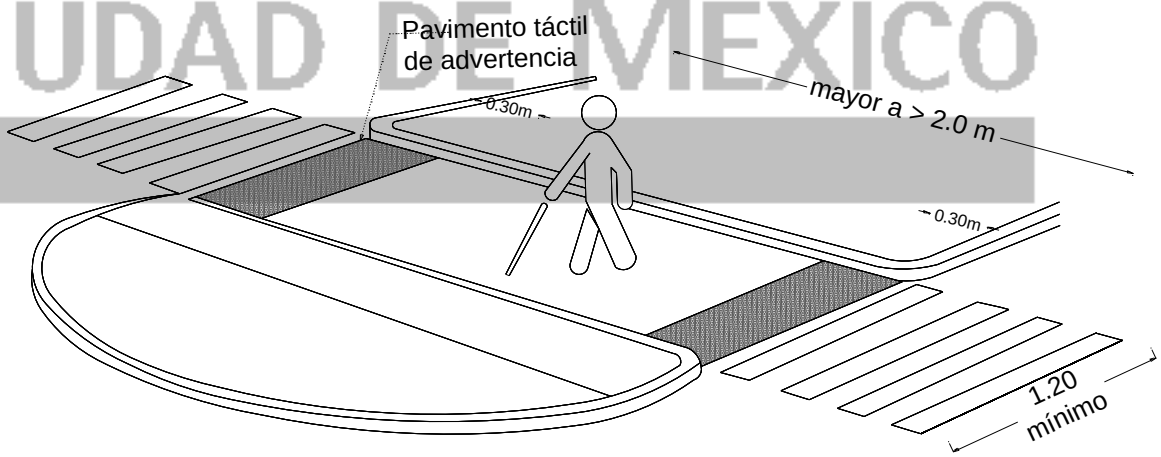


FIGURA 9. Detalle de paso peatonal entre camellones

Acotaciones en metros

CIUDAD DE MÉXICO

m. Las rampas que se construyan en espacios abiertos de uso publico, entre diferentes niveles de acceso deben ser de 1,20 m de ancho mínimo cuando exista otra alternativa de circulación vertical (elevador) y 1,50 m de ancho, mínimo cuando sea la unica alternativa de circulación. La pendiente de la rampa debe ser del 6% o de 8% si la longitud maxima es de 4,5 m.

n. Las rampas entre banquetas y arroyo se deben colocar en los extremos de las calles y deben coincidir con las marcas de paso peatonal. Deben tener un ancho mínimo de 120 cm, si el peralte es menor que 12 cm, la pendiente debe ser del 6%; así mísmo el pavimento táctil de advertencia para personas ciegas y debiles visuales, deben estar sin obstrucciones para su uso, al menos un metro antes de su inicio. Adicionalmente, se debe cumplir con lo siguiente:

1. La superficie de la rampa debe ser firme, uniforme y antiderrapante.

2. La diferencia de nivel que se forman en los bordes laterales de la rampa principal, deben resolverse con rampas con pendiente máxima del 6%.

3. Cuando así lo permita la geometría del lugar, estas rampas deben resolverse mediante alabeo de las banquetas hasta reducir la guarnición al nivel de arroyo.

4. Las guarniciones que se interrumpen por la rampa, se deben rematar con bordes boleados, con un radio mínimo de 25 cm en planta; las aristas de los bordes laterales de las rampas secundarias, deben ser boleadas con un radio mínimo de 5 cm.

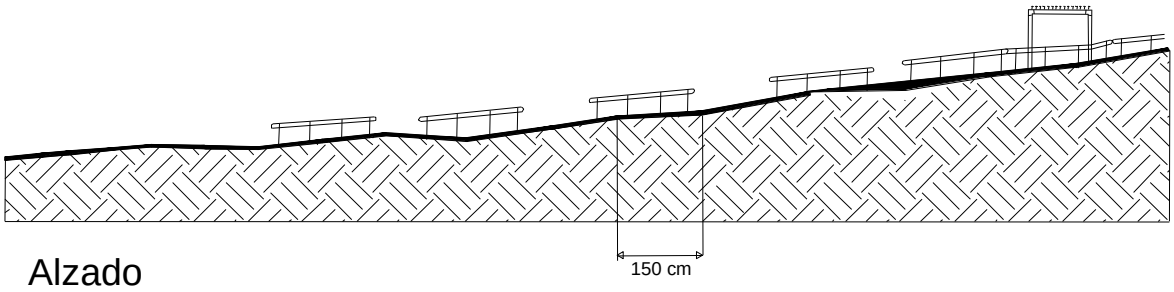
5. No se deben ubicar rampas en el sitio donde existan registros, bocas de tormenta, coladeras o cuando el paso de peatones esté prohibido en el crucero.

6. Las rampas deben señalizarse con una franja de pintura color amarillo de 10 cm en todo su perímetro.

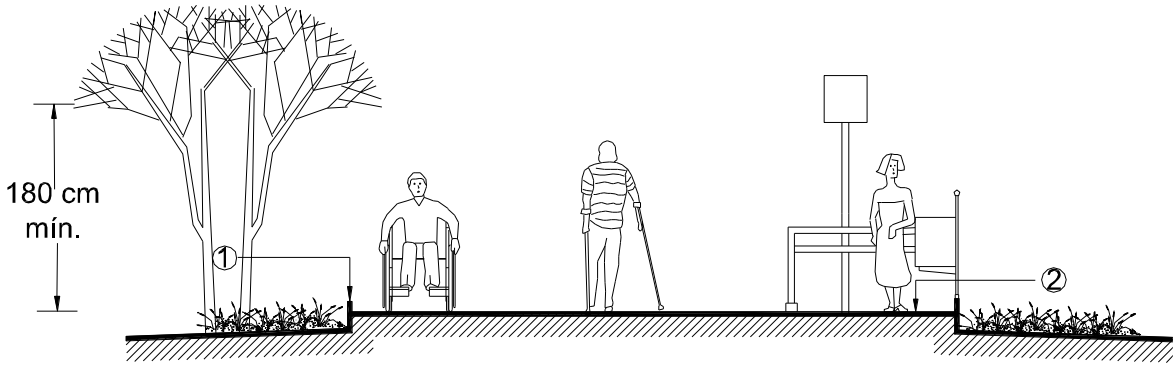
7. Las rampas con solución en abanico en las esquinas de las calles, se permiten sólo cuando la Administración Pública del Distrito Federal lo autoriza.

8. Se permiten rampas paralelas a la banqueta, cuando el ancho de esta última sea de por lo menos 2,00 m.

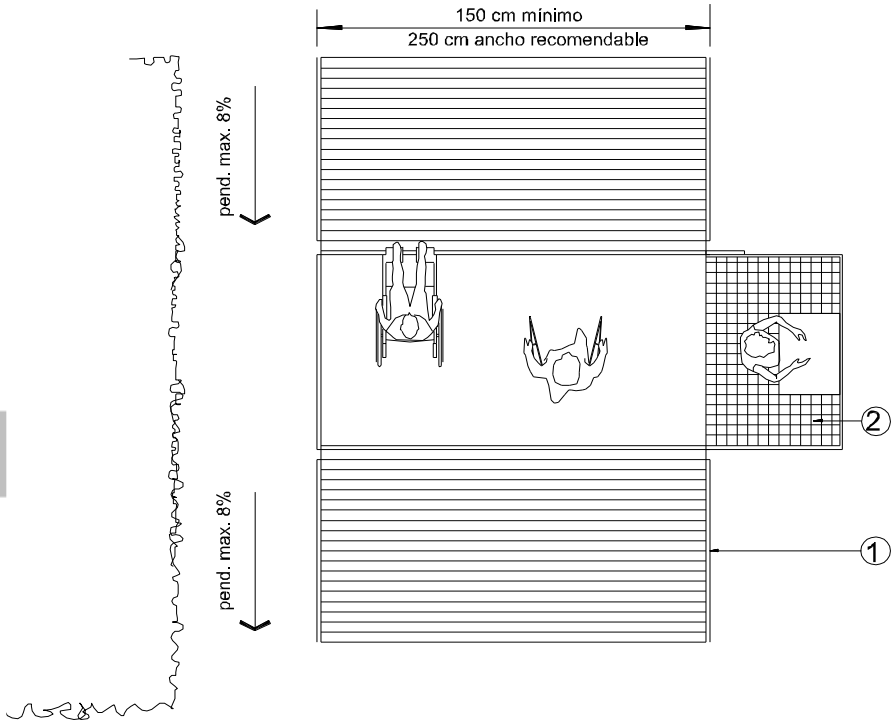
CIUDAD DE MÉXICO



Alzado



Alzado



Planta

Especificaciones:

1. Aviso de límites a partir de una altura de 10 cm
2. En caso de pendientes en andaderos construir descansos a cada 6,00 m del mismo ancho o mayor que el andadero, para colocar también señalamientos, botes de basura, bancas, etc.

FIGURA 10. Andaderos

o. El concreto hidráulico utilizado en la construcción de guarniciones, banquetas y andaderos, debe ser de las características indicadas en el proyecto, a falta de estas especificaciones se debe considerar lo siguiente:

1. En caso de banquetas de concreto simple, la resistencia a la compresión a los 28 días no debe ser menor que 14,69 MPa (150 kgf/cm^2), con revenimieno entre 4 y 6 centímetros, tamaño máximo de agregado de 19 milímetros y un espesor mínimo de 5 centímetros.

2. Para el caso de banquetas con concreto reforzado, la resistencia a la compresión a los 28 días debe ser la que se indique en el proyecto, pero no menor que 19,59 MPa (200 kgf/cm^2), el tamaño máximo del agregado debe ser 19 mm, con un revenimiento entre 4 y 6 centímetros y el espesor que señale el proyecto, pero no menor que 5 cm.

p. En el proceso de construcción de banquetas coladas en el sitio, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

1. No deben iniciarse las operaciones de construcción, hasta que hayan sido instalados los servicios que se deban alojar debajo de las mismas.

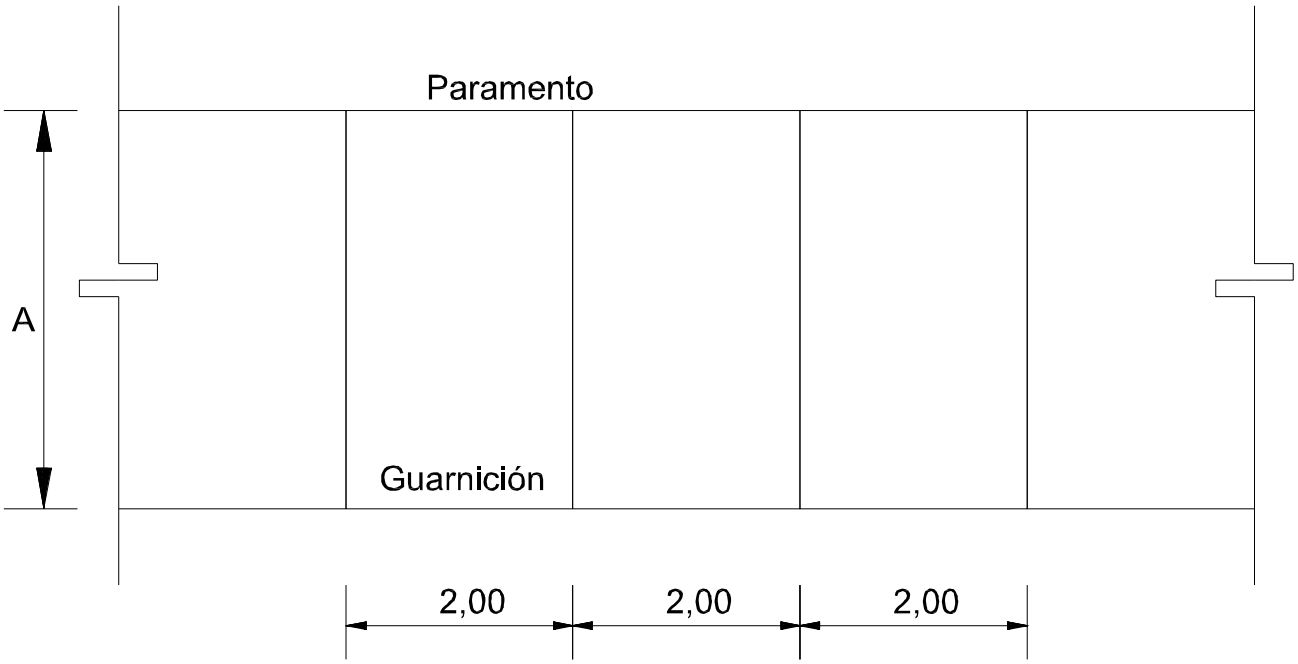
2. Previo al colado y sobre la superficie conformada para desplante, compactada afinada y con la pendiente de proyecto, se debe tender las capas que sean necesarias de tepetate, tepetate mezclado con residuos de la construcción reciclados en la proporción fijada en el proyecto, u otro material similar autorizado, con espesores no mayores que 10 centímetros, compactadas con pisón de mano o con “bailarina”, al grado establecido en el proyecto, verificada su compactación mediante pruebas de laboratorio.

3. Cuando se utilicen en su totalidad o en parte residuos de la construcción reciclados para la conformación del terraplén para el desplante de la banqueta, la proporción y el grado de compactación deben ser los indicados en el proyecto, verificado mediante pruebas de laboratorio.

4. El colado de las banquetas con concreto hidráulico simple, debe hacerse por tableros alternados en tramos no mayores que 2 metros, medidos en la dirección de la guarnición. Ver Figura 11. Antes de proceder al vaciado del concreto, debe saturarse de agua la base sin formar charcos. Una vez colocado el concreto, se debe vibrar y uniformizar la superficie mediante una regla del paramento hacia la guarnición y viceversa.

5. La superficie de la banqueta o del andadero de concreto hidráulico simple, debe quedar uniforme con el paso de la regla, con la pendiente transversal de 2% uniforme o lo que se indique para casos especiales en el proyecto, posteriormente se le debe dar el acabado indicado en proyecto. La profundidad del acabado debe ser lo más uniforme posible.

CIUDAD DE MÉXICO



Planta

NOTA: Si A es mayor que 2,00 m debe hacerse una junta longitudinal A/2.

Acotaciones en centímetros.

FIGURA 11.- Juntas de colado.

CIUDAD DE MÉXICO

6. Las aristas de los tableros colados deben ser acabados antes de que endurezca el concreto por medio de un volteador, formando curvas con un radio máximo de cinco milímetros.

7. Inmediatamente después de terminar el acabado de la superficie de la banqueta o del andadero con concreto hidráulico, se puede curar con agua o cubrir con una membrana impermeable, la que se debe mantener en buenas condiciones por un lapso de 24 horas como mínimo, protegiéndolo del paso de los peatones, posteriormente se debe continuar el curado del concreto con riegos de agua, para conservar húmeda la superficie durante 72 horas como mínimo, una vez transcurrido este periodo, se puede abrir la banqueta a la circulación peatonal.

q. En la construcción de banquetas con piezas prefabricadas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. No se admiten piezas fracturadas, que tengan grietas o realces, incompletas o con rayas marcadas, su calidad y color deben ser uniformes, cumpliendo con lo señalado en el inciso C01 de este capítulo.

2. Sobre la base de apoyo, se deben colocar muestras que señalen el nivel del piso terminado.

3. A continuación deben colocarse y asentanrse las piezas previamente humedecidas sobre el mortero de cemento y arena en la proporción que indique el proyecto, pero no menor que 1 a 3, respetando la forma de colocación indicada en el proyecto.

4. En su caso, la lechada excedente sobre las juntas se debe remover y limpiar cuando aún esté fresca para evitar posteriormente trabajos especiales.

E.05. En la construcción de juntas para las piezas o tableros que conformen las banquetas, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Si la junta es a tope, se debe rellenar con lechada de cemento sólo sí así lo indica el proyecto.

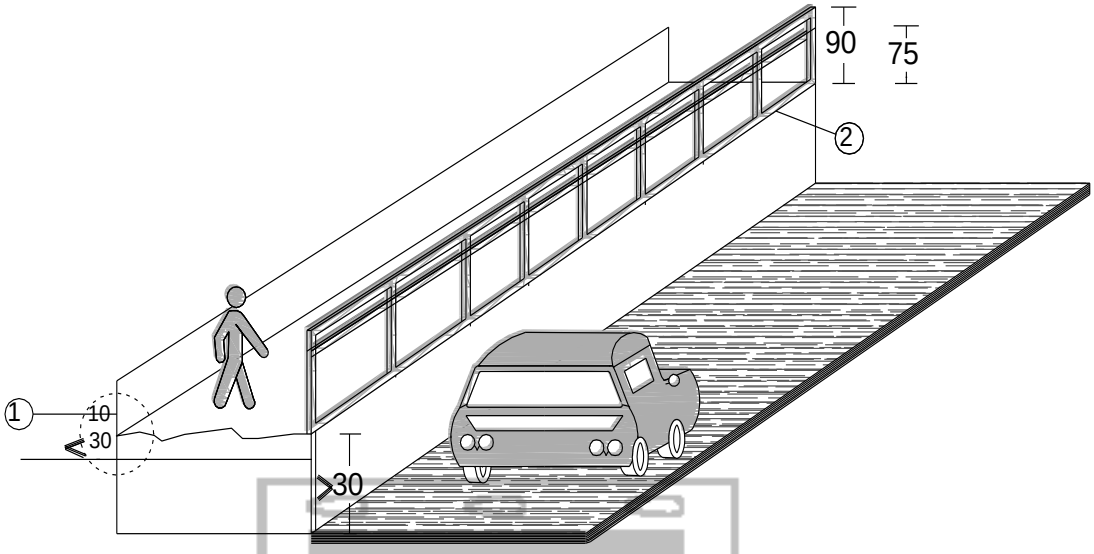
b. En caso de que se tenga prevista la entrecalle, ésta debe realizarse atendiendo lo indicado en el capítulo 3.01.012.042 “Entrecalles, zoclos y sardineles”, señalado en la cláusula B de Referencias.

E.06 En la construcción de andaderos, se debe tomar en cuenta lo indicado en el proyecto o lo que haya ordenado la supervisión, tomando en consideración que el trazo y nivelación correspondiente, debe observarse en el capítulo 3.01.01.004 “Trazo y Nivelación Topográficos”, lo relacionado con excavaciones, debe aplicarse lo especificado en el capítulo 3.01.02.001 “Excavación para Edificaciones”, de estas Normas y además, lo siguiente:

a. Los andaderos que deban construirse a base de suelo mejorado, con materiales granulares, granulares con cemento hidráulico o con mezcla de suelo y cemento, o con suelo y cemento con residuos de la construcción reciclados, se deben construir tomando en consideración el mezclado de los materiales en las proporciones obtenidas mediante resultados de las pruebas de laboratorio para lograr la compactación especificada en el proyecto.

b. Los andaderos que deban construirse con carpeta de concreto hidráulico simple o reforzado, debe aplicarse lo señalado en los subincisos E.04.p.4, hasta el E.04.p.9 de este capítulo. Deben colocarse barandales cuando exista desnivel entre el límite lateral del andadero y la superficie adyacente. Ver Figura 12

CIUDAD DE MÉXICO



Acotaciones en centímetros

Perspectiva

Referencias:
1. Protección lateral
2. Barandal, muro o elemento de protección

FIGURA 12. Desniveles por los que deben construirse barandales

c. Los andaderos que según el proyecto, deban construirse a base de materiales asfalticos se deben construir de acuerdo el tratamiento previo que deba hacerse al suelo natural y que será parte del andadero, como compactación y sustitución en su caso y la mezcla con el material asfáltico que se indique en el proyecto y verificado mediante pruebas de laboratorio.

d. Los andaderos que según el proyecto deban construirse mediante piezas prefabricadas de forma y medidas determinadas, o con piedras naturales; se deben construir a manera que el suelo natural que reciba las piezas, tenga la resistencia necesaria indicada en el proyecto. Las piezas se deben colocar a hueso, asentándolas sobre una capa de arena u otro material. Cuando así lo indique el proyecto, se pueden formar entrecalles con tierra para desarrollo de pasto, atendiendo para ello con lo indicado en el capítulo 3.01.02.042 “Entrecalles, zoclos y sardineles”, indicado en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01 ( ) Guarnición de concreto simple, de recinto artificial o con piezas prefabricadas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto con la resistencia a la compresión que indique el proyecto, material de curado, lechada para el junteo de guarniciones prefabricadas, el recinto artificial o las piezas prefabricadas, uso de paneles metálicos o madera para cerchas, almacenaje y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para la colocación y remoción de fronteras de madera o metálicas, colocación y remoción de paneles metálicos, la fabricación, colocación y vibrado del concreto y curado, retiro del material sobrante la señalización y los desperdicios al sitio que designe la supervisión y limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de guarnición terminada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud de guarnición aprobada y recibida por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Guarnición de concreto simple en sección trapecial con las dimensiones que establezca el proyecto. $/m

( ) Guarnición con recinto artificial unidos con mortero cemento y arena en la proporción que determine el proyecto $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.02 ( ) Banqueta o andadero de concreto simple, armado o con piezas prefabricadas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del mortero o concreto hidráulico, acero de refuerzo en su caso, las piezas prefabricadas de mortero, madera para cerchas, material para curado, cemento para lechada, agua necesaria y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, cerchado y remoción de cimbras, para el habilitado y colocación del acero de refuerzo, la fabricación y colocación de la pieza prefabricada, del mortero o del concreto hidráulico con su respectivo acomodo y vibrado, y las maniobras necesarias para el terminado de la banqueta, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que designe la supervisión y la

limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de banqueta terminada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie de banqueta terminada, aprobada y recibida por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Banqueta o andadero de concreto simple o armado de resistencia a la compresión y espesor establecidos en el proyecto:

( ) Banqueta de concreto hidráulico simple. $/m^2

( ) Andadero de concreto hidráulico simple. $/m^2

( ) Banqueta o andadero con concreto armado de resistencia a la compresión y espesor establecidos en el proyecto. $/m^2

( ) Banqueta de concreto hidráulico reforzado con acero $/m^2

( ) Andadero de concreto hidráulico reforzado con acero. $/m^2

( ) Andadero con piezas de adoquín. $/m^2

F.03. Conformación del andadero de tepetate, con o sin material reciclado, con o sin cementante. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del tepetate, el material reciclado de residuos de la construcción, el cementante, el agua, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga y descarga de los materiales, para los acarreos locales, para rellenar, mezclar los materiales en la proporción indicada en el proyecto, incorporar el agua y compactar el material hasta el espesor especificado en el proyecto; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie del andadero, rellenado y compactado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie de andadero terminado y aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Andadero de tepetate y/o material reciclado, con o sin cementante:

( ) Andadero con tepetate. $/m^2

( ) Andadero con tepetate y cementante. $/m^2

( ) Andadero con tepetate y material reciclado $/m^2

( ) Andadero con tepetate, material reciclado y cementante. $/m^2

( ) Andadero con material reciclado. $/m^2

F.04. Andadero pavimentado con mezcla asfáltica, caliente, templada o fría, de espesor y grado de compactación especificado en el proyecto. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la mezcla asfáltica, la emulsión asfáltica para el riego de liga, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el acomodo de la mezcla asfáltica, rastrilleo, compactado hasta el espesor especificado en el proyecto; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie pavimentada del andadero, medida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie pavimentada de andadero, aprobada y recibida por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS:

( ) Andadero pavimentado con mezcla asfáltica de espesor y grado de compactación especificado

en el proyecto. $/m^2

F.05 ( ) Acabado con volteador en las aristas de la banqueta y guarnición. El costo directo incluye: la mano de obra para ejecutar el acabado, acarreos locales, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la longitud de las aristas acabadas con volteador, según lineas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud total de las aristas terminadas con volteador, aprobadas y recibidas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acabado con volteador en aristas de la banqueta y guarnición. $/m

F.06 Relleno con tepetate para desplante de banqueta o andadero con espesor y grado de compactación especificado en el proyecto-. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo el suministro del tepetate, el agua, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para rellenar, enrazar, incorporar el agua y compactar el tepetate hasta el espesor especificado en el proyecto; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie rellenada, aprobada y recibida por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar la superficie rellenada dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Relleno con tepetate para desplante de banqueta o andadero $/m^2

F.07 Relleno con tepetate y residuos de la construcción reciclados en la proporción, espesor y el grado de compactación que determine el proyecto para desplante de banqueta o andadero. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del tepetate y residuos de la construcción reciclados, con el grado de compactación y proporciones de mezclado especificados en el proyecto, el agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para rellenar, enrazar, incorporar el agua y compactar, retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir el volumen de relleno compactado, aprobado y recibido por la supervición, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen rellenado dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno con tepetate y residuos de la contrucción reciclados en la proporción, espesor y grado de compactación que determine el proyecto para desplante de banqueta o andadero $/m^3

F.08 Rampa de concreto hidráulico simple o reforzado con acabado antiderrapante. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de concreto hidraulico con el revenimiento, resistencia a la compresión y espesor que indique el proyecto, acero de refuerzo corrugado en su caso, el diámetro y la separación especificados en el proyecto, madera para cerchas, moldes, endurecedor y desmoldante, material del curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, cerchado, remoción de cimbras, habilitado y colocación del acero de refuerzo, colocación, acomodo y vibrado del concreto hidráulico, moldeado y desmoldeado y las maniobras necesarias para el terminado de la rampa; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y las herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida el el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie de rampa terminada, aprobada y recibida por la supervisión, según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie de rampa terminada dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Rampa de concreto hidráulico simple con acabado antiderrapante y de diferentes espesores $/m^2

( ) Rampa de concreto hidráulico con acero de refuerzo con acabado antiderrapante y de diferentes espesores $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 029	DEFLECTORES Y ELEMENTOS DE PREVENCIÓN VIAL

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIONES

a. Deflectores: dispositivos que se construyen o colocan a los costados o al centro de una obra vial o en sus inmediaciones, para orientar la conducción de vehículos.

b. Elementos de prevención: elementos reductores de velocidad (revos) construidos con concreto simple en la obra vial, colocados en dirección perpendicular al eje longitudinal y empotrados en la superficie de rodamiento de la misma.

A.02. Los deflectores se clasifican en:

a. Protecciones- Barreras de concreto hidráulico colocados en medio o a los costados de la vía.

b. Parapetos - Barreras metálicas soportadas en pilastras de concreto hidráulico colocados a los costados de la vía.

A.03. Los elementos previsores se clasifican en:

a. Topes,- Elementos de un borde y altura considerable para hacer detener el tránsito de un vehículo.

b. Vibradores.- Elementos de una serie continua de bordes de altura reducida para indicar al conductor de un vehículo que debe reducir la velocidad.

c. Revos.-Dispositivos reductores de velocidad.

d.-Bolardos.-Poste de pequeña altura de piedra, concreto hidráulico, metálico, plástico o hule, que se ancla al pavimento para confinar carriles vehiculares o peatonales, para impedir el paso o para estacionamiento vehicular.

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de los trabajos de instalación de los deflectores y elementos de prevención que permitan una mejor conducción de los vehículos, logrando dar

CIUDAD DE MÉXICO

tanto a los conductores de los mismos, como a las estructuras que conforman la vialidad, seguridad y protección, así como los elementos preventivos para lograr la disminución de la velocidad de los vehículos y advertir a los conductores de ciertas condiciones particulares de la vía por donde circulan, como pueden ser cruceros peligrosos, proximidad de zonas escolares, de hospitales; u otros sitios de importancia vial.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	GCDMX
Demoliciones y desmantelamiento de mobiliario y equipo urbano	3.01.01.039	GCDMX
Cimbras	3.01.02.006	GCDMX
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	GCDMX
Aditivos para concreto hidráulico	3.01.02.008	GCDMX
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	GCDMX
Mallas de alambre para refuerzo	3.01.02.013	GCDMX
Estructuras metálicas	3.01.02.015	GCDMX
Soldadura	3.01.02.016	GCDMX
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	GCDMX
Materiales para curado de concreto hidráulico	4.01.02.005	GCDMX
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Sub urbanas		GCDMX

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de deflectores y elementos de prevención vial, sean de concreto hidráulico colado en el sitio, piezas prefabricadas, canaleta metálica, postes fabricados en planta para soporte de las láminas, acero de refuerzo para concreto, soldadura para unión de piezas metálicas, tornillos tuercas y roldanas u otros, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y estas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

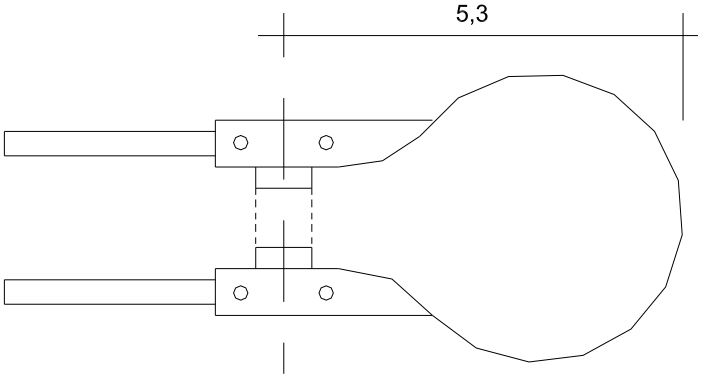
E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la construcción de elementos deflectores, debe tenerse en cuenta lo que se indica a continuación:

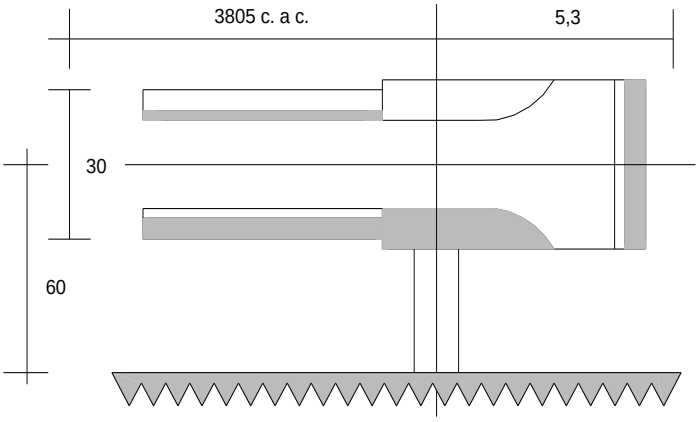
a. Elementos de protección:

1. Se deben colocar de acuerdo con lo que se tenga previsto en el proyecto, revisando que corresponda a: exteriormente en el costado de mayor radio a las vías de circulación sub urbanas o rurales, en donde se encuentren curvas peligrosas; en ambos costados cuando se trate de terraplenes de altura considerable; en un solo costado de la vía en el caso de cortes en balcón, y en medio de las vías cuando en ella se haya contemplado la posibilidad de doble circulación contigua, para evitar que los vehículos invadan los carriles de circulación contraria; cuando se trate de un elemento de protección previsto en el proyecto que se fabrique con base en elementos metálicos soportados en postes de concreto, la canaleta de lámina debe rematar los extremos de estos elementos de acuerdo con lo establecido en el diseño del proyecto, observando lo señalado en la Figura 1, o si es de concreto hidráulico, con lo señalado en la Figura 2.

CIUDAD DE MÉXICO

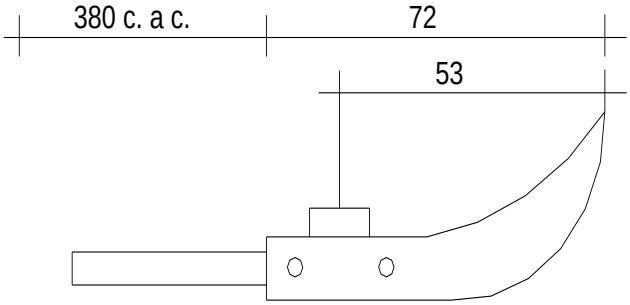


Planta

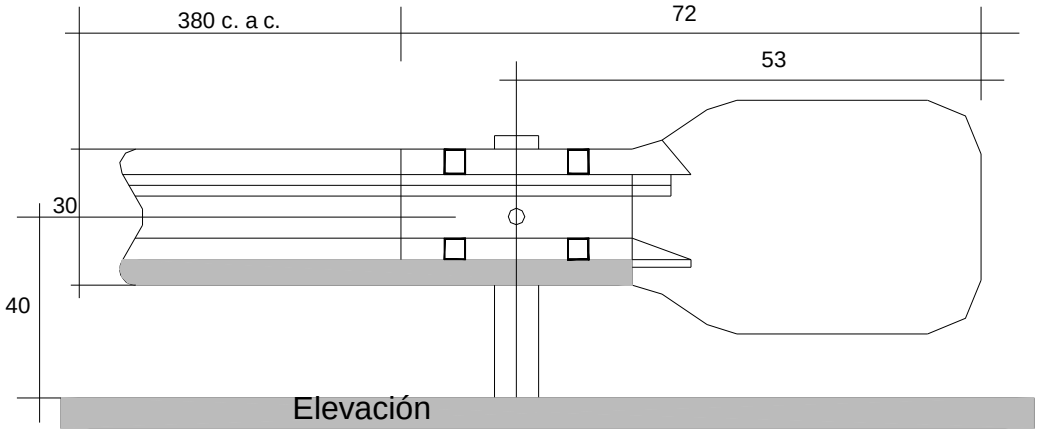


Elevación

A. CENTRAL



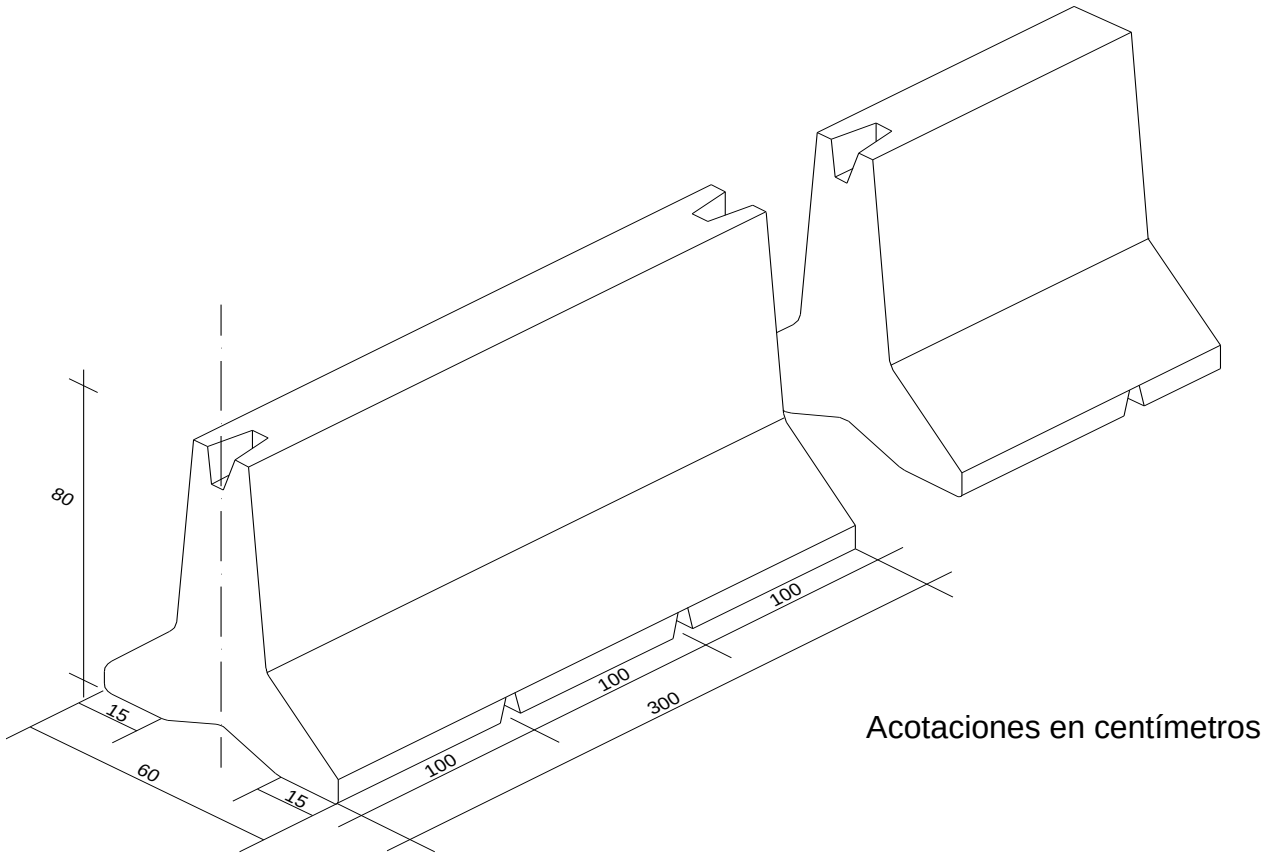
Planta



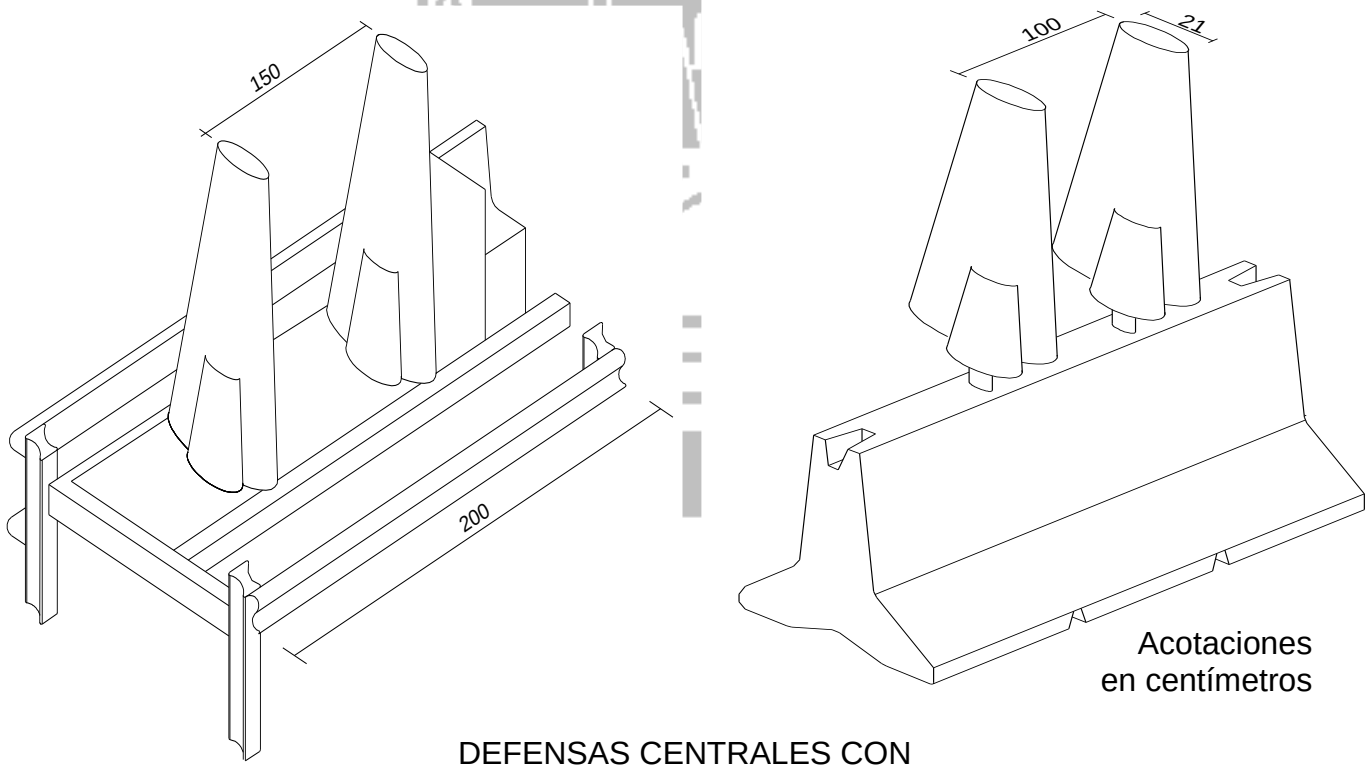
Elevación

B. LATERALES CONTRACARRILES

FIGURA 1



DEFENSA CENTRAL DE CONCRETO



DEFENSAS CENTRALES CON
PALETAS ANTIDESLUMBRANTES

FIGURA 2

1.1. En los elementos de protección a base de metal, se debe verificar

de acuerdo con el proyecto, que su material sea el correspondiente; si se trata de lámina galvanizada, que sea del calibre indicado en el proyecto, con la sección señalada en cuando menos dos ondas, con los tramos útiles y traslapes que estén de acuerdo con lo recomendado por el fabricante del producto y con los apoyos en base a postes de concreto que se indiquen en el proyecto, en cuanto a sección, altura, introducción en el suelo y distancia entre ellos.

1.2. Las canaletas de lámina se deben fijar por medio de postes de concreto reforzados con acero o con viguetas de fierro, separadas entre sí la distancia prevista en el proyecto, la cual no debe ser menor a cuatro metros medidos de centro a centro del poste o vigueta, los cuales se deben enterrar en el terreno natural, la banqueta o en el camellón o bien sujetos en postes existentes, dependiendo de la situación de vía en que se coloquen, tomando en consideración lo previsto e indicado en el proyecto.

2. En la construcción de elementos de protección con base en muros separadores de concreto hidráulico, se debe observar estrictamente lo indicado en el proyecto; en caso de que se indique que debe colocarse en la parte superior del muro malla de alambre, barandal, paletas u otros elementos, se debe observar lo siguiente:

2.1. Revisar que en el proceso de construcción se atienda la alineación, ubicación respecto de la cresta del muro, ángulo de desviación respecto del eje de la vía en el caso de paletas y demás condiciones establecidas en el proyecto.

2.2. En el caso de paletas, la supervisión debe verificar que las longitudes de colocación sobre el muro de protección, correspondan a las longitudes en la vialidad que requieren protección visual de contra luz de los vehículos en circulación.

2.3. En los tramos de vía donde se coloquen elementos de protección con base en muros de concreto, con elementos de malla, barandal o paletas encima de su corona, debe revisarse que existan pasos para peatones para que la circulación entre extremos de la vía de personas no sea impedida y se presente el caso de destrucción de estos elementos, por lo que la supervisión debe reportar a la contratante tal situación para que se tomen las medidas que correspondan.

2.4. Deben tomarse las precauciones que marque el proyecto respecto del señalamiento en la vía, durante la construcción de muros de protección en caso de que éstos se construyan en vías en uso, con objeto de evitar accidentes de tránsito.

CIUDAD DE MÉXICO

2.5. La supervisión debe verificar que en la ejecución de estos trabajos en el caso de realizarse sobre vías en uso, se respeten los horarios establecidos para el desarrollo de los mismos, atendiendo para este efecto, las disposiciones de la Secretaría de Movilidad así como lo dispuesto por la Secretaría de Seguridad Pública del Gobierno de la Ciudad de México.

2.6. La supervisión debe verificar que en el caso de construcción de elementos de protección con base en muros de concreto hidráulico en vías nuevas, se tengan construidos todos los elementos de la infraestructura para evitar que se tengan que remover o destruir tramos de muro para protección construidos para alojar o instalar elementos de infraestructura proyectados.

2.7. En todos los casos, se debe atender a la ruta crítica para la determinación del inicio y terminación de cada actividad de las involucradas en un proyecto y la supervisión debe cuidar que la actividad de ejecución de los elementos protectores a base de muro, se inicien de acuerdo con las opciones de holgura que dicha ruta crítica permita.

b. Tratándose de parapetos, deben tomarse en cuenta las siguientes disposiciones:

1. Los parapetos deben construirse con base en el material que señale el proyecto, y para el caso de metal que es el más generalizado, deben tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

1.1 Revisar respecto del proyecto, en qué longitudes sobre las vías deben colocarse, desarrollándose el trazo en alineación horizontal que corresponda.

1.2 Determinar los puntos de apoyo a los mismos, para efecto de realizar las excavaciones puntuales para la fijación de los postes de suspensión del parapeto.

1.3 Cortar las piezas de fierro, según sus calibres especificados, en las longitudes tales que permitan llevar a término la configuración del parapeto pretendido según el proyecto.

1.4 Ensamblar las piezas que conformarán el parapeto previamente a su unión y colocación, en el sitio donde habrá de colocarse.

1.5 Ajustar y marcar cada una para su identificación. Las marcas se deben hacer en zonas retiradas de cualquier borde por soldar.

2. El procedimiento de unión se debe ajustar a lo previsto en el proyecto y a los detalles predeterminados en los planos de taller que se tengan

CIUDAD DE MÉXICO

desarrollados para el efecto.

3. Inmediatamente después de haber terminado de armar el parapeto, de inspeccionarse y aprobarse por parte de la supervisión, debe limpiarse de óxido, escamas, escorias, residuo de soldadura, grasas o de cualquier material extraño, para luego aplicar la pintura base de anticorrosivo para protección de la superficie metálica; la aplicación de la pintura debe cubrir toda la superficie de las piezas, excepto cuando queden ahogadas en concreto o deban soldarse a la base metálica, en cuyo caso se debe atender a lo establecido en el proyecto.

4. Para la recepción del parapeto, la supervisión debe verificar que se cumpla con la alineación prevista, dimensiones en cuanto a altura y longitud, verticalidad, ubicación en el paramento de la calle, espacio de banqueta libre al tránsito de personas y lugar previsto para protección.

5. La pintura de acabado, se debe aplicar una vez colocado en forma definitiva el parapeto, respetando en su desarrollo lo establecido en las especificaciones del proyecto.

6. Debe obtenerse una constancia de parte del personal del inmueble que recibe el beneficio del parapeto en la que se establezcan las condiciones en que se recibe el elemento de protección.

7. Antes del tope, según la dirección del tránsito y para prevenir a los conductores de vehículos, se debe colocar un anuncio preventivo de acuerdo con lo indicado en el Manual de Dispositivos Para Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas en la Ciudad de México de la Secretaria de Movilidad.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. En el caso de elementos de prevención, se deben tomar en cuenta las siguientes circunstancias:

a.-En el caso de topes, éstos se pueden construir sólo en vialidades secundarias y deben ser de acuerdo con lo indicado en el proyecto, pudiendo ser de:

1.-Concreto hidráulico y con las siguientes consideraciones:

1.1. Se pueden formar con la resistencia que señale el proyecto, pero no inferior a 19,58 MPa (200 kg/cm^2) a la compresión, a los 28 días.

1.2. La sección transversal sobresaliente de la superficie del pavimento debe ser conformada por un trapecio de cincuenta centímetros de base, diez centímetros de altura y diez centímetros de corona, haciendo curvas las aristas del mismo.

1.3. La introducción mínima dentro de la estructura del pavimento debe ser de quince centímetros si se trata de pavimento con concreto hidráulico o treinta centímetros si se trata de pavimento con concreto asfáltico.

1.4. Debe respetarse la alineación del eje del tope respecto del eje de la vía, a efecto de que se cumpla con su objetivo.

1.4.1.-La superficie visible del tope, debe quedar con un acabado pulido.

1.4.2.-La longitud de los topes debe ser según proyecto, respetando veinte centímetros hasta la guarnición en cada lado de la vía, para permitir el drenaje del agua en la cuneta.

1.4.3.-La supervisión debe revisar antes de la construcción del tope, que sea realmente necesario en las vías donde se tienen proyectadas, de no considerarse indispensable, se promueva su eliminación.

2.- Caucho, cumpliendo con lo siguiente:

2.1. Reductor de velocidad inteligente. Equipo instalado en carriles de vialidades urbanas dentro o sobre la estructura del pavimento, que mediante dispositivos responde a la acción del vehículo como barrera vial cuando éste circula en sentido contrario, o ha rebasado la velocidad a la que ha sido calibrado el mecanismo en un sitio predeterminado de la vialidad.

2.1.1. Por los mecanismos de operación e instalación, los reductores de velocidad inteligentes se clasifican en:

2.1.1.1. Tipo “sobreponer”, que a su vez puede ser:

2.1.1.1.1. Mecánico
2.1.1.1.2. Electromecánico

2.1.2. Tipo “empotrar”, que a su vez puede ser:

2.1.2.1. Mecánico
2.1.2.2. Electromecánico

2.2. Reductor de velocidad inteligente electromecánico tipo sobreponer o tipo empotrable. Es aquél cuyos mecanismos reaccionan al paso de los vehículos sobre sus sensores y, sus dispositivos electromecánicos mantienen levantada la barrera vial para aquellos vehículos que exceden el límite de velocidad o circulan en sentido contrario y abatiéndose dicha barrera al nivel de la rasante del pavimento, cuando éstos circulan a la velocidad con la que se calibró dicho reductor, o mediante un temporizador programable en la modalidad horaria.

2.3. El ancho de la vialidad donde se pretenda instalar el reductor de velocidad, debe ser de 220 cm por 50 cm, el lado de mayor longitud debe colocarse transversal al sentido del arroyo, estar libre de acumulación de agua, basura y material pétreo. La pendiente máxima debe ser de 40°, con permeabilidad del subsuelo

cuando menos de 30 cm y la profundidad mínima necesaria que requiere el equipo puede variar entre 8 y 12 cm, dependiendo del tipo de mecanismo.

2.4. Antes de iniciar los trabajos de la instalación de este tipo de reductor de velocidad, se debe observar de manera obligatoria las normas oficiales mexicanas NOM-086-SCT-2 “Señalamiento y Dispositivos para Protección en Zonas de Obras Viales” vigente y la NOM-037-SCT2 “Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas” vigente; una vez cumplido con lo anterior, se procede de acuerdo con lo siguiente:

2.4.1. Iniciar con la limpieza del área, el trazo, corte del pavimento a las dimensiones establecidas en el proyecto, extracción del material producto del corte y excavación, preparación del marco de madera de las dimensiones especificadas en el proyecto, pero si se carece de éste, las dimensiones interiores del marco deben ser 92X14X15 cm, ubicarlo en el interior del corte del pavimento, alinear lo marcos (uno por cada segmento dinámico) con hilo guía, ubicando la parte central del trayecto del paso del vehículo y centrar también respecto del contorno de cada cavidad; habilitación del acero de refuerzo del bastidor de concreto hidráulico, de resistencia mínima a la compresión de 19,60 MPa (200 kg/cm^2); utilizar de ser necesario, aditivo acelerador de fraguado de concreto.

2.4.2. Una vez colado y endurecido el bastidor de concreto hidráulico donde se instalará el reductor de velocidad, se debe excavar en el interior del registro, siguiendo el paramento interno del bastidor de concreto hasta una profundidad de 20 centímetros aproximadamente, extraer el material, hacer dos escalones de soporte con concreto hidráulico de las mismas características del bastidor de los extremos hacia el centro del registro 15 cm por cada extremo y dejando sin colar entre 7 y 8 centímetros de altura libre respecto a la orilla; el material extraído señalado renglones arriba, sustituirlo por material pétreo de 38 mm para permitir el drenado del interior del registro. Ver Figura 4

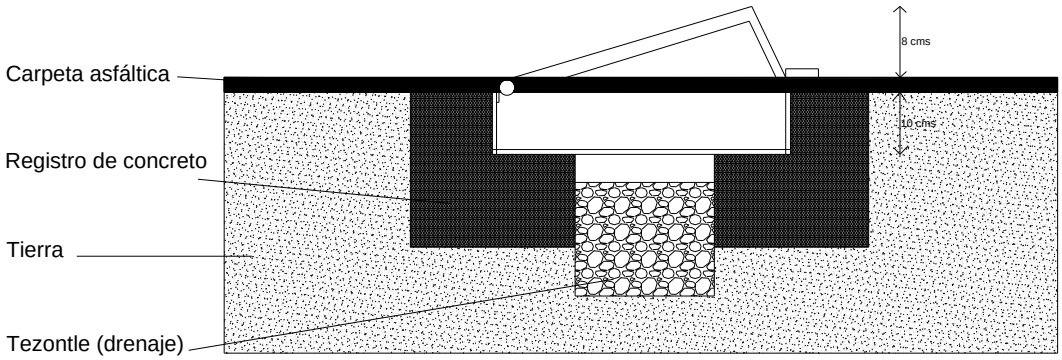


FIGURA 4 Corte transversal del reductor y su infraestructura

2.4.3. Cuando existan guarniciones, se debe dejar un espacio mínimo de 20 centímetros entre éstas y el reductor de velocidad.

2.4.4. Con el fin de separar extremos de reductores mecánicos o electromecánicos, que estarán ubicados en carriles de vialidad, se deben colocar indicadores de carril (botones), entre segmentos dinámicos.

2.4.5. El procedimiento de ejecución en la instalación del reductor mecánico o electromecánico debe ser establecido a detalle por el fabricante o proveedor; sin embargo, de manera enunciativa no limitativa se señalan algunas directrices generales que pueden ser complementarias:

2.4.5.1. Colocar el reductor en el registro construido y nivelarlo, barrenar el concreto en los sitios previamente determinados y colocar los birlos mecánicos o antirrobo de ser el caso.

2.4.5.2. Colocar taquetes del tipo y calidad especificados por el proyecto, colocar la tornillería, llevar a cabo la instalación eléctrica y colocar el reductor en su lugar.

2.4.5.3 El reductor inteligente debe tener una vida útil de 5 años como mínimo sin requerir mantenimiento correctivo. Cuando sea el caso que lo requiera, el proveedor, distribuidor o fabricante debe proporcionarlo sin costo para la Administración Pública del Distrito Federal.

2.4.5.4. Este tipo de equipo no debe instalarse en vialidades primarias, ni en aquellas vialidades secundarias cuyos vehículos que transitan por ellas tengan un peso de 4 toneladas por neumático. Ver Figura 5.

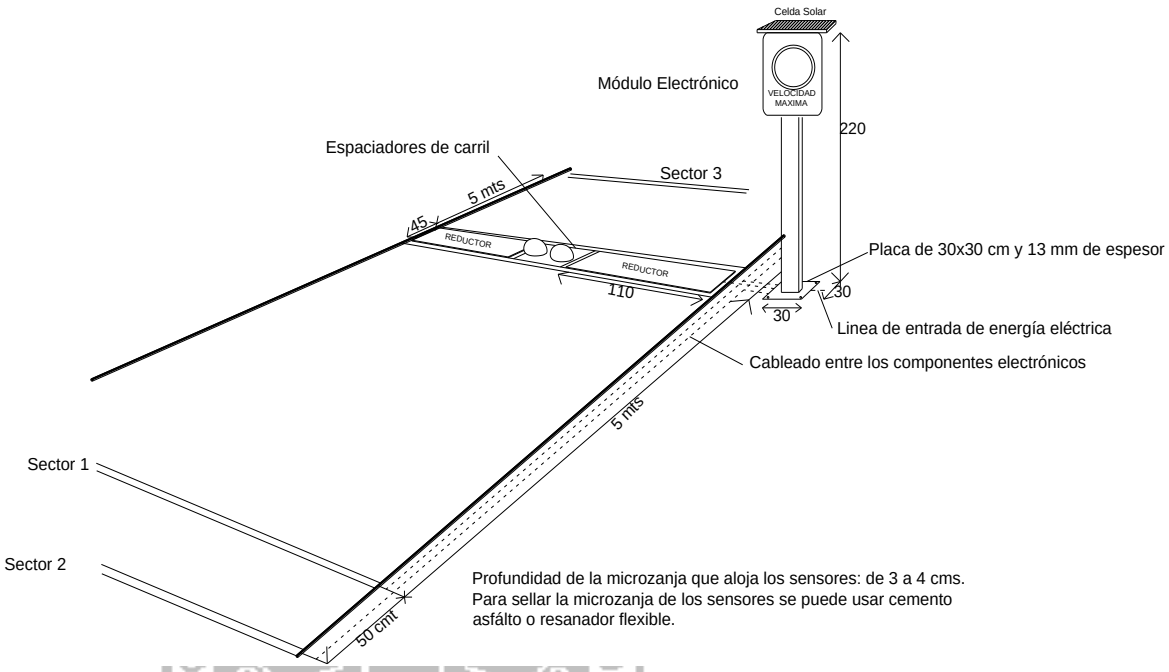


FIGURA 5 Arreglo general de los reductores mecánicos o electromecánicos

2.5. Con relación a los señalamientos que deban colocarse antes, durante y después de instalar el o los reductores de velocidad mecánicos o electromecánicos, las señales en zonas críticas e importantes (zona peatonal frente a hospitales, cruce de escolares, entre otras), el instalador de este tipo de reductor de velocidad debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

2.5.1. La ubicación de la señal, que satisfaga la necesidad de información o problemática a resolver en ese punto y de acuerdo con las directrices establecidas en la ingeniería de tránsito.

2.5.2. La señal no debe colocarse lejos del arroyo vehicular, porque puede pasar desapercibida o verse muy pequeña y no permitir su lectura o interpretación.

2.5.3. Sin importar el tamaño de las señales, no deben colocarse en sitios muy saturados de elementos o mobiliario urbano como letreros, puestos o ambulantaje, cabinas telefónicas públicas; pues se perderán o pasarán desapercibidas. También debe cuidarse que no queden ocultas u obstruidas por árboles, ramas, alambrados, semáforos; entre otros.

2.6. Una vez finalizados los trabajos relacionados con la instalación del reductor de velocidad, los desperdicios, residuos y señalizaciones, deben ser retirados de la zona de obra al sitio que determine la supervisión, para posteriormente realizar la limpieza del área de trabajo mediante el barrido y de ser necesario el lavado con escoba o cepillo, de tal suerte que dicha área quede libre de cualquier obstáculo inmediatamente y tenga la accesibilidad necesaria y requerida para el libre paso de peatones y vehículos. Si para realizar la obra fue necesario demoler el pavimento de concreto hidráulico o asfáltico o en su caso de adoquín u otro, la

persona física o moral debe reponer el pavimento con las mismas características que tiene el pavimento circundante y con el balizamiento necesario que especifique la Secretaría de Movilidad.

b. En el caso de construcción de vibradores, se deben tomar las siguientes consideraciones:

1. Deben construirse en los lugares que fije el proyecto o indique la contratante.

2. Deben ser de concreto hidráulico en la resistencia que señale el proyecto**,** pero no menor a 19,58 MPa (200 kg/cm^2) a la compresión, a los 28 días con separación entre crestas de las ondulaciones del vibrador de diez y seis centímetros.

3. Las ondulaciones deben tener un radio de cuatro centímetros y un espesor de diez centímetros como máximo entre la cresta de la onda y la superficie del pavimento.

4. Para desplantarlos, se debe excavar hasta la sub base y colocar una plantilla apisonada de tepetate de diez centímetros de espesor.

5. Antes del área que cubra el vibrador, se debe colocar un letrero de advertencia a la proximidad del mismo, el cual debe cumplir en dimensiones, características, color y ubicación, con lo señalado en el Manual de Dispositivos Para Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas en la Ciudad de México.

6. La longitud de los vibradores, debe ser tal que se respeten los veinte centímetros de cada lado de la vía antes de llegar a la guarnición, con objeto de permitir el paso del agua por la cuneta y evitar la inundación en los espacios vacíos del propio vibrador.

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. Aspectos generales:

a. Cuando sea necesario construir o colocar deflectores o elementos de prevención vial en las calles, que se encuentren en uso, se debe procurar preferentemente ejecutar los trabajos durante la noche, las horas o días de menor tránsito y utilizar los recursos de desviación del mismo para canalizar la circulación de vehículos con el mínimo de perjuicio a los mismos; también deber preverse la protección y cuidado de los peatones en el entorno.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIF1CAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Placas de anclaje para contracarril protector, contracarril protector o terminal de

contracarril protector.- El costo directo incluye: los elementos para señales y de protección, el suministro de la placa de acero estructural, el acero para las anclas, la soldadura, la defensa metálica, los separadores, los tornillos, la terminal, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, almacenaje en su caso, la mano de obra para acarreos locales, el trazo, corte, biselado, soldado, colocado de las piezas según el elemento de que se trate, habilitado de piezas, ajustes; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza en el caso de placas para anclaje y terminal de contracarril protector y el metro con aproximación de dos decimales en el caso de contracarril protector.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las placas para anclaje o las piezas de terminal para contracarril empleadas, o medir la longitud de contracarril protector desarrollado y aprobados por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el número de piezas o metros desarrollados dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de placas de anclaje para contracarril protector de acero estructural A-36 de 250 por 300 por 19 mm, con varillas de anclaje del número 6 de fy = 411 MPa (4,200 kg/cm^2) y 60 cm de desarrollo.	$/pza.
( ) Contracarril protector en lámina galvanizada calibre hasta el número 12 con sección de dos ondas, colocado en tramos de 4 m útiles, con traslapes de 0,30 m, fijado con tornillos galvanizados de 16 por 32 mm y separadores a cada dos metros.	$/m
( ) Terminales para contracarril protector de lámina galvanizada calibre número 12 y sección de dos ondas, fijadas con tornillos galvanizados de 16x32 mm.	$/pza.

F.02. ( ) Cercado con malla de alambre, apoyo para paletas plásticas y suministro y colocación de paletas antideslumbrantes sobre muretes deflectores. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la malla de alambre, perfiles de sostenimiento, tornillos, acero de refuerzo, soldadura,

alambre galvanizado, mortero cemento y arena, tubería galvanizada, viguetas, ángulos, lámina, pintura anticorrosiva, paletas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, almacenaje; la mano de obra para el trazo, la colocación de postes, solera, malla de alambre, fabricación y colocación del mortero, armado, soldadura, aplicación de pintura, fijar elementos a viguetas, nivelación de paletas, colocación de las señales; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales para la malla y el apoyo para las paletas plásticas y la pieza para las paletas antideslumbrantes.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de malla colocada, del apoyo ubicado o contar el número de las piezas de paletas plásticas recibidas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud de malla, del apoyo o las piezas de paleta ejecutadas dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Malla de alambre para protección, en cuadro de 5x5 cm, calibre número 10, postes a cada 3 metros y:

( ) altura de un metro $/m
( ) altura de uno y medio metros $/m

( ) Apoyo para paletas plásticas, formado con perfil PTR de 50 x 50 x 4 mm con tubos galvanizados de 25 mm de diámetro y 350 mm de largo, soldados verticalmente a cada 635 mm, el barandal se fija a viguetas IE de 152 por 18,6 mm, separadas 2 m con abrazaderas formadas con ángulos de 50 x 6 mm del número 8. $/m

( ) Paletas antideslumbrantes $/pza.

F.03. ( ) Suministro y colocación de placas de apoyo para parapetos, y parapeto metálico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la placa de acero A-36, el acero de las anclas, la lámina, soldadura, pintura anticorrosiva, perfiles tubulares, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, almacenaje; la mano de obra para acarreos locales, colocación de la placa, recorte, bisel, soldadura, cortes, habilitado, colocación de los parapetos, extruido de tubería, troquelado,

colocación, nivelado, esmerilado y pintura; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza para las placas de apoyo para parapeto, y el metro con aproximación de dos decimales para parapetos.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas o medir la longitud de parapetos colocados y recibidos por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas o longitud ejecutadas dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Placa para apoyo para parapeto de 250 x 300 x 13 mm de 70 cm de largo, biseladas y soldadas a la placa, con:

( ) 4 anclas de varilla núm. 6, grado 40 $/pza.
( ) 6 anclas de varilla núm. 6, grado 40 $/pza.

( ) Parapeto con lámina calibre 5 y 8 incluyendo pintura anticorrosiva, así como las señales necesarias $/m

( ) Parapeto metálico extruido, con poste tubular tipo según proyecto, de 4,8 mm de espesor, larguero interior tipo según proyecto de 4,8 mm, de espesor con pintura anticorrosiva y señales $/m

F.04. ( ) Topes de concreto hidráulico empotrados.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico, el cemento para el pulido, la cercha, material de curado, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, la elaboración del concreto, trazo, recortes para empotrar, cimbra, colado, curado y retiro de cimbra de los topes, acabado, pulido, remate en las puntas; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud del tope ejecutado y recibido por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud del tope en la vía dentro del

período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Topes de concreto en sección trapecio $/m

F.05.. ( ) Reductor de velocidad inteligente electromecánico tipo sobreponer o tipo empotrar.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo; el suministro del reductor de velocidad del tipo establecido en el proyecto, concreto hidráulico para el empotramiento en su caso del reductor de velocidad, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para limpieza del área, para el trazo, corte del pavimento a las dimensiones establecidas en el proyecto, extracción del material producto del corte y excavación, preparación del marco de madera de las dimensiones especificadas en el proyecto, ubicarlo en el interior del corte del pavimento, alinear los marcos (uno por cada segmento dinámico) con hilo guía, ubicando la parte central del trayecto del paso del vehículo y centrar también respecto del contorno de cada cavidad; habilitación del acero de refuerzo del bastidor de concreto hidráulico, de resistencia mínima a la compresión de 19,60 MPa (200 kg/cm^2); excavación en el interior del registro una vez colado y endurecido el bastidor de concreto hidráulico donde se instalará el reductor de velocidad, siguiendo el paramento interno del bastidor de concreto hasta una profundidad de 20 centímetros aproximadamente, extracción del material, construcción de dos escalones de soporte con concreto hidráulico de las mismas características del bastidor de los extremos hacia el centro del registro 15 cm por cada extremo y dejando sin colar entre 7 y 8 centímetros de altura libre respecto a la orilla; sustituir el material extraído por material pétreo de 38 mm para permitir el drenado del interior del registro, dejando un espacio mínimo de 20 centímetros entre guarniciones y el reductor de velocidad. Colocar indicadores de carril (botones), entre segmentos dinámicos, para separar extremos de reductores mecánicos o electromecánicos, ubicados en los carriles de vialidad, se deben. Colocar el reductor en el registro construido y nivelarlo, barrenar el concreto en los sitios previamente determinados y colocar los birlos mecánicos o antirrobo de ser el caso. Colocar taquetes del tipo y calidad especificados por el proyecto, colocar la tornillería, llevar a cabo la instalación eléctrica y colocar el reductor en su lugar; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar el número de reductores de velocidad aprobados y probados por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el número de reductores de velocidad en la vialidad, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia

del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Reductor de velocidad inteligente $/pza.

F.06. ( ) Vibradores de concreto hidráulico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico, moldes, tepetate para relleno y plantilla, el material de curado, las señales, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, excavar el cajón, compactar la plantilla, colar los vibradores, curado; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesario para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie en planta del vibrador terminado y recibido por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie ejecutada de vibradores dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Vibrador de concreto hidráulico de concreto hidráulico de resistencia 19,58 MPa (200 kg/cm^2)
incluyendo plantilla apisonada, con espesor de:

( ) Diez centímetros $/m^2
( ) Quince centímetros $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO .3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 030 CONSTRUCCIÓN DE PASOS ELEVADOS PARA PEATONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Estructuras esbeltas elevadas construidas mediante una infraestructura que hace contacto con el subsuelo, una estructura intermedia que sirve de liga entre la parte superior de la estructura y la infraestructura para intercambio de cargas y la superestructura que es el elemento funcional y consta de una losa de concreto hidráulico o de placa metálica plana y elementos de protección a los costados de ésta.

A.02. De acuerdo con el material empleado en la construcción de estas estructuras, se pueden clasificar en:

a. Tipo metálico.

b. Tipo concreto prefabricado fundamentalmente

c. Tipo concreto hidráulico colado en el lugar

d. Tipo combinado

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en los materiales y en la ejecución de obra, que permitan el cruce de personas en las vías rápidas de circulación de vehículos, con un grado de seguridad máximo y riesgo mínimo.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01 El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Ley de Movilidad		SEMOVI/GDF
Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante	NOM-012-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes	NOM-013-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Actividades de soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene	NOM-027-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Norma Técnica Complementaria para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas		G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Detectores y elementos de prevención vial	3.01.01.029	GDF
Señalización en vialidades	3.01.01.037	GDF
Demoliciones y desmantelamiento de mobiliario y equipo urbano	3.01.01.039	GDF
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	GDF
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	GDF
Estructuras metálicas	3.01.02.015	GDF
Soldadura	3.01.02.016	GDF
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	GDF
Materiales para curado de concreto hidráulico	4.01.02.005	GDF
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas		SETRAVI GDF

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de los pasos elevados para peatones, sean de concreto hidráulico con acero de refuerzo colado en el sitio, piezas prefabricadas con base en concreto hidráulico reforzadas con acero de refuerzo con fraguado normal, pre o post tensado de las piezas, soldadura para unión de piezas metálicas, postes metálicos, mallas de alambre, tornillos, tuercas y roldanas u otros en la unión de las piezas metálicas, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previos al desarrollo de la construcción:

a. Antes de iniciar cualquier operación en la construcción, la supervisión debe revisar las características y dimensiones del objeto del proyecto ejecutivo, tanto en gabinete como en campo, constatar que se tienen todos los avisos, permisos y autorizaciones de las instancias que coadyuvan en el correcto funcionamiento de las vialidades, para que se tomen las previsiones necesarias y se afecte lo menos posible la vialidad y su entorno.

b. En caso de que se trate de un proyecto con base en elementos prefabricados, el contratista debe conseguir permiso de acceso a la planta que los elabora para que en compañía de la supervisión verifiquen la calidad de los insumos (agregados pétreos, acero de refuerzo, cemento hidráulico, agua, aditivos, curado, etc.), empleados en la fabricación de los elementos prefabricados, los procesos de fabricación, y el producto terminado, mediante las pruebas que se consideren necesarias de acuerdo con las normas de calidad NMX correspondientes.

c. Si el contratista previo análisis del proyecto, considera que pueden realizarse cambios que contribuyan a facilitar el sistema de construcción, disminuir el tiempo de ejecución y bajar los costos de construcción, debe manifestarlo de inmediato y la dependencia, entidad, órgano desconcentrado o delegación, debe revisar la propuesta y determinar lo que proceda al respecto, debiendo

CIUDAD DE MÉXICO

mediar escrito en la solicitud de modificación y en la respuesta.

d. La supervisión debe verificar que la altura en proyecto entre cualquier punto de la rasante del pavimento de la vía que se pretende cruzar y la parte inferior de la superestructura del paso por construir (gálibo), sea mayor que cinco metros, de no haberse considerado en esta forma, debe exponerlo por escrito a la dependencia, entidad, órgano desconcentrado o delegación para lo que corresponda y proceder en su caso a la modificación previo escrito por parte de la contratante.

e. Que las señales, en cuanto a sus dimensiones, tipo de material, elevaciones respecto de la banqueta o pavimento de circulación de vehículos, colores, impresiones y demás, estén de acuerdo con lo establecido en el manual sobre señalamiento en las vialidades, editado por la Secretaría de Transporte y Vialidad del Gobierno del Distrito Federal, la Norma Técnica Complementaria de Proyecto Arquitectónico y el capítulo 3.01.01.037 “Señalización en Vialidades” del Libro 3 Tomo I, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E.02. Durante la ejecución de los trabajos:

a. Las señales utilizadas en la construcción de los pasos elevados para peatones, empleado ya sea para orientar y proteger a los vehículos y a las personas en el paso por el sitio, o para efectos de inducir al tránsito a una desviación a vías circundantes, deben ser las indicadas en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas, editado por la Secretaría de Protección y Vialidad (Secretaría de Movilidad), colocadas en los sitios señalados en el proyecto.

b. En la construcción de la infraestructura, debe tomarse en consideración que el subsuelo cuenta con instalaciones hidráulicas, sanitarias, telefónicas, eléctricas, de gas y otras que pueden estar indicadas en el proyecto o no, por lo que el ejecutor de los trabajos tiene la obligación de llevar a cabo la investigación ante las instancias correspondientes y en su caso hacer un sondeo en el sitio de la obra, a efecto de prever las obras inducidas que no se tuvieran consideradas en documentos y no destruir o afectarlas durante el proceso de construcción.

c. En caso de obras inducidas previstas, debe utilizarse la herramienta y equipo apropiado, con las precauciones debidas para llevar el procedimiento de excavación de tal forma que no afecten a dichas instalaciones debajo de la superficie.

d. La construcción de la parte intermedia entre infraestructura y superestructura, debe llevarse a cabo considerando los lapsos permitidos según las bases de concurso, los que tengan que observarse de acuerdo con la Ley de Transporte del Distrito Federal, el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias y demás normas que tengan efecto al respecto.

e. La maquinaria para el montaje de piezas prefabricadas, de cimbras y procedimiento de colado de concreto hidráulico en sitio, debe ser la especificada, a efecto de hacer eficiente el proceso de construcción y disminuir al mínimo los tiempos de interrupción de la circulación de las vías.

f. Permanentemente debe revisarse la señalización, con objeto de que se proporcione el mantenimiento y reposición para restauración de las condiciones originales, dado el caso por robo, caída, u otras causas que deterioren las señales instaladas originalmente y cuya calidad de todos los elementos que los componen fue considerada inicialmente en las matrices de precios unitarios.

g. La construcción de los elementos de protección en la parte superior del paso, debe realizarse con las precauciones del personal ejecutor y previsiones de elementos de seguridad, que permitan el trabajo continuo y sin riesgos.

h. Los elementos anteriores deben construirse en la longitud, altura, tipo de material y soportes establecidos en el proyecto.

i. En caso de estar previsto en el proyecto que los elementos de protección a los peatones en la parle superior de la superficie de paso, deban ser metálicos, antes de su colocación y en el sitio de habilitado, deben protegerse con la pintura base que evite la corrosión y facilite la pintura final para acabado.

j. El tipo de recubrimiento que el encargado del mantenimiento de estructuras metálicas o equipos determine que debe usarse, está en función de las condiciones de la superficie a proteger; si el recubrimiento va a ser aplicado sobre un acero nuevo o recién preparado (independientemente del método de limpieza que se haya elegido), o si la superficie tiene un recubrimiento que rebasó su vida útil o que está deteriorado por el medio en que se encuentra, por lo que el proveedor o fabricante del producto anticorrosivo, debe solicitar al representante del Gobierno del Distrito Federal, que antes de aplicar el recubrimiento anticorrosivo sobre la superficie metálica, se verifique el grado de limpieza, así como medir el perfil de anclaje y responsabilizarse por el cumplimiento de las recomendaciones del fabricante. Además de los recubrimientos ya señalados en la Tabla 1 del capítulo 3.01.02.047 “Aplicación de pinturas, lacas y barnices”, del Libro 3 Tomo II, se tienen otros productos para el recubrimiento anticorrosivo, derivados de resina natural, denominado hule en estado líquido, mezclado con polímeros, como se señala en el inciso C.04 y C.05 del capítulo 4.01.02.028 “Calidad de pinturas anticorrosivas” del Libro 4 tomo III, indicado en la Cláusula B de Referencias. Para la aplicación de pinturas de recubrimiento y pinturas anticorrosivas, observar lo especificado en el capítulo 047, citado renglones arriba.

E.03. La supervisión debe rechazar aquellas superficies en las que después de aplicar el recubrimiento, de manera enunciativa no limitativa, presenten los siguientes defectos:

a. Escurrido (acortinado), flujo excesivo de recubrimiento. Causas: la pistola muy cerca del sustrato, demasiado adelgazador, demasiado recubrimiento o superficie muy lisa o brillante.

b. Cáscara de naranja, picos y valles en la superficie. Causas: el recubrimiento estaba demasiado viscoso, pistola muy cerca de la superficie, evaporación rápida de solvente, baja presión de aire, inapropiada atomización.

c. Ojo de pescado. Separación o restirado de la película de recubrimiento húmeda, que deja descubierta la película inferior o el sustrato. Causas: aplicación sobre superficie aceitosa, polvo, silicón o recubrimiento incompatible.

d. Poros. Agujeros pequeños y profundos exponiendo el sustrato. Causas: insuficiente e inadecuada atomización del recubrimiento, pigmento mal incorporado o contaminación del recubrimiento.

e. Sobre aspersión. Causado por partículas de recubrimiento semi secas, depositadas sobre la superficie.

f. Una vez terminados los trabajos de construcción del paso elevado para peatones, deben retirarse del sitio las señalizaciones que se usaron durante la construcción, los sobrantes y desperdicios de los materiales utilizados y dejar libre y limpio el sitio y el entorno aledaño a la obra.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Pasos elevados de acero estructural para peatones:- El costo directo incluye: La señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de las piezas de acero de acuerdo a su clasificación establecida en las especificaciones de proyecto, la soldadura para unión de las piezas, dispositivos de fijación, soportes de cualquier tipo y los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo horizontal y/o vertical, para habilitar el acero, el trazo, la colocación de las piezas, nivelación, su armado, soldado, pulido de las piezas metálicas y su limpieza, almacenaje, protección con pintura para evitar la corrosión; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso de la estructura de acero, multiplicando el peso teórico de los perfiles colocados por su longitud, según líneas

de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el peso de acero colocado en el paso elevado, unido, pintado, recibido y aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Paso elevado de perfiles metálicos con pintura anticorrosiva. $/kg

F.02. ( ) Perfiles especiales.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de la lámina negra, la soldadura para unión de piezas, protecciones, pintura para prevenir la corrosión y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre, horizontal y/o vertical, para el habilitado, para los cortes, nivelación**,** ejecución de las uniones soldadas, aplicación de la pintura, montaje de los perfiles, colocación de protecciones; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe calcular el peso de la estructura de acero multiplicando el peso teórico de los perfiles colocados por su longitud, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar el peso de los perfiles especiales colocados en los pasos elevados para peatones, recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Perfiles especiales (barretones, pasamanos, mesetas, etc.) en lámina negra calibres según proyecto, colocados en pasos de peatones con pintura anticorrosiva $/kg

F.03. ( ) Suministro y colocación de barandal metálico.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de dispositivos de fijación y los tubos de acero galvanizado, soldadura para unión de piezas metálicas, pintura para evitar la corrosión, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios; la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para limpiar las piezas con esmeril, para el

trazo, colocación de las piezas, nivelación, habilitar, armar, soldar; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y andamios o escaleras al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores. El equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el kilogramo con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso total del acero de los perfiles colocados en el barandal según líneas de proyecto, multiplicando el peso teórico por su longitud.

Para efectos de pago, se debe estimar el peso del barandal que esté colocado, unido, recibido y aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Barandal con base en tubo de acero galvanizado
con espesores y diámetros según proyecto
con pintura anticorrosiva (primer) $/kg

F.04. Suministro y colocación de malla ciclónica galvanizada para barandal metálico del puente.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de dispositivos de fijación y la malla ciclónica galvanizada del calibre y tipo especificado en proyecto, solera de acero al carbón galvanizado para fijación de malla, soldadura para unión de piezas metálicas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios; la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para limpiar las piezas con esmeril de ser necesario, para el trazo, para habilitar, nivelar, la colocación de las piezas, armar, soldar; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y andamios o escaleras al sitio que determine la supervisión; limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de malla ciclónica colocada en el barandal, medida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie total de la malla colocada, unida, recibida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Malla ciclónica galvanizada para

barandal metálico $/m^2

F.05. ( ). Suministro y aplicación de antioxidante de hule líquido sobre estructuras metálicas:

El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el producto antioxidante de hule líquido, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre horizontal o vertical, la mano de obra especializada para la preparación de la superficie a proteger, mediante raspado, cepillado y limpieza del elemento metálico, aplicación del antioxidante de hule, retiro del material sobrante, desperdicios y andamios o escaleras al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo: el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado o el kilogramo, con dos decimales de aproximación.
Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie del elemento estructural protegido, o multiplicar su peso teórico por la longitud, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie total de la estructura metálica protegida con el material antioxidante, recibida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y aplicación de antioxidante de hule líquido sobre estructuras metálicas $/m^2

( ) Suministro y aplicación de antioxidante de hule líquido sobre estructuras metálicas $/kg

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO .3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 031 REALIZACIÓN DE LIMPIEZA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01 Conjunto de maniobras manuales o con apoyo mecánico realizadas en el interior de una obra terminada retirando materiales sobrantes no constitutivos de la misma

A.02. La limpieza en el interior de los inmuebles, se clasifica en función del sitio o bien donde se realiza:

a. Pisos, muros, techos
b. Muebles propios del edificio
c. Muebles de oficina
d. Ventanería y cancelería

A.03. El objeto de este capítulo es el de establecer las actividades propias del servicio, relacionadas con el desalojo de los materiales sobrantes después de la construcción de una obra, de los escombros producto de una demolición o el desmantelamiento y desconexión de instalaciones existentes, así como el aseo final para entrega de la misma.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Lineamientos técnicos que deben cumplir las personas que lleven a cabo obras de construcción y/o demolición en el Distrito Federal para prevenir las emisiones atmosféricas de partícula pm_{10} y menores	NADF-018-AMBT	S.M.A.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Señalización en vialidades	3.01.01.037	G.D..F

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la realización de limpieza final, sean agua, detergentes, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Durante todo el tiempo que dure la ejecución de un trabajo, el contratista se compromete a mantener ordenada y limpia la zona de influencia de la construcción de la obra así como su interior, realizando las maniobras y operaciones que sean necesarias cuando menos cada ocho días o si el caso lo requiere al final de cada jornada de trabajo; el costo de este mantenimiento debe estar contemplado en cada concepto de obra según lo considerado en estas normas de construcción.

E.02. En todo trabajo, cuando se termine de ejecutar un concepto de trabajo como pueden ser excavación, cimentación, u otros, debe efectuarse una limpieza para retirar todo el material que no se vaya a ocupar en el desarrollo de los trabajos.

E.03. Para realizar el tipo de limpieza que se requiera, se deben utilizar los elementos, herramienta, equipo o utensilios de apoyo necesarios, los cuales deben ser calificados previamente por la supervisión y autorizados por la misma.

E.04. Cuando el retiro de escombro requiera de colocación de señalamiento exterior para proteger a peatones, vehículos, trabajadores y a la obra misma, la supervisión debe revisar que sea la señalización requerida y en su caso proponer las modificaciones que sean convenientes, refiriéndose al efecto a lo establecido en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas del Distrito Federal, publicado por la Secretaría de Movilidad

E.05. Cuando en el proceso de limpieza se requiera de remover de su sitio elementos no requeridos o materiales sobrantes y retirarlos a bancos de tiro establecidos, debe observarse en términos generales lo siguiente:

a. No dañar ni manchar la zona de las obras o elementos de ésta que estén en su entorno.

b. La maniobra de carga a los vehículos de transporte, debe efectuarse lo más próximo a la zona donde se encuentren almacenados provisionalmente los escombros y los materiales sobrantes.

CIUDAD DE MÉXICO

c. En las edificaciones, cuando los escombros o materiales sobrantes se encuentren provisionalmente almacenados en un piso determinado, para no dañar los elementos construidos las maniobras necesarias deben hacerse con el debido cuidado; la supervisión debe ordenar lo procedente en caso contrario.

d. Si durante los trabajos de acarreos y limpieza resultan dañados o demeritada la calidad de cualquier elemento de la obra, el contratista debe reparar o limpiar a satisfacción de la supervisión sin ningún cargo para el Gobierno del Distrito Federal.

e. Si los materiales sobrantes son aprovechables, según se haya determinado desde el proyecto o si durante el proceso de realización lo determina la supervisión, el ejecutante de los trabajos de limpieza debe: clasificar, seleccionar y entregarlos a la supervisión con un inventario, para que ésta lo envíe al almacén correspondiente y hacerlo de conocimiento por escrito de la residencia de obra.

E.06. En la limpieza de pisos, calles, paredes en general como muros de edificación u otros y muebles, donde se tenga establecido que la limpieza debe ejecutarse empleando agua, detergentes o bien otros productos no contaminantes, debe observarse en términos generales lo siguiente:

a. Previamente a su aplicación, se deben realizar las pruebas necesarias para asegurarse que las superficies a limpiar resisten satisfactoriamente la acción química de los elementos por usar.

b. Al aplicar los elementos de limpieza, debe cuidarse de ser aplicados precisamente a las superficies correspondientes, sin afectar áreas circunvecinas.

c. Para dar por terminado un procedimiento de limpieza, se debe dar un lavado con agua limpia para remover cualquier residuo de sustancias ácidas o cáusticas que puedan en el tiempo producir defectos a las superficies limpiadas por haber quedado adheridas.

d. Cuando se tenga prevista la limpieza de muros y losas de concreto hidráulico o asfáltico en calles o vías de comunicación, con base en la aplicación de chorro de agua a presión, el agua debe proporcionarla el Gobierno del Distrito Federal con la dosificación autorizada y en este caso particular, la supervisión debe verificar que se coloque el señalamiento correspondiente para proteger las áreas adyacentes y a terceras personas.

E.07. Para realizar la limpieza de superficies elevadas, debe verificarse previamente que las estructuras del andamio estén calculadas de manera correcta e instaladas en forma segura para reducir todo tipo de riesgos.

E.08. La limpieza final en las edificaciones debe ejecutarse conforme al siguiente orden:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Iniciar la limpieza en los interiores, desde el piso más alto y descender piso por piso hasta la planta baja. En cada uno de ellos debe ejecutarse comenzando por los techos, a continuación con los recubrimientos y otros elementos verticales y terminar con los pisos.

b. A continuación desarrollar la limpieza en los exteriores, iniciando desde la línea horizontal más alta, utilizando para ese fin el andamiaje adecuado, el cual previamente a su instalación, debe ser revisado por la supervisión para calificar la estructura y su seguridad.

c. Llevar a cabo en última instancia, la limpieza de áreas ajardinadas y zonas exteriores contiguas, atendiendo en el procedimiento lo previsto en los incisos E.01 y E.04 de este capítulo.

E.09. Cuando se tengan que bajar de las alturas los materiales de escombro o sobrantes hasta el nivel de piso natural, la supervisión debe aprobar la instalación de tolvas y conductos cerrados que permitan recibir el material, para que los vehículos de transporte los conduzcan y depositen en el sitio determinado por la supervisión, protegiendo además con lonas el contenedor o zona en la que desemboquen los mismos.

E.10. Se deben colocar elementos de protección a columnas, muros, pisos y muebles para evitar dañarlos durante las operaciones de limpieza.

E.11. En el caso de limpieza de muebles y accesorios de baño, se debe ejecutar tomando en cuenta las observaciones previstas en el inciso E.05 de este capítulo.

E.12. Si por descuido o torpeza en el proceso de realización de limpieza, alguna zona o elemento de la obra resulta dañada o manchada, el ejecutor de los trabajos debe limpiar y reparar el daño ocasionado por su cuenta y riesgo, a satisfacción de la supervisión y la residencia de obra.

E.13. Colocar lonas, plásticos, etc., para contener el polvo en zonas cercanas a viviendas donde se pueda afectar al entorno, a fin de evitar los daños que pueda provocar la dispersión de polvo a otras zonas.

E.14. Por ningún motivo se permite la limpieza por medio de chorro de arena seca (sand blast), debido a que durante este proceso se produce contaminación ambiental y generalmente se tiene escaso o nulo control de la dispersión de las partículas al ambiente.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Limpieza con chorro de agua de muros y losas. El costo directo incluye: **la**

señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del agua, la arena y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional del andamiaje; la mano de obra para el acarreo libre, horizontal y/o vertical, la mano de obra para el manejo de los materiales, la operación del equipo de bombeo para la limpieza, su movilización local, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo a presión y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie limpiada mediante este procedimiento, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie limpiada, recibida y aprobada por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Losas de concreto y muros de concreto o cantera a nivel:

( ) De piso $/m^2

( ) Altura según proyecto $/m^2

F.02. ( ) Limpieza de pisos y recubrimientos en edificios.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la limpieza puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional de andamios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el barrido, lavado, eliminado de manchas, mortero o cemento del material base, para colocar elementos de protección y retiro de todo del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesario para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie limpia, recibida y aprobada por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar las superficies limpias aprobadas por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Limpieza de pisos con barrido $/m^2
( ) Limpieza de pisos esmaltados $/m^2
( ) Limpieza de recubrimientos de barro $/m^2
( ) Limpieza de recubrimientos esmaltados $/m^2

F.03. ( ) Limpieza de muebles sanitarios y sus accesorios.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los materiales para la limpieza y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el sacudido, lavado, eliminación de manchas, eliminación de residuos de mezcla o cemento de la superficie del mueble o de los accesorios y protección de elementos; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza en el caso de muebles y el juego para el caso de accesorios.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas o los juegos de accesorios limpios, recibidas y aprobados por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas o juegos de accesorios limpios, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Limpieza de muebles sanitarios $/pieza
( ) Limpieza de excusados (WC) $/pieza
( ) Limpieza de accesorios de baño $/juego

F.04. ( ) Limpieza de elementos en ventanas - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los materiales necesarios para la limpieza, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios; la mano de obra para el acarreo libre de horizontal y/o vertical; la mano de obra para el sacudido de polvo, lavado, quitado de manchas, y elementos de protección, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de vidrios o equivalente limpia, recibida por la supervisión, según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se debe estimar la superficie total de vidrio o equivalente limpia, aprobada por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Limpieza de vidrios por $/m^2
( ) Limpieza de tabletas de vidrio $/m^2
( ) Limpieza de elementos en ventana $/m^2

F.05. Limpieza de zoclos.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales necesarios para la limpieza, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos**,** mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales; la mano de obra para protección de elementos terminados, la ejecución de los trabajos, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de zoclo limpio recibido por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar la longitud de zoclo limpio aprobado por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Limpieza de zoclo vinílico ancho según proyecto $/m
( ) Limpieza de zoclo loseta ancho según proyecto $/m

F.06. ( ) Limpieza y acomodo de muebles en edificios públicos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo**,** el suministro de los materiales necesarios para realizar la limpieza, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para sacudir el polvo, lavar y eliminar manchas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para ejecutar el trabajo de manera correcta.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas limpias aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas limpias aprobadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Limpieza y acomodo de muebles de diferentes tipos y tamaños, propios para edificios públicos $/pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 032 ÁREAS AJARDINADAS Y FORESTACIÓN

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de maniobras y operaciones que se realizan para plantar árboles, arbustos, flores, pasto; o cualquier especie vegetal en una superficie determinada.

A.02. Las áreas ajardinadas se clasifican:

a. Por el tipo de acceso
   1. Libre
   2. Restringido

b. Por el tipo de plantación:
   1. Pasto
   2. Plantas de ornato
   3. Arbustos y árboles
   4. Combinación de los anteriores

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los lineamientos que permitan realizar los trabajos para la siembra de las áreas ajardinadas y forestadas, con el fin de proteger las zonas que circundan a una obra vial, a una edificación o área específica contra la erosión, para servir como barrera contra: el viento, polución, deslumbramiento; o bien, acondicionar áreas con fines de ornato y recreación.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de Áreas Ajardinadas y Forestación, tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras dependencias o entidades de la federación, organismos o asociaciones nacionales, regionales o internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, subconceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios para cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Áreas ajardinadas y forestación	2.03.02.003	G.D.F.
Topografía	2.02.02.001	G.D.F.
Desmonte	3.01.01.002	G.D.F.
Despalme	3.01.01.003	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.

C. MATERIALES QUE COMPONEN EL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la formación de áreas ajardinadas, como son: agua, tierra vegetal, plantas, pasto, arbustos, árboles, o lo que en el caso particular se requiera, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto, o lo que sea ordenado por la residencia de obra.

C.02. Deben excluirse las plantas o arbustos con características de toxicidad de sus hojas, frutos, resinas o cortezas, o porque atraen insectos como avispas o abejas, como se señala en el inciso E.26, del capítulo 2.03.02.003. “Áreas ajardinadas y forestación”, del Libro 2 tomo I, indicado en la cláusula B de Referencias

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a la plantación de cualquier especie vegetal, se debe realizar el trazo correspondiente, de acuerdo con las líneas señaladas en el proyecto o en la orden específica que al respecto tenga prevista la dependencia, entidad u órgano desconcentrado.

E.02. La plantación de especies vegetales se debe llevar a cabo en el entorno del sitio determinado en el trazo, con los materiales, herramienta y equipos apropiados y siguiendo el procedimiento establecido.

E.03. En términos generales, los trabajos de jardinería y forestación para conformar las áreas verdes, se deben realizar siguiendo las siguientes etapas:

a. Preparar el terreno, desinfectando la tierra base y vegetal de acuerdo con lo que se indique en el proyecto o manual de forestación.
b. Colocar la tierra vegetal sobre la tierra base totalmente desinfectada.
c. Construcción de obras de protección, descanso u orientación.

d. Riego preliminar para cultivo y plantación de plantas.

e. Cultivo y plantación de las especies vegetales, clasificándolas para: repoblación de zonas verdes, plantación de árboles y arbustos, cultivo de plantas de ornato.

f. Riego para terminación del procedimiento inicial de plantación.

g. Fertilización primera.

E.04. En la preparación de la tierra y en su desinfección, se debe considerar según el proyecto el área ajardinada específica por formar, teniendo en cuenta que en el Área Metropolitana se cuenta con básicamente cuatro tipos de terrenos: tepetatoso que puede ser poroso y suave, o bien, duro y casi impermeable, salitroso, pedregoso y terrenos que fueron de labor.

E.05. En términos generales, se debe observar lo siguiente en la utilización de tierras para áreas ajardinadas:

a. Tener la seguridad de que la tierra en su estado natural, sea apta para los fines que se proponen, en caso contrario, la supervisión debe indicar si se han de remover y cambiar o intercambiar las capas superficiales, colocando o mezclando otras clases de tierra, para mejorar las propiedades de la superficie original; para estos efectos, el terreno original en su capa superficial puede revolverse con tierra vegetal, arena y limo en las proporciones adecuadas.

b. Revisar el terreno natural para asegurarse del tipo de plagas con las que pudiera estar contaminado para programar la desinfección adecuada con objeto de eliminar larvas, gusanos o insectos que perjudiquen las raíces de las plantas; con base en un estudio previo la supervisión debe determinar cuál debe ser el tratamiento de desinfección.

c. Previamente al sembrado de cualquier especie vegetal, el terreno debe acondicionarse para ese efecto, de acuerdo a lo establecido en el proyecto pero atendiendo a las siguientes recomendaciones:

1. En terreno de tepetate suave, se debe aflojar la superficie hasta una profundidad de treinta centímetros; colocar, conformar y arreglar una capa de tierra vegetal sana que tenga el espesor indicado en el proyecto, a la cual se le debe pasar un rastrillo inmediatamente después para eliminar terrones, se deben quitar las piedras y raíces viejas que resulten y se debe regar ligeramente, con lo cual queda lista para el sembrado pretendido.

2. En terreno de tepetate duro, se debe colocar un dren constituido por una capa de grava de río o de tezontle con un espesor determinado por el proyecto, conformándola en superficie uniformemente. Sobre este dren, se debe colocar la capa de tierra vegetal sana, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior de este subinciso.

CIUDAD DE MÉXICO

3. En terreno contaminado con salitre, se debe proceder de acuerdo con las indicaciones del párrafo dos de este subinciso. Si el terreno es demasiado salitroso, se debe aumentar el espesor del dren y de la capa de tierra vegetal sana respecto del caso anterior.

4. En terreno pedregoso, se debe colocar una capa de tierra en combinación de limo y arena del espesor adecuado, sobre ésta se debe colocar la capa de tierra vegetal sana de acuerdo con lo señalado en el párrafo uno de este subinciso.

5. En terrenos que fueron de labor agrícola, se debe proceder de acuerdo con lo indicado en el párrafo uno de este subinciso.

E.06. La repoblación de las zonas verdes se debe hacer ajustándose a lo señalado en el proyecto; pero además, a las indicaciones siguientes:

a. Sólo se deben emplear aquellas plantas totalmente sanas y desinfectadas, que garanticen su preservación;

b. Los muros que deban quedar cubiertos con plantas trepadoras, deben estar provistos de un alambrado que retenga las plantas de referencia, cuando éstas tengan raíces adventicias para fijarse en los muros. El alambrado debe ser del material y características que indique el proyecto. Las estacas de las plantas trepadoras deben tener de veinte a treinta centímetros de longitud y se deben plantar alejadas de los muros, a una distancia de diez a quince centímetros para facilitar su riego.

c. Las plantas que se reproducen por medio de semillas, se deben sembrar en sementeras o almácigos, en hileras separadas unas de otras, aproximadamente diez centímetros, se deben regar y cuidar hasta que hayan crecido suficientemente para soportar el trasplante.

d. Se debe cuidar de que las plantas estén libres de todo género de plagas, tanto en sus partes externas como en las de su contacto con el suelo del vivero, debiendo emplearse especies vegetales aclimatadas a la región.

e. Las plantas se deben separar del vivero junto con una porción de tierra que cubra las raíces, se deben envolver éstas, preservándolas de secamiento y se deben plantar antes que den muestras aparentes de marchitarse, eliminando cuidadosamente previo a su alojamiento en la cepa de sembrado, la envoltura de plástico o cartón protector de las raíces.

f. En términos generales, todas las especies vegetales deben plantarse de acuerdo con el tipo de planta, con las características del suelo y con las condiciones climáticas del área geográfica del entorno del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

E.07. El pasto debe sembrarse o plantarse de preferencia al iniciar la temporada de lluvias, de acuerdo con lo que se tenga previsto en el proyecto, atendiendo a las siguientes recomendaciones:

a. Tratándose de semillas, que sean las apropiadas al uso que va a tener el pasto, procurando que se siembren dos o más variedades, tanto para hacerlo más resistente, como para lograr que constantemente se conserve verde.

Debe revisarse que el tipo de semilla se haya determinado en el proyecto, de acuerdo a las siguientes referencias en cuanto a calidad y resistencia a condiciones climáticas, como se indica en la Tabla 1.

TABLA 1 Diferentes tipos de pasto, sus combinaciones y sitios de siembra

Clases de pasto	Mezcla en porciento	Sitios y uso
Astoria o Benet	90	Asoleado y con poco uso
Pasto inglés	10	Asoleado y con poco uso
Red o top	20	Asoleado y uso intenso
Pasto inglés perenne	60	Asoleado y uso intenso
Kentucky blue grass	20	Asoleado y uso intenso
Pasto inglés perenne	40	Asoleado y uso moderado
Chewings fecue	20	Asoleado y uso moderado
Red o top	20	Asolado y uso moderado
Kentucky blue grass	20	Asoleado y uso moderado
Pasto inglés perenne	80	Asoleado y uso moderado
Bermuda con o sin cáscara	10	Asoleado y uso moderado
Trébol	10	Asoleado y uso moderado
Pasto inglés perenne	35	Sombreado
Chewings fecue	35	Sombreado
Kentucky blue grass	30	Sombreado

El sembrado del pasto por medio de semilla, debe cumplir con lo siguiente:

1 Verificar que cuando menos el noventa por ciento de la semilla o mezcla de semillas que se vayan a emplear tengan poder para germinar; preparar el terreno aflojando y pasando rastrillo hasta una profundidad aproximada de cinco centímetros y mezclar la tierra cuanto sea necesario con fertilizante, en la cantidad y tipo que indique la supervisión. La siembra se debe llevar a cabo con mezcladora mecánica para depositar la semilla más uniformemente en el terreno. En taludes o en otros sitios donde no sea factible usar la sembradora, se puede hacer a voleo.

2. La cantidad de semilla por metro cuadrado, debe ser la que se tenga prevista en el proyecto. Se debe cubrir la semilla con una capa de abono cernido o de tierra vegetal sana, con espesor de uno a dos centímetros y se debe regar enseguida con lluvia fina y después, cada tercer día,

durante quince días efectivos; es decir, quince riegos mínimos, posteriores a la siembra, o lo que indique el proyecto.

b. En el caso de empaste usando tepes, se deben realizar las operaciones de selección del lugar donde se deben obtener los tepes o bloques de tierra con pasto, el corte de los tepes del grueso y dimensiones que fije el proyecto, preparar el terreno donde se colocarán los tepes, limpiando, aflojando, aplicando rastrillo y regando el terreno. Posteriormente, se deben colocar los tepes sujetándolos con estacas, cuando la plantación se realice en planos inclinados. En seguida, apisonar los tepes suavemente para sujetarlos al terreno y regar cada tercer día, durante quince días efectivos; es decir, quince riegos mínimos posteriores a la siembra, o lo que indique el proyecto.

c. El tipo de tepe se debe elegir de acuerdo a lo previsto en el proyecto, tomando en cuenta lo establecido en la Tabla 2:

TABLA 2 Sitio donde deben sembrarse los diferentes tipos de pastos

Clase de pasto	Uso y lugar de siembra
Tapete (carpet grass)	Debe plantarse en lugares asoleados. Es muy tenaz y resiste mucho al salitre así como a la falta de humedad. Se recomienda en zonas frías
Alfombra (Washington bent)	Debe plantarse en lugares asoleados. Es resistente a las tierras ácidas y salitrosas, así como a las plagas, la gama y el pasto de mula. Se recomienda agregar al suelo tierra negra. No es aconsejable en tierras frías
San Agustín (grass)	No se recomienda para lugares fríos

d. En el caso de rollos, se deben seguir los mismos lineamientos que para los tepes, considerando que tienen las mismas características, salvo que el corte se hace en tramos de tres o cuatro metros de longitud.

e. En el caso de plantación de tallos vivos, la colocación se debe realizar tomando en cuenta las operaciones tales como: selección de las plantaciones de donde se deben obtener las guías, podar las plantas para obtener las guías y cortar éstas. Cuando así se indique para obtener los tallos; preparar el terreno, según indique el proyecto o lo señale la residencia de obra, se deben plantar los tallos vivos haciendo agujeros de tres centímetros de diámetro y cinco centímetros de profundidad (dependiendo del tamaño del tallo a plantar), apretando la tierra alrededor de los tallos, una vez plantados, se deben dar riegos en número de veces y periodicidad que indique el proyecto, pero no menor a los indicados para plantaciones por medio de tepes o semillas.

f. Tratándose de hidrosiembra, se debe utilizar el equipo requerido con el que se lanzará la mezcla conteniendo la semilla, el fertilizante, el agua y el material de cobertura y algún aglutinante sobre la superficie del terreno previamente

CIUDAD DE MÉXICO

escarificado.

g. Este método según proyecto, debe ser recomendado para el caso de terrenos con talud o de difícil acceso y el riego debe realizarse de manera especial para evitar la erosión del terreno, considerando para este caso lo establecido en las especificaciones del proyecto o de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad.

E.08. En la plantación de árboles y arbustos, se deben realizar las siguientes operaciones en conjunto o parcialmente, de acuerdo con las indicaciones previstas en el proyecto o consideradas por la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad.

a. La profundidad y amplitud de las cepas donde se hagan los trasplantes, se deben hacer en las medidas que se estipulen en cada caso y con una anticipación de quince días a la plantación, permitiendo que el suelo tenga las características necesarias para la siembra.

b. La extracción y transporte de las especies vegetales, deben hacerse con las precauciones y protecciones que ordene la residencia de la supervisión.

c. Se debe contar con el recurso de tierra fértil para relleno de las cepas.

d. Deben inundarse las cepas de agua con objeto de humedecer el entorno.

e. Se debe rellenar la cepa con la tierra fértil acarreada, plantar los árboles o arbustos y construir los cajetes o bordes de tierra para riegos posteriores.

f. Colocar el material de cobertura sobre el cajete, para que se conserve la humedad.

g. Riego de las plantas.

h. Aplicación del fertilizante, fumigación y otras aplicaciones que se indiquen.

i. El trasplante de árboles debe hacerse cuando éstos tengan la edad tal que el desarrollo de sus raíces les permita sobrevivir al movimiento. Se debe evitar en lo posible el trasplante de árboles mayores de tres metros de altura; las especies vegetales que tienen las raíces muy superficiales y que sean susceptibles a desplomarse por vientos fuertes, se deben enterrar hasta cubrir totalmente las raíces y parte del tallo y su entorno se debe proteger con piedras.

j. Todos los árboles y arbustos que estén sujetos a daños por personas, animales, viento y otras causas, se deben proteger con cercados de madera o metálicos, según se indique en el proyecto.

k. El riego y cuidado de los árboles, arbustos y plantas, debe estar a cargo del contratista o ejecutor de los trabajos, hasta que arraiguen adecuadamente.

CIUDAD DE MÉXICO

Deben reponerse todas aquellas plantas que se sequen antes del compromiso de entrega-recepción.

E.09. En el cultivo de plantas de ornato, se debe observar lo indicado en el proyecto y además lo siguiente:

a. Pueden trasplantarse en el suelo, a la profundidad indicada u ordenada por la dependencia, entidad u órgano desconcentrado, en tiestos o en macetas perfectamente drenadas.

b. La profundidad mínima de siembra, debe ser de treinta centímetros.

c. Salvo indicación en contrario, la tierra que se use debe tener una de las siguientes composiciones:

1. Lama de río 60%
   Tierra de hoja 20%
   Tierra negra de monte 15%
   Abono de estiércol 5%

2. Tierra de hoja 40%
   Lama de río 40%
   Tierra negra de monte 20%

3. Tierra de hoja 50%
   Lama de río 35%
   Abono de estiércol 15%

E.10. El riego debe ser aplicado de manera y en cantidad tal que no produzca erosión en el terreno cultivado o la putrefacción de las raíces. El riego debe hacerse en forma de aspersión fina y con una penetración de quince a veinte centímetros, sin dejar charcos. La dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, debe determinar la periodicidad de los riegos.

E.11. La aplicación de fertilizantes debe hacerse utilizando tierra vegetal, arena y limo, previa autorización de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad, para variar las propiedades de las tierras originales, revolviéndolas con ellas y con aquellos tipos de abono o fertilizante que se usen en esta forma como fosfatos y nitratos. También se puede obtener usando algún tipo de fertilizante disuelto en el agua de riego en las dosis indicadas por los fabricantes del producto.

E.12. Las especies vegetales plantadas, deben quedar a cargo del contratista o ejecutor de los trabajos, el tiempo comprometido en el contrato o el necesario para que arraiguen y estará a su cargo el responder por aquellas plantas, arbustos o árboles que lleguen a morir.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro y colocación de tierra vegetal o de abono orgánico.- El costo directo incluye: el suministro de la tierra vegetal con las características solicitadas o abono orgánico, puesto en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el tendido, nivelado y acondicionamiento de la superficie base, colocando la tierra vegetal o el abono orgánico en la forma indicada en el proyecto, la limpieza y el retiro de los materiales sobrantes, acarreo libre horizontal y/o vertical; el equipo de seguridad de los trabajadores; y la herramienta de mano necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir el volumen recibido y colocado en el sitio, según líneas de proyecto y aprobado por la supervisión, dentro de los periodos establecidos en el contrato.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen realizado, según el período considerado en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de tierra vegetal en tipos:

( ) Lama	$/m3
( ) Tierra negra	$/m3
( ) Preparada con hojarasca	$/m3
( ) Suministro y colocación de abono orgánico	$/m3

F.02. ( ) Suministro y colocación de pasto en rollo.- El costo directo incluye: el suministro del rollo de pasto, agua, fertilizantes, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, nivelación y acondicionamiento de la superficie base, plantado, riegos, podas, aplicación de los fertilizantes, protección retiro del material sobrante y limpieza de la superficie terminada, acarreos, conservación y mantenimiento con riegos cada tercer día durante quince días efectivos; es decir, quince riegos mínimos a partir de la fecha de siembra, o los que se comprometan en el contrato a partir de la fecha de plantación, retiro del material sobrante; equipo de seguridad de los trabajadores, quipo y la herramienta de mano necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie colocada según líneas de proyecto, aprobada y recibida por la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efecto de pago, se debe estimar la superficie recibida y aprobada por la supervisión o por el período según lo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de pasto en rollo tipo:

( ) Washington Benet (alfombra)	$/m^2
( ) San Agustín	$/m^2
( ) Carpet grass (tapete)	$/m^2

F.03. ( ) Siembra de pasto por medio de semilla.- El costo directo incluye: el suministro de la semilla, el agua, los fertilizantes, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, nivelación y acondicionamiento de la superficie base, siembra, riegos, aplicación de fertilizante, protección y limpieza de las superficies sembradas, retiro del material sobrante, acarreo libre, riego cada tercer día durante los quince días posteriores a la siembra; es decir, quince riegos efectivos, o los que se comprometan en el contrato a partir de la fecha de la siembra; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesaria para la ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie sembrada según líneas de proyecto revisada, aprobada y recibida por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe medir la superficie sembrada de pasto con semilla, dentro del periodo fijado en el contrato durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Siembra de pasto por medio de semilla en diferentes tipos:

( ) Astoria, Benet y pasto inglés	$/m^2
( ) Red top, pasto inglés o Kentucky	$/m^2
( ) Pasto inglés, chewing y red top	$/m^2
( ) Pasto inglés, bermuda y trébol	$/m^2
( ) Pasto inglés, chewing y Kentucky	$/m^2

F.04. ( ) Suministro, siembra y plantado de pasto por medio de tallo y raíz. El costo directo incluye: el suministro del tallo con raíz sano y desinfectado, el agua, los fertilizantes, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de lo trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, excavación, nivelación, acondicionado del lugar, plantado, relleno, alineación, acarreos locales, retiro del material sobrante y limpieza; riego cada tercer día durante los quince días posteriores a la siembra; es decir, quince riegos efectivos, o los que se

comprometan en el contrato, a partir de la fecha de la siembra; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar se debe medir la superficie de pasto sembrado por medio de tallo y raíz dentro de los periodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago se debe estimar la superficie sembrada, recibida y aprobada por la supervisión, según líneas de proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, siembra y plantado de pasto por medio de tallo y raíz $/m^2

F.05. ( ) Suministro y plantado de arbustos y árboles.- El costo directo incluye: el suministro de los arbustos y/o los árboles de la variedad solicitada, agua, fertilizante puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, excavación, nivelación de la tierra, acondicionado del lugar, plantado, relleno, alineación vertical y colocación de soportes necesarios, acarreo local, retiro del material sobrante y limpieza, riego cada tercer día durante los quince días posteriores a la siembra; es decir, quince riegos efectivos, o los que señale el contrato a partir de la fecha de plantación; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar se deben contar las piezas sembradas y aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se deben contar los árboles o arbustos sembrados y aprobadas en los períodos establecidos en el contrato durante la vigencia del mismo, y según lo establecido en el proyecto.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y plantación de diversos árboles o arbustos $/pieza

F.06. ( ) Suministro y colocación de material pétreo para decoración en jardines.- El costo directo incluye: el suministro y colocación de los materiales de decoración, diseñados según proyecto u órdenes de la residencia de obra, materiales necesarios para su fijación, agua, y demás insumos necesarios puestos en el sitio de los trabajos , mermas y desperdicios, la mano de obra para el trazo, nivelación, acondicionamiento de la superficie base, limpieza y retiro de sobrantes, el mantenimiento durante el tiempo que se tenga comprometido en el contrato, el

equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas de decoración colocadas, aceptadas y recibidas por la supervisión según líneas de proyecto.

Para efecto de pago se deben contar las piezas colocadas y aceptadas por la supervisión, según los períodos establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de material pétreo para decoración en jardines.

( ) Piedra bola de río de 30 a 40 cm de diámetro y de 25 a 60 kg $/pieza

( ) Roca volcánica de 10 a 25 cm de diámetro y de 25 a 60 kg $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 033 CIMIENTOS PARA POSTES DE ALUMBRADO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos relacionados con la construcción de estructuras generalmente de concreto hidráulico de formas prismáticas empotradas en el terreno natural, con anclas de acero para permitir la unión entre el cimiento y los elementos que sirven de base a la estructura del poste.

A.02. Los cimientos se clasifican en función de:

a. Su posición con respecto a la rasante a la vialidad
1. A nivel
2. Por encima del nivel de la vialidad

b. Por su capacidad mecánica
1. Concreto hidráulico simpleq
2. Concreto hidráulico reforzado

C. Por el tipo de poste
1. Concreto hidráulico
2. Acero
3. Aluminio

A.03. El objeto de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la construcción de los cimientos para los postes de alumbrado, que permitan mantenerlo fijo al terreno natural y trasmitir a éste las cargas y esfuerzos de volteo trasmitidos por fuerzas externas que actúan sobre el poste.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Norma Técnica Complementaria de Alumbrado Público		CFE
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de Áreas Urbanas y Suburbanas		SETRAVI

Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	CDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	CDMX
Registros en los sistemas de canalización subterránea	3.01.01.035	CDMX
Señalización en vialidades	3.01.01.037	CDMX
Excavaciones para edificación	3.01.02.001	CDMX
Plantillas	3.01.02.003	CDMX
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	CDMX
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	CDMX
Rellenos de excavaciones en estructuras	3.01.02.050	CDMX
Materiales para revestimiento sub-bases y bases	4.01.01.006	CDMX

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de cimientos para postes de alumbrado, sean agua, madera, materiales para relleno, plantillas, concreto, anclas, materiales pétreos, cemento hidráulico, aditivos, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Antes de iniciar los trabajos de construcción de este tipo de cimientos, la supervisión debe revisar que el proyecto contemple en las especificaciones, las dimensiones características y consistencia del suelo y que éstas estén consideradas para el tipo, características, dimensiones y peso de los postes a colocar sobre él.

E.02. La supervisión debe establecer como prioridad que en el sitio se tenga la señalización correspondiente para delimitar el área de trabajo, ubicar en el terreno donde se desplantará el cimiento, el trazo para cumplir con la posición, dimensiones y demás características señaladas en el proyecto.

E.03. Previo a la excavación para asiento del cimiento, la supervisión debe contar con la información necesaria en planos proveída por la dependencia, entidad, delegación u órgano desconcentrado; además por cuenta del ejecutante de los trabajos, puede conseguir información adicional o realizar el sondeo necesario aprobado por la supervisión y autorizado por la residencia de obra, acerca de las instalaciones que pudieran encontrarse en el subsuelo en ese sitio, y tomar la precaución necesaria al encontrar instalaciones o conductos de servicios públicos o de otra índole para que no sean dañados durante la ejecución de los trabajos.

E.04. La excavación se debe llevar a cabo de acuerdo con las dimensiones especificadas en proyecto, considerando la dimensión necesaria para la extracción de la cimbra (cuando así se requiera) y una vez terminada la excavación de la cepa, se debe proceder a apisonar y nivelar el fondo y los taludes, dejándolos listos y planos, de tal forma que permita la colocación o colado con concreto hidráulico de las estructuras que servirán para cimiento al poste de alumbrado.

E.05. La cimbra o molde que se utilice para el vaciado del concreto hidráulico, debe construirse de manera que tenga el espesor y los refuerzos necesarios para que las caras laterales queden planas y debidamente troqueladas a efecto de no permitir movimientos, desplazamientos ni deformaciones del molde durante el vaciado y vibrado correspondientes.

E.06. Previamente al vaciado del concreto hidráulico, se deben colocar las anclas **o** pernos de acero de 19 mm (3/4”) con tuercas y arandelas galvanizadas; en un extremo deben tener cuerda, con protección, de modo que se garantice el funcionamiento de la misma para la correcta sujeción de la base del poste (Ver Tabla 1) y dependiendo de la longitud del ancla debe contar con varios anillos de alambrón de 6,4 mm (1/4”). Ver la Tabla 2 y Figura 1. Estas anclas deben servir de apoyo a la fijación de los postes de alumbrado, por lo que se debe verificar que sus posiciones correspondan precisamente con la base y los agujeros previstos en la placa de los postes, y que las anclas queden verticales.

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 1 Requerimientos para cimentaciones de postes de 4,5; 7,5; y 9,0 metros

Acotaciones en milímetros

Tipo de poste	Diámetro de la base	Lado de placa base	Espesor de placa base	Distancia entre perforaciones
Cónico circular	130	279	9,5	190
Cónico circular	167	279	11,1	190
Cónico circular	184	279	11,1	190
Cónico circular	114	279	9,5	190
Cónico hexagonal	163	279	11,1	190
Cónico hexagonal	187	279	11,1	190
Cónico cuadrado	193	350	15,9	270
Cónico cuadrado	193	350	15,9	270

TABLA 2. Características de las anclas para poste metálico. Ver Figura 1

Clasificación de anclas					
A en cm	B en cm	C en mm	D en cm	Altura del poste en metros	Número de anillos de alambrón de 6,4 mm
75	10	19	19	4,50	2 piezas
100	10	19	19	7,50	3 piezas
100	10	19	19	9,00	3 piezas
150	10	19	27	11,00	4 piezas

CIUDAD DE MÉXICO

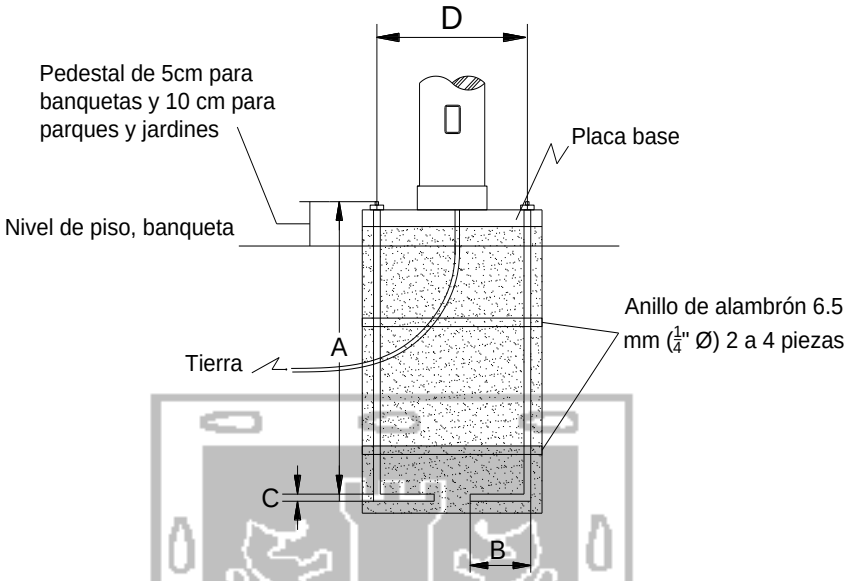


FIGURA 1 Dimensiones de anclas en postes metálicos. Ver Tabla 2

E.07. El cimiento de concreto recién formado, debe tener una resistencia a la compresión a los 28 días de 24,49 MPa (250 kg/cm^2) máximo, con el curado del concreto correspondiente, no debe someterse a ningún tipo de esfuerzo hasta después de siete días del vaciado, en que podrá someterse a la presión del relleno y hasta los catorce días si se trata del montado del poste. En caso de cemento con características de fraguado rápido, se debe atender lo especificado en el proyecto.

E.08. Los pernos de anclaje deben quedar ahogados en la estructura del cimiento y sobresalir por encima del nivel del pedestal 53 mm (2”), para facilitar la colocación de tuercas y roldanas. Dichos pernos deben llevar doblez en el extremo ahogado y el extremo que sobresale debe ser vertical. Si por algún motivo los pernos para soporte no llegaran a coincidir con la base del poste, el contratista es el responsable de ello y debe demoler la estructura del cimiento y construir uno nuevo por su cuenta.

E.09. El pedestal debe tener una elevación de 5 a 10 centímetros en relación con el nivel de piso o de banqueta más cercana para evitar la corrosión entre anclas y placa base o entre anclas y poste; en áreas ajardinadas, el pedestal debe ser de 100 mm con relación a la banqueta más cercana.

E.10. Las cuerdas de los pernos de anclaje se deben limpiar con cepillo de alambre y revisarse minuciosamente para garantizar su buen estado, antes de aplicar la pintura de prevención a la corrosión o de esmalte correspondiente.

E.11. Cuando se trate de cambio de ubicación de cimientos, se debe atender lo señalado a continuación:

a, Previo a la rotura de banqueta, debe hacerse un corte superficial en la misma con sierra, a una profundidad mínima de dos tercios del espesor de la losa, de dimensiones tales que permitan alojar el cimiento y en tal forma que quede un lado paralelo y rasante a la cara interior de la guarnición.

b. La extracción, transporte y ubicación nueva del cimiento, se debe liar de manera que las cuerdas de las anclas no sufran daño.

c. Terminada la construcción o nueva ubicación de la estructura para el cimiento, se debe llenar el hueco resultante entre la excavación realizada y las caras de la estructura del cimiento con material producto de la excavación al porcentaje señalado en el proyecto, compactado según especifique el proyecto, pero no menor de 90 % próctor. Cuando la excavación para el cimiento se ubique en terreno clase III, los rellenos de huecos deben hacerse con material producto de banco, compactado con las mismas características antes señaladas.

E.12. Empotramiento para postes de concreto. La profundidad de la cepa para empotrar postes está en función directa del tipo de terreno, de la altura y resistencia del poste y de su diámetro en el empotramiento. El diámetro de la cepa no debe ser menor de 50 centímetros en todos los casos. Ver la Tabla 2, las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6. Se debe verificar que el eje horizontal de la cepa coincida con el eje de la línea interpostal. Para el caso de que se conozca el tipo de suelo y la altura del poste en centímetros, se puede calcular el empotramiento con la fórmula siguiente:

$$\text{Profundidad del empotramiento en el terreno normal.} = \frac{\text{Altura del poste en centímetros}}{10} + 50$$

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 3. Empotramiento de postes de concreto

Altura en metros y resistencia en kilogramos del poste	Empotramiento en centímetros por tipo de suelo		
	Blando	Normal	Duro
	Arcilla suelta, arena suelta, capas de arcilla y arena	Tierra común	Tepetate, grava, roca dura
7-600	140	120	110
9-450	150	140	120
9-550	150	140	120
11-500	170	160	140
11-700	180	170	150
12-750	200	180	160
13-600	200	180	160
14-700	220	200	180

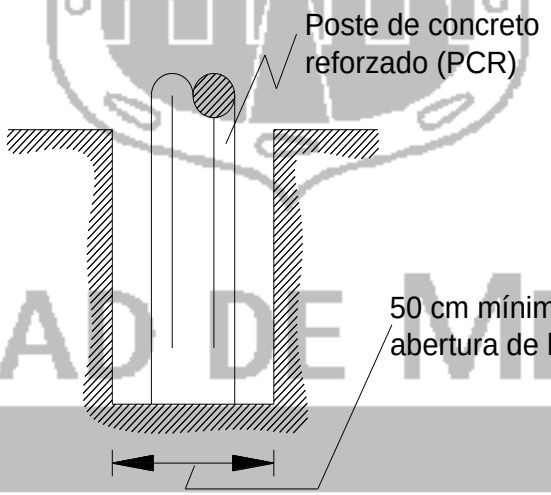


FIGURA 2 Cepa para hincar poste de concreto

CIUDAD DE MÉXICO

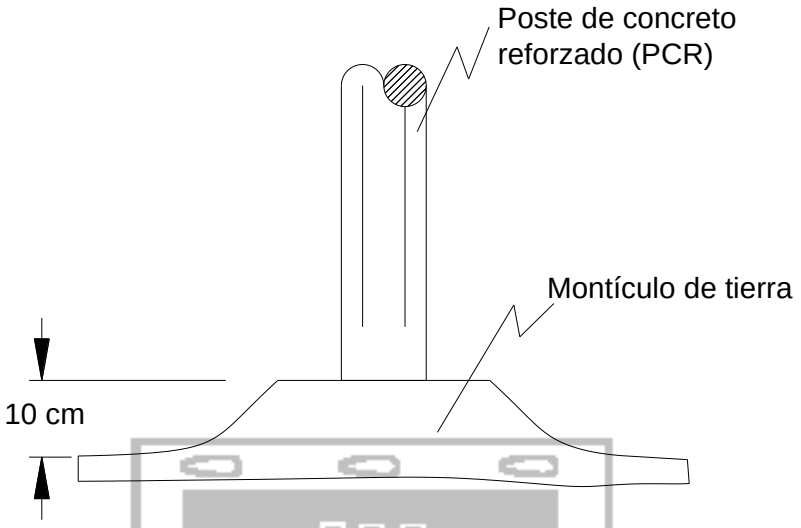


FIGURA 3 Empotramiento de poste de concreto en áreas sin banqueta

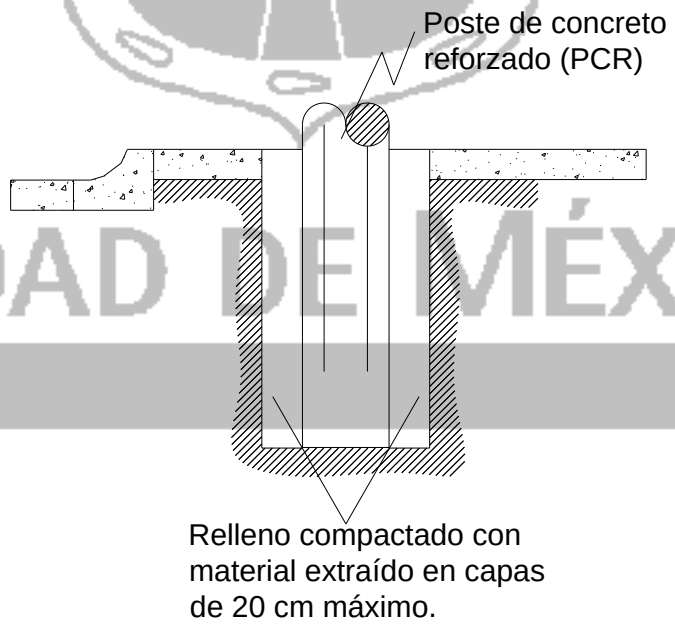


FIGURA 4. Cepa para hincar poste de concreto en banqueta

CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 5. Cimentación de poste de concreto sin retenida

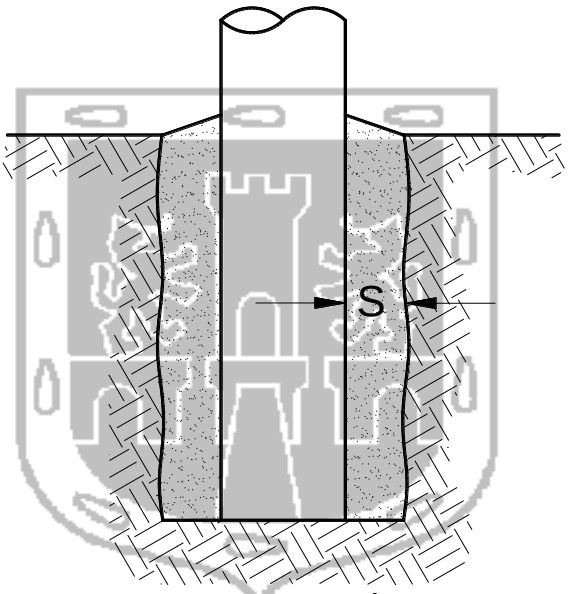


FIGURA 6. Compactación de cepas

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. La cepa para hincar el poste de concreto debe tener un diámetro mínimo de 50 centímetros; ver la Figura 2, y una profundidad de acuerdo con el tipo de terreno, como se señala en la Tabla 2.

En la Figura 6 el poste debe colocarse al centro de la cepa, la separación del paramento exterior del poste con la pared de la cepa debe permitir la libre entrada del pisón y de la piedra que se adicione. El tamaño máximo de la piedra de relleno debe ser la mitad de la distancia “S”, indicada en el dibujo.

E.14. Para empotrar el poste, de manera enunciativa no limitativa aplicar el procedimiento siguiente:

a. Insertar y centrar el poste en la cepa.
b. Con el material extraído rellenar la cepa con una capa de 20 cm alrededor del poste y compactarla.
c. Plomear el poste y continuar rellenando la cepa en capas de 20 cm, compactando cada una de ellas, a la vez que se comprueba la verticalidad del poste. Ver Figura 4 y Figura 6.

d. En lugares donde no exista banqueta debe quedar un pequeño montículo de tierra de 10 cm aproximadamente, alrededor del poste. Ver Figura 3.
e. Cuando se utilice piedra en el empotramiento se debe agregar material fino (tierra y arena) para reducir vacíos entre las piedras y mejorar la compactación. Ver Figura 5
f. En terreno blando, se debe colocar una plantilla de piedra de 30 centímetros mínimo de espesor y proceder a la compactación del material de relleno como se ha señalado.

E.15. Para la cimentación de postes de concreto sin retenida en un terreno normal o blando, debe hacerse la cepa con un diámetro establecido en proyecto, pero no menor de 90 centímetros y una profundidad no menor de 120 centímetros, en la que se aloja el poste cerca de la pared de la cepa del lado de la tensión, al que se le induce un pequeño ángulo de inclinación (tres centímetros por metro de poste en sentido contrario a la tensión de los conductores); Se cortan dos tramos de 80 centímetros cada uno de perfil tubular rectangular PTR 4”x2” calibre 10, uno de ellos se coloca en el fondo de la cepa en la base del poste, se fija con piedras de 10 a 15 centímetros de diámetro, se agrega tierra y se compacta el fondo en capas de 20 centímetros, hasta llegar a 30 centímetros antes de la superficie del terreno natural , donde se colocará el otro tramo en el lado opuesto del poste, pero en el sentido de la tensión de los cables, de tal forma que se oponga a la fuerza resultante de la tensión de los cables sobre el poste, nuevamente se agregan piedras de las mismas dimensiones y tierra y se compacta hacia el piso y paredes de la cepa. Ver Figura 5.

E.16. Atendiendo a las especificaciones del proyecto, el ejecutor de los trabajos debe emplear las señales para prevenir al tránsito de vehículos, personas o animales, de acuerdo con lo que se tiene previsto en el capítulo 3.01.01.037 referente a Señalización en Vialidades.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Construcción de cimiento para poste de alumbrado tipo jardín, colonial u ornamental, normal para poste metálico con altura entre 7 y 25 metros o para poste con altura entre 30 y 35 metros.- El costo directo incluye; la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la cimbra, materiales para el sostenimiento de conductos en su caso, el concreto o sus elementos componentes, soportes, pernos, anclajes, acero de refuerzo en diámetros y separación según proyecto, pintura y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local de los materiales, para la cimbra y desalojo de la misma, excavaciones, habilitado y armado del acero de refuerzo y colocación de anclas, fabricación y vaciado del concreto; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de

trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano y mecánica necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas de cimiento construidas, terminadas, limpias y recibidas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas o cimientos realizados dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de cimiento para poste de alumbrado:

( ) En concreto hidráulico con f'_c = 14,7 MPa (150 kg/cm^2) a la compresión a los 28 días en dimensiones:

( ) 0,60 x 0,60 x 0,80 m (colonial) $/pieza
( ) 0,80 x 0,80 x 1,00 m (jardín y ornamental) $/pieza

( ) En concreto hidráulico con f'_c = 19,6 MPa (200 kg/cm^2) a la compresión a los 28 días en dimensiones:

( ) 1,00 x 0,60 x 1,00 m (poste 7 a 12 m alto) $/pieza
( ) 2,50 x 0,70 x 1,50 m (poste de 20 m alto) $/pieza
( ) 3,60 x 1,00 x 1,88 m (poste de 25 m alto) $/pieza

( ) En concreto hidráulico con f'_c = 24,5 MPa (250 kg/cm^2) a la compresión a los 28 días en dimensiones:

( ) 4,50 x 1,00 x 2,15 m (poste de 30 m alto) $/pieza
( ) 5,00 x 1,30 x 2,50 m (poste de 35 m alto) $/pieza

Nota: Las dimensiones de los diferentes tipos de cimientos antes referidos, están dadas siguiendo el orden del lado mayor y lado menor de la base y finalmente la altura total de la estructura del cimiento.

F.02. ( ) Construcción de cimiento con registro y tapa integrados en poste metálico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la cimbra, el acero de refuerzo, el concreto en la resistencia especificada o los agregados para su composición, el registro, marco y su contra, la tapa, conductos, conexiones, soportes, pernos, anclajes, pintura anticorrosiva y de acabado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales,

para la cimbra, retirado de ésta, habilitado y armado del acero de refuerzo y de las anclas, fabricación y colocación del concreto, colocación del marco y su contra, tapa, aplicación de pinturas; retiro del material sobrante, la señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores la herramienta de mano y equipo de mezclado requerido en la ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas terminadas, según líneas de proyecto, aprobadas y recibidas por la supervisión.

Para efecto de pago, se deben estimar las piezas recibidas por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de cimiento con registro
y tapa integrados en concreto hidráulico
con f'c = 14,7 MPa (150 kg/cm^2) a la compresión a
los 28 días en dimensiones:

( )	0,60 x 0,60 x 0,80 m	$/pieza
( )	0,70x 1,20 x 1,00 m	$/pieza

F.03. ( ) Cambio de ubicación de cimiento solo o de cimiento con registro integrado en poste metálico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales para reposición como tierra para relleno en su caso, agua, pintura, soportes, puestos en el sitio de los trabajos con sus mermas y desperdicios; la mano de obra para la excavación, acarreos locales, extracción y colocación de la pieza desde el sitio y hasta el sitio señalado, desconexión y conexión colocación en su nueva posición, arreglo del marco y su contra, retiro de material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas de cimiento extraídas y colocadas en su nuevo sitio, aprobadas y recibidas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas recibidas por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cambio de ubicación de cimiento solo o de cimiento con registro integrado con dimensiones entre:

( )	0,60 x 0,60 x 0,80 m	$/pieza
( )	1,00 x 0,60 x 1,00 m	$/pieza
( )	0,70x 1,20 x 1,00 m	$/pieza

F.04. ( ) Empotramiento de poste de concreto hidráulico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales para reposición como tierra para relleno y piedra en su caso, agua, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, para la excavación y colocación del poste en su posición, plomeo, relleno del material producto de la excavación, piedra, compactación, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los empotramientos de los postes, aprobados y recibidos por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas recibidas por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Empotramiento de poste de concreto hidráulico $/pza.

F.05. ( ) Cimentación de postes de concreto hidráulico sin retenida.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales para reposición como tierra para relleno en su caso, agua, piedras, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, excavación y colocación del poste en su posición, para el plomeo e inclinación del poste según especificación, relleno del material producto de la excavación y piedra, compactación, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los empotramientos de los postes, aprobados y recibidos por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas recibidas por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimentación para postes de concreto hidráulico sin retenida $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPITULO 034 CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE CANALIZACIONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Proceso mediante el cual personal especializado coloca conductos dentro de una zanja o perforación direccional y abajo del nivel del terreno natural, con o sin protección mecánica, con o sin elementos de fijación y de acuerdo con un proyecto específico, para constituirse en un sistema.

A.02. La construcción de este tipo de canalizaciones se clasifica en función del tipo de ejecución:

a. A cielo abierto mediante zanja, mini zanja o micro zanja

b. Mediante perforación direccional subterránea

c. A través de trincheras

d. Aéreas, pudiendo ser:

1. Ocultas
2. Visibles

e. Por el tipo del material de la canalización:

1. Metálico

2. No metálico

3. Combinado

NOTA: Las especificaciones correspondientes a lo señalado en los sub incisos A.02.d.1 y A.02.d.2 de este capítulo, pueden observarse en los capítulos 3.01.02.025 “Instalación de ducto cuadrado embisagrado” y 3.01.02.026 “Instalación de charola para alojar conductores eléctricos” del Libro 3 tomo II.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer las especificaciones mínimas necesarias para la construcción de los sistemas de canalizaciones en las instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Instalaciones Eléctricas. Utilización	NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas		SETRAVI GDF
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GDF
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	GDF
Rellenos de zanjas que alojan conductos	3.01.01.007	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Perforación horizontal subterránea	3.01.01.023	GDF
Construcción de guarniciones, banquetas y andaderos	3.01.01.028	GDF
Instalación y conexión de cables, postes y accesorios de alumbrado publico	3.01.01.036	GDF
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	GDF
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	GDF
Instalaciones de tubería para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	GDF
Productos de fibrocemento	4.01.02.007	GDF
Tubos y piezas especiales de concreto simple	4.01.02.011	GDF
Tubos y conexiones de materiales derivados de resinas sintéticas, minerales, termoplásticas	4.01.02.024	GDF
Pavimentos, banquetas y andaderos	8.01.01.007	GDF

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de sistemas de canalización, sean materiales para relleno de plantillas, concreto, materiales pétreos, cemento hidráulico, aditivos, tubos para la canalización en el tipo especificado en el proyecto o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto, en las Normas Oficiales Mexicanas NOM, y en las Normas Mexicanas NMX.

C.02. De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias

C.03. En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E.01. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previos a la ejecución del proyecto de la canalización:

a. Antes de proceder a determinar en un proyecto que la canalización se lleve a cabo mediante excavación a cielo abierto, perforación direccional subterránea o micro zanja, se debe consultar con la instancia correspondiente del Gobierno del Distrito Federal para obtener el permiso que permita llevar a cabo la apertura de las zanjas, debiéndose tomar en cuenta que primero debe optarse para la construcción de este tipo de canalizaciones, con los procedimientos de perforación direccional subterránea prevista en el capítulo 3.01.01.023 ”Perforación horizontal subterránea” de este libro y sólo de manera excepcional se debe recurrir al procedimiento de apertura de zanjas a cielo abierto.

E.02. Previos a la ejecución de la excavación para la canalización:

a. Una vez que bajo el caso de excepción mencionado, se deba canalizar abriendo zanja a cielo abierto o micro zanja y que dicha zanja o micro zanja vaya por banqueta o calle pavimentadas, se debe aplicar lo especificado en el capítulo y 3.01.01.037 “Señales impresas de vialidad”, y posteriormente iniciar los trabajos con la ruptura del material constitutivo mediante cortado con sierra, marcando el ancho de la zanja de acuerdo con lo que se tenga previsto en el proyecto.

b. La supervisión debe revisar las consideraciones en el proyecto, sobre la conducción y desviación del tránsito, el señalamiento e influencia en el entorno, para evitar congestionamientos y problemas a la circulación normal.

c. Así mismo se deben tomar en cuenta las distancias indicadas en el proyecto, que existen de la zanja o micro zanja ubicada dentro o fuera del arroyo de la vialidad a la banqueta y respecto al paño exterior de la guarnición.

d. Las excavaciones previas al tendido y colocación de los conductos para la canalización, se deben ejecutar tomando en consideración lo establecido en el capítulo 3.01.01.006 “Excavaciones para formación de zanjas” de este Libro 3 tomo I

e. Los materiales, tubos y accesorios para la canalización deben almacenarse en lugares donde no transiten personas ni vehículos y no sean afectados física ni químicamente en sus condiciones eléctricas subterráneas.

f. La supervisión debe verificar que cuando se trate de tubos de concreto en la formación de los conductos para la canalización, se les aplique un recubrimiento interno de material asfáltico de tres milímetros de espesor como mínimo, para evitar humedad.

E.03. Respecto a algunos de los conductos que son permitidos y sus restricciones en la construcción de las canalizaciones, se tienen las siguientes:

a. Tubo conduit no metálico.- Esta permitido entre otros sitios, en instalaciones ocultas dentro de las paredes, pisos y techos; embebidos en concreto hidráulico, siempre que se utilicen para las conexiones accesorios aprobados e identificados para ese uso.
No está permitido en lugares peligrosos clasificados, directamente enterradas y para tensiones eléctricas superiores a 600 V; diámetros menores que 16 mm, ni mayores que 53 mm.

b. Tubo conduit de polietileno. Está permitido el uso del tubo y sus accesorios entre otros sitios: embebidos en concreto hidráulico; enterrados a una profundidad no menor que 50 cm, condicionado a que se proteja con un recubrimiento de concreto hidráulico de 5 cm de espesor mínimo.
No está permitido en lugares peligrosos clasificados, directamente enterrados; para tensiones superiores a 150 V; diámetros menores que 16 mm, ni mayores que 53 mm; y realizar empalmes en tubo conduit de polietileno.

c. Tubo conduit rígido no metálico. Está permitido el uso del tubo y sus accesorios entre otros sitios: en paredes pisos y techos; en atmósferas corrosivas, en rellenos de escoria; en lugares secos, húmedos y mojados no prohibidos; en instalaciones subterráneas.
No está permitido en los lugares peligrosos clasificados.

CIUDAD DE MÉXICO

d. Tubo conduit metálico flexible. Esta permitido el uso del tubo conduit metálico flexible cuando esté aprobado por la especificación de proyecto.
No está permitido en lugares húmedos o mojados; en lugares peligrosos clasificados; Subterráneo o empotrados en colados, o recubiertos de concreto hidráulico.

e. Tubo conduit flexible metálico o no metálico, hermético a los líquidos. Está permitido cuando las condiciones de instalación, funcionamiento o mantenimiento requieran flexibilidad o protección contra líquidos, vapores o sólidos; según se permita en otros lugares peligrosos clasificados específicamente aprobados y según se indica en el capítulo 553-7(b) de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE; enterrado directamente cuando esté aprobado e identificado para ese uso. No está permitido cuando esté expuesto a daño físico; cuando cualquier combinación de temperatura ambiente y de los conductores pueda producir una temperatura de funcionamiento superior a aquella para la cual está diseñado el material; el diámetro nominal mínimo no debe ser menor que 16 mm, ni mayor que 103 mm.

E.04. Durante los trabajos de la excavación a cielo abierto:

a. Cuando se inicien los trabajos de excavación, deben estar instalados los elementos y señales para orientar, desviar y proteger el tránsito de vehículos, personas y animales, de acuerdo con lo previsto en el proyecto, lo señalado en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas editado por la Secretaría de Transporte y Vialidad del Distrito Federal y complementado con el capítulo 3.01.01.037 citado anteriormente.

b. Cuando una canalización se inserte en una caja o accesorio, se debe colocar un monitor para evitar raspaduras en el aislamiento de los conductores; no se debe colocar dicho monitor en caso de que la construcción de la caja o accesorio sea tal que ofrezca una protección equivalente.

c. Los extremos de las tuberías para canalización, deben ser limados para evitar se tengan bordes cortantes, a menos que en el proyecto se tenga previsto algo distinto.

d. La tubería de la canalización debe presentar del centro hacia cada registro en sus extremos, una pendiente de 0,50 %, evitando la línea recta y los columpios en donde el centro se encuentre más bajo que su desembocadura a los registros.

e. La supervisión debe verificar en el proyecto, que no se tengan consideradas longitudes de tuberías para canalización entre registros mayores a cuarenta metros y de encontrarlos, investigar la razón del hecho o de lo contrario hacer las correcciones al respecto.

f. Las tuberías que se instalen para servir en canalizaciones para sistemas de control, comunicación o telefonía, se deben dejar preparadas con una guía de alambre galvanizado del calibre dieciséis.

g. Las tuberías de la canalización en sus extremos deben permanecer tapadas en tanto se realiza la inducción y conexión de los cables, para proteger el interior de la entrada de elementos extraños.

h. Las canalizaciones previstas a base de bancos, se deben construir de concreto hidráulico, de acuerdo con los datos y especificaciones previstas en el proyecto, siendo recomendable que su forma sea rectangular; previo al vaciado del concreto, deben humedecerse los conductos en su parle externa para ligarlos con el concreto. La parte superior del banco conformado, debe quedar a una profundidad respecto del piso terminado de por lo menos cincuenta centímetros.

i. En la instalación de tuberías para la canalización en arroyos de las calles, se debe atender lo previsto en el proyecto, debiendo verificarse que se haya proyectado a un solo lecho y dos vías cuando más, con una separación de veinticuatro centímetros de los conductos y a la profundidad mínima establecida.

j. El fondo de la zanja para asiento de la tubería de canalización, debe estar libre de toda clase de objetos extraños como piedras, desperdicios y basura.

k. En el caso de construcción de canalizaciones en zonas en proceso de urbanización, debe coordinarse con los responsables de la construcción de los pavimentos para que las excavaciones a cielo abierto de la zanja se realicen previamente a los demás trabajos y sobre todo a la pavimentación.

l. En el caso de construcción de canalización en cruces con entrada para vehículo, el procedimiento de construcción en el cruce se debe sujetar a lo previsto en el proyecto, apegándose estrictamente a los materiales, cuidados y protección para evitar incidentes.

m. Efectuada la unión de los tubos y en su caso colado de las juntas, se debe limpiar el interior de las tuberías para evitar que queden desperdicios de materiales dentro y que puedan dañar el forro de los conductores que se introducirán en ellas y que obstruyan su paso en el momento de efectuar el cableado.

n. El relleno de las zanjas debe ser de acuerdo con lo señalado en el capítulo 3.01.01.007 “Relleno de zanjas que alojan conductos” de este Libro 3 tomo I y la reposición del pavimento o banqueta, de acuerdo con lo indicado en el capítulo 8.01.01.007 “Pavimentos, banquetas y andaderos” del Libro 8 tomo I.

CIUDAD DE MÉXICO

Así mismo, lo relacionado con los acarreos en vehículo de materiales sobrantes y desperdicios, deben ser considerados como se establece en el capítulo 3.01.01.011 “Acarreo de materiales en vehículo” indicados en la cláusula B de Referencias de este capítulo. Por lo que los alcances de los conceptos de construcción de sistemas de canalización no consideran rellenos, reposiciones de pavimentos o banquetas, ni acarreos de material fuera del acarreo libre, esos deben ser cuantificados para fines de pago, de acuerdo a los capítulos señalados en este sub inciso.

ñ. Además de lo señalado en el sub inciso inmediato anterior, en los rellenos no debe utilizarse material que pueda dañar la canalización, los cables u otras sub estructuras o impedir la compactación adecuada del mismo o contribuir a la corrosión de los elementos de la instalación, tales como relleno que contenga rocas, residuos de demolición de pavimentos, escorias, material de demolición con ángulos agudos o material corrosivo. Cuando sea necesario proteger a la canalización o al cable contra daño físico, la protección debe proporcionarse por medio de rellenos de materiales granulares seleccionados, cubiertas o mangas apropiadas. Así mismo, las canalizaciones de los conductores eléctricos o de sistemas de voz y datos, no deben contener tuberías para vapor, agua, aire, gas, drenaje o cualquier otro servicio similar.

o. Cuando la canalización se realice en terreno rocoso, todas las instalaciones deben efectuarse con tubo conduit metálico o no metálico, pero ahogadas en concreto hidráulico con un espesor mínimo de 5 cm.

p. Las canalizaciones aprobadas para ser enterradas solamente ahogadas en concreto, deben tener un recubrimiento de concreto con un espesor no menor que 5 cm.

q. Cuando se realice una canalización subterránea debajo de un edificio, dicha canalización se debe prolongar más allá de las paredes exteriores del inmueble.

r. Las canalizaciones de material ferroso o no ferroso, armaduras y cubiertas de cables, gabinetes, ángulos, uniones, soportes y accesorios metálicos, pueden instalarse en concreto o en contacto directo con la tierra o en áreas sometidas a influencias corrosivas severas cuando los conductos estén fabricados con materiales adecuados para esta condición o cuando sean provistos de una protección adecuada contra la corrosión.

E.05. Cuando se trate de llevar a cabo instalaciones en las que se tengan que realizar micro zanjas, para alojar ductos que contengan fibra óptica, se debe tomar en consideración lo siguiente:

a. Lo que corresponda a lo señalado en los incisos E.01 y E.02 de este capítulo.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Las micro zanjas se pueden construir en superficies con pavimento asfáltico, de concreto hidráulico o de piezas prefabricadas, en vialidades vehiculares o peatonales.

c. Las rutas por donde se construirán las micro zanjas deben seguirse cuidadosamente, tal y como se indica en proyecto.

d. De preferencia, la micro zanja se debe construir sobre banquetas, para evitar que cuando se proporcione mantenimiento a las vialidades vehiculares mediante fresado de la carpeta asfáltica u otro método, se dañe la instalación.

e.- Cuando lo determine el proyecto, la micro zanja podrá construirse en la vialidad dentro del espesor de la carpeta asfáltica, o del pavimento de concreto hidráulico, utilizando una máquina para cortar asfalto o el concreto a las dimensiones especificadas en proyecto, que podrán variar entre 70 y 100 milímetros de profundidad y un ancho de 10 a 15 milímetros. Los cambios de dirección, se deben efectuar mediante cortes en ángulos mayores de noventa grados.

f. Una vez realizado el corte de la ranura se debe llevar a cabo la limpieza con agua a presión, posteriormente secar la ranura con aire comprimido y por último secar con aire caliente.

g. El tendido del cable se puede realizar en forma manual, depositándolo en el fondo de la ranura o desde el carrete.

h. Una vez depositado el cable en el fondo de la ranura, la protección del cable se debe efectuar de la siguiente forma:

1. Instalar sobre el cable una tira de retención de polietileno u otro material similar.
2. Cubrir la tira de retención con material de relleno repelente al agua como el hule u otro material similar, fijado con un rodillo apropiado, para proporcionar además protección térmica.

i. Inmediatamente después de la protección térmica, el revestimiento o rellenado de la ranura se debe llevar a cabo el vaciado de la mezcla asfáltica caliente, fría o templada, o en su caso el concreto hidráulico de las mismas características que la vialidad, con el equipo y boquilla apropiados. La rasante del material rellenado, debe coincidir con la rasante de la vialidad.

j. Para el caso de los empalmes o bifurcaciones de cables, se deben emplear cajas de empalmes, ubicados en orificios cortados en la vialidad, protegidas mediante mezcla asfáltica caliente, templada o fría o de concreto hidráulico según sea el caso y cubiertas resistentes al paso de los peatones o vehículos.

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Previsiones al finalizar las canalizaciones:

a. El acabado de los pavimentos en caso de que se hayan realizado las canalizaciones en calles o banquetas pavimentadas, debe ser tal que restituya la superficie de modo que no ocasione incomodidad al tránsito de vehículos y de manera que en el tiempo, el comportamiento por lo que pueda referirse a hundimientos o expansiones, se den igual respecto de las superficies de los pavimentos contiguos a la reposición.

b. Los materiales sobrantes deben provisionalmente colocarse sobre el entorno de manera de no ocasionar molestias ni accidentes a vehículos, peatones o animales.

c. El tiempo de permanencia de los materiales sobrantes en la vía pública no debe ser mayor que veinticuatro horas y se deben retirar a los sitios de tiro señalados en el proyecto o por la supervisión.

d. Al final de la canalización o tubo conduit, debe usarse un sello, una boquilla o accesorio terminal, cuando los cables surjan de una instalación directamente enterrada.

E.07. Para el caso de perforaciones subterráneas dirigidas para alojar conductos, debe aplicarse lo establecido en el capítulo 3.01.01.023 “Perforación horizontal subterránea” de este Libro 3 tomo I.

F. ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

CIUDAD DE MÉXICO

F.01. ( ) Suministro e instalación o simplemente instalación de conductos de PVC en sistemas de canalización.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo , el suministro o no del tubo conduit en PVC tipo pesado, acopladores y accesorios para la instalación, los elementos limpiadores y el adhesivo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para el tendido de la tubería, alineación y unión; la mano de obra para los acarreos locales, para el retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería colocada, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar la longitud de tubería colocada y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de tubería de PVC con diámetros según proyecto $/m

( ) Instalación de tubería de PVC con diámetros según proyecto $/m

F.02. ( ) Suministro e instalación o simplemente instalación de conductos de concreto simple en sistemas de canalización.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro o no del tubo de concreto simple, el mortero-cemento para la unión de tubos, y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, la mano de obra especializada para el tendido de los tubos, alineación, aplicación de la mezcla de mortero y unión, retiro de materiales sobrantes, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.
La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería colocada y recibida por la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago se debe estimar la longitud de conducto de tubo de concreto simple aprobada por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de tubería de concreto simple con diámetros según proyecto $/m

( ) Instalación de tubería de concreto simple con diámetros según proyecto $/m

F.03. ( ) Construcción de trinchera de concreto hidráulico en sistemas de canalización, con dimensiones según proyecto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del concreto hidráulico de la resistencia especificada en proyecto, acero y su habilitado, cimbra metálica o de madera, rejilla o placa metálica para cubierta, materiales de consumo menor, puestos en el

sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, la mano de obra especializada para el habilitado del acero de refuerzo y la cimbra, elaboración del concreto, vaciado y vibrado, curado y descimbrado, colocación de la rejilla o placa de cubierta; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de trinchera fabricada, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar la longitud de trinchera construida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de trinchera de concreto hidráulico en sistemas de canalización con dimensiones según proyecto $/m

F.04. ( ) ( ) Construcción de trinchera de tabique rojo recocido en sistemas de canalización, con dimensiones según proyecto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del tabique rojo recocido de la resistencia y dimensiones especificadas en proyecto, mortero del tipo y proporciones según proyecto para el junteo y para el aplanado de muros, concreto hidráulico de la resistencia según proyecto, acero de refuerzo para cadenas y castillos, cimbra metálica o de madera, rejilla o placa metálica para cubierta, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, la mano de obra especializada para el habilitado del acero de refuerzo y la cimbra, elaboración del concreto, vaciado y vibrado, curado y descimbrado, colocación de la rejilla o placa de cubierta; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de trinchera fabricada, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar la longitud de trinchera construida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y

durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de trinchera de tabique rojo recocido en sistemas de canalización con dimensiones según proyecto $/m

F.05. Construcción de micro zanja para instalación de conductos con cables de fibra óptica para sistema de voz y datos. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del cable de fibra óptica diseñado para tal fin, mezcla asfáltica caliente con diseño similar al colocado, o en su defecto, mezcla de concreto hidráulico de las mismas características del pavimento que se ranuró, los materiales de consumo menor para el trazo, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para realizar el corte en pavimento de concreto asfáltico o concreto hidráulico, al ancho y a la profundidad indicadas en proyecto, limpieza de la ranura con agua a presión, secado de la ranura con aire comprimido y caliente, tendido del cable en el fondo de la micro zanja, protección mecánica y ambiental del cable mediante tira de retención de polietileno u otro material similar, relleno de la micro zanja con material repelente al agua (sello de hule, u otro material similar) y fijado al sitio mediante rodillo apropiado, rellenado de la ranura mediante mezcla asfáltica o el concreto hidráulico con las mismas características del pavimento original y la compactación del material de relleno, los empalmes o bifurcaciones de cables, cajas de empalmes, ubicadas en orificios cortados en la vialidad, protegidas mediante mezcla asfáltica caliente, templada o fría o concreto hidráulico según sea el caso y cubiertas sobre las cajas de empalmes, resistentes al paso de los peatones o vehículos; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la micro zanja, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago se debe estimar la longitud de la micro zanja construida y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de micro zanja con dimensiones según proyecto $/m

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 035	REGISTROS EN LOS SISTEMAS DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos necesarios para la colocación de cajón prefabricado o hecho en obra, ubicado en puntos intermedios entre las líneas de tubería en los sistemas de canalización subterráneas.

A.02. Por su constitución, puede ser:

a. Prefabricado de PVC, o de polietileno
b. De concreto hidráulico
c. De mampostería

1. Piedra braza
2. Block o tabicón de mortero
3. Tabique recocido

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios que permitan la introducción de los cables dentro de los conductos del sistema, facilitar la instalación de derivaciones y la realización del mantenimiento de las líneas de conducción eléctrica de manera eficiente.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	GCDMX
Excavaciones para formación de zanjas	3.01.01.006	GCDMX
Rellenos de zanjas que alojan conductos	3.01.01.007	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	301.01.011	GDF

Señalización en vialidades	3.01.01.037	GCDMX
Excavación para edificaciones	3.01.02.001	GCDMX
Plantilla	3.01.02.004	GCDMX
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	GCDMX
Acero para refuerzo de concreto	3.01.02.011	GCDMX
Muros	3.01.02.017	GCDMX
Instalaciones sanitarias en edificios	3.01.02.019	GCDMX
Instalaciones de tubos para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	GCDMX
Mezclas pastas y lechadas	4.01.02.002	GCDMX
Tabique y bloques cerámicos	4.01.01.024	GCDMX
Pavimentos, banquetas y andaderos	8.01.01.007	GCDMX

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de registros en la canalización, sean materiales para relleno, plantillas, concreto, materiales pétreos, cemento hidráulico, tabique o block, aditivos, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a la excavación que servirá para alojar el o los registros, la supervisión debe revisar las dimensiones interiores para verificar que permitan cumplir realmente el objetivo para lo que se proyectaron y verificar que se tenga la señalización para delimitar el área de trabajo.

E.02. En todos los casos, la construcción de los registros debe sujetarse a lo establecido en el proyecto o las especificaciones del área correspondiente, en cuanto a su ubicación respecto de la línea de la canalización, dimensiones, cruces de vialidades, y demás características prescritas.

E.03. La excavación se debe realizar tomando en cuenta lo que corresponda en cada caso, de los capítulos sobre excavaciones para formación de zanjas de la sección de urbanización del Libro 3 Tomo I y sobre excavaciones para desplante de estructuras en edificación de la sección de edificación, del Libro 3 Tomo II, por lo que, en los alcances de este capítulo, dichas excavaciones no se consideran dentro de los conceptos de trabajo; así mismo, la señalización también debe considerarse dentro de lo que corresponde al concepto de trabajo de excavación y no en los conceptos de trabajo de construcción de los registros.

E.04. En el caso de sitios donde el nivel de las aguas freáticas alcance niveles elevados que sobrepasen el fondo de los registros, la supervisión debe verificar previamente a la formación de los muros, que éstos se hayan previsto para construirse junto con el fondo de concreto hidráulico, con impermeabilizante integral, con objeto de lograr su hermeticidad, debiendo colocarse los conductos de conexión al momento de realizar el vaciado del concreto, para evitar roturas posteriores de éste, que impidan la hermeticidad deseada.

E.05. En el caso de registros a construir con base en muros de tabique o block, debe observarse que una vez terminada la excavación se consolide el fondo y se construya sobre el mismo una plantilla de cimentación de acuerdo con lo establecido en el proyecto y lo señalado en el capítulo sobre plantillas; sobre la plantilla se procederá a la construcción de una base en concreto hidráulico simple de las características señaladas en el proyecto. Sobre la base del concreto, se deben desplantar y construir los muros en el espesor que fije el proyecto, los que formarán las paredes de la caja del registro que serán llevados hasta un nivel de diez centímetros debajo de la rasante del piso o pavimento a quedar en nivel definitivo. La superficie interior de dichos muros, debe aplanarse por medio de mezcla en la proporción indicada en el proyecto con acabado pulido; los brocales y las tapas del registro deben ser construidos en la forma y dimensiones que corresponda a la sección horizontal del registro, los que serán colocados según sea éste, de concreto o de tabique y en su fabricación se debe cumplir con lo indicado en el proyecto así como con lo señalado en el capítulo sobre instalaciones sanitarias en edificación del Libro 3 Tomo II, previsto en estas normas.

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Los cambios de ubicación de registros se debe llevar a cabo únicamente cuando así se tenga previsto por parte de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación, entidad.

E.07. Los huecos existentes entre las paredes de la sección excavada y la superficie exterior de los muros, así como los huecos dejados al retirar el registro de su lugar original en el caso de cambios de ubicación, se deben rellenar tomando en cuenta lo siguiente:

a. Para excavaciones en materiales clase I o II, los rellenos se deben hacer con material producto de la excavación si están dentro de los límites para que sean estos utilizados.

b. Para excavaciones en material clase III, los rellenos se deben hacer con material producto de banco.

c. En ambos casos, la compactación del material en el relleno, se debe realizar de acuerdo con las características que en particular se tengan previstas en el proyecto u orden de trabajo tomando en cuenta lo establecido en el capítulo sobre rellenos de zanjas que alojan conductos de esta sección de urbanización del Libro 3 Tomo I y con el capítulo sobre rellenos de excavaciones en edificación de la sección de edificación, del Libro 3 Tomo II.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Construcción de registro de tabique o de concreto con tapa.- El costo directo incluye: el suministro de materiales para el sostenimiento de conductos en su caso, el concreto hidráulico en la resistencia solicitada, el tabique rojo recocido o el material con que se vaya a construir el registro, el concreto hidráulico para la construcción de la tapa, el material necesario para fabricar el marco para la tapa y el contramarco, el acero de refuerzo, la mezcla en cemento hidráulico y la arena para realización de las juntas, ángulo de hierro, alambre, ángulo y placa de acero, agua, pintura para evitar la corrosión y de acabado, y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo local de los materiales, para colocar los elementos para sostenimiento de conductos en su caso, realización de cimbra y retiro de la misma, habilitado y colocación del acero de refuerzo, fabricación y vaciado de la mezcla del concreto hidráulico, curado, colocación del registro y tapa, emboquillado de conductos, aplanados y pulidos, aplicación de pintura al marco y su contra, rellenos y compactaciones; retiro del material sobrante y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarios para la realización del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas recibidas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas ejecutadas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Registro de concreto hidráulico con dimensiones interiores entre 50 x 65 x 60 cm y 60 x 80 x 120 cm $/pieza

( ) Registro en tabique recocido con dimensiones interiores entre 70x120x115 cm y 150 x 150 x 180 cm y muros con espesor: de 14 ó de 28 cm $/pieza

F.02. ( ) Construcción de tapa para el registro.- El costo directo incluye: el suministro de materiales como marco y contra, acero de refuerzo, concreto en la resistencia solicitada, pintura anticorrosiva, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, fabricación, colocación del concreto y pulido de la superficie, colocación y pintura del marco y su contra, retiro de material sobrante y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas ejecutadas, recibidas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas ejecutadas dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Construcción de tapa para el registro en concreto hidráulico con una resistencia a la compresión a los 28 días de

f 'c = 150 kg/cm^2 ó 200 kg/cm^2 y con dimensiones según proyecto $/pieza

F.03. ( ) Aumento de dimensiones de registro de tabique rojo recocido, tabicón o block de mortero.- El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como mezcla de cemento y arena en la proporción solicitada, agua, tabique rojo recocido, tabicón o block de mortero, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales de los materiales, habilitación de la parte por incrementar en sus dimensiones, desmontaje y montaje del marco y su contra, elaboración del mortero, construcción del muro en ampliación, emboquillados, realización de aplanados, pulido de las superficies interiores de los muros aumentados, extracción y retiro del material sobrante y los desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas aumentadas, recibidas y aceptadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas ejecutadas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Aumento de registros por cada 15 cm entre las siguientes dimensiones interiores: de 60 a 150 cm y de 80 a 150 cm $/pieza

F.04. ( ) Retiro del contramarco y tapa de registro.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales como agua, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para la remoción de la tapa, demoliciones necesarias para retirar el contra marco; retiro del material sobrante y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas retiradas, aceptadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas retiradas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Retiro del contramarco y tapa de registro
con dimensiones interiores entre:
40 x 60; 60 x 60 cm y 80 x 80 cm $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 036 INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE CABLES Y ACCESORIOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Operaciones y maniobras que se realizan para colocar, fijar, conectar y dejar funcionando el conjunto de elementos eléctricos requeridos en un sistema de alumbrado público.

A.02. La instalación de los cables y accesorios se clasifica dependiendo del tipo de estos insumos para:

a. Alumbrado público con luminarias con gas de alta presión (aditivos metálicos, vapor de sodio o vapor de mercurio).
b. Alumbrado público con lámparas de paneles solares.
c. Alumbrado público con lámparas de inducción electromagnética.

A.03. El objetivo de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de la instalación y conexión de cables conductores de energía eléctrica y accesorios para alumbrado público.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Construcción de sistemas de canalización	3.01.01.034	GCDMX
Registros en los sistemas de canalización subterránea	3.01.01.035	GCDMX
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	GCDMX
Instalación de accesorios eléctricos	3.01.02.028	GCDMX
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	GCDMX

Instalación de sistemas de tierra y pararrayos	3.01.02.032	GCDMX
Instalación de unidades para iluminación	3.01.02.033	GCDMX

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la instalación y conexión de cables y accesorios de alumbrado público, sean cables, conectadores, accesorios, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la residencia de obra.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Antes de las operaciones de conexión, instalación de cables y accesorios de alumbrado público, se deben revisar las condiciones de los postes, para verificar que cumplen con las condiciones establecidas en el capítulo 033 de esta sección en cuanto a las condiciones de la cimentación de los postes y además con lo siguiente:

a. Que las bases para los postes, estén colocados en el lugar señalado en el proyecto y sobre bases de concreto que para el fin se hayan construido.

b. Que se sujeten los postes con los correspondientes elementos de sujeción o anclas cadminizadas que para el caso deben haber quedado empotradas en la base citada.

c. Que dentro de la base del poste esté previsto el alojamiento del reactor en su caso, los cables para alimentación del luminario y la preparación para la continuación del circuito.

d. Se tenga previsto que el luminario y el poste sean armados, alambrados y conectados en el piso.

e. En la colocación del poste, se levante éste mediante pluma de operación manual o montada en un vehículo. Se debe sujetar el poste a la base y hacer las maniobras necesarias para dejarlo en posición vertical y sujeto de tal forma que brinde la seguridad requerida.

E.03. Los conductores deben ser revisados en cuanto a su calidad en almacén de la obra, previamente a su colocación, para determinar que sean de la calidad y especificaciones establecidas en el proyecto o en la orden de trabajo de la dependencia, órgano desconcentrado, delegación o entidad.

E.04. Los cables deben ser continuos, no se debe permitir empates ni amarres y tenderlos dentro de los conductos de manera directa del carrete que los contiene hacia el conducto; observándose, si no se tiene previsto en el proyecto, lo siguiente:

a. Los cables conductores deben ser jalados dentro de los conductos mediante cualquiera de los dispositivos alternos que se mencionan a continuación:

1. Guía de alambre acerado.

2. Malla de acero tipo "calcetín" sobre la cubierta.

3. Con perno u ojo para tracción.

4. Mediante una combinación de los métodos anteriores.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Independientemente del método empleado para jalar los cables conductores, la colocación del mismo dentro del conducto debe completarse con el uso de un dispositivo para evitar efectos de torsión en el cable y generación de fricción sobre el mismo.

c. Antes de introducir los cables conductores, éstos deben polvearse superficialmente con talco industrial para facilitar su desplazamiento dentro del conducto.

d. Los cables conductores para la alimentación a las unidades de iluminación, deben ser de los calibres y tipos indicados en el proyecto o establecidos en la orden de trabajo.

e. Las puntas de cable conductor que van desde la lámpara al reactor, deben estar debidamente entorchadas y aisladas con cinta de aislar eléctrica de manera directa y protegidas exteriormente a la cinta de aislar con cinta plástica negra, de los números indicados en el proyecto o recomendados por el

fabricante del producto.

f. En cada poste debe dejarse una coca de cincuenta centímetros de longitud libre del cable número seis, en tal forma que las puntas que conecten al reactor puedan salir de la base metálica o perforación en la caña del poste y se pueda efectuar la conexión, con objeto de tener un buen mantenimiento.

E.05. Debe verificarse que los reactores que se utilicen para la operación automática de las unidades de iluminación, sean de las características indicadas en el proyecto, con la capacidad que corresponda, debiendo ser por lo menos del tipo auto regulado y de circuito múltiple, con los desarrollos tecnológicos últimos para garantizar eficiencia y funcionamiento económico en cuanto a costo de operación y consumo.

Debe verificarse que los reactores a utilizar en la instalación, sean de fabricación reciente, misma que se debe inscribir en la parte superior de la tapa del bote que los aloja. La supervisión no debe aceptar reactores de fecha atrasada en más de dos meses, además de que los reactores deben cumplir en términos generales con las siguientes recomendaciones mínimas:

a. Deben alojarse en las bases metálicas de los arbotantes si es el caso, en la propia luminaria si ésta es del tipo auto balastro, o en las condiciones específicas que establezca el fabricante al efecto.

b. No deben manifestar ruido durante el tiempo de funcionamiento de la lámpara, para lo cual, de presentarse, deben realizarse los ajustes necesarios para lograr su estabilidad.

c. Cualquier elemento deficiente, la supervisión debe ordenar su sustitución por otro y marcarse para efecto de retiro de la obra.

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Para una operación correcta y eficiente de los circuitos de alumbrado público, debe instalarse un sistema de control en el grado de composición necesario a efecto de que cumpla con su objetivo, debiendo tomarse en cuenta enunciativa pero no limitativamente las siguientes condiciones:

a. La supervisión debe revisar las instalaciones de bajadas y alimentación del control para el circuito de alumbrado público, de modo que estén previstas en el proyecto para ser inducidas en tubería conduit de pared gruesa en el tipo, diámetro y longitud allí considerada, a modo que se sujete al poste por medio de flejes galvanizados. De no estar así considerado, la supervisión debe hacer con toda anticipación las observaciones correspondientes para que se procedan a realizar las modificaciones que correspondan o a ratificar las especificaciones.

b. Debe verificarse también que esté previsto en el proyecto que en la parte inferior del tubo conduit citado, en su conexión al registro del concreto, se instale un codo de pared gruesa galvanizado con quiebre a noventa grados y con el mismo diámetro y calidad del tubo que baja.

c. Que en la parte superior del tubo se tenga prevista la colocación de la caja que aloje la combinación del centro de carga o contacto, que la combinación se prevea montada en un gabinete a prueba de agua de lluvia con solera soldada a la caja en su dirección horizontal y que esté considerada su sujeción al poste.

d. Que el centro de carga con el interruptor y el contacto magnético sean del número de polos, tamaño y capacidad de corriente que se requieren.

e. Una vez montado el elemento o sistema de control, al probarse no debe manifestar ruido alguno, por lo que debe cuidarse de ajustar y limpiar en forma correcta la bobina del contactor, así como el contacto mismo; de existir ruido deben hacerse los ajustes y en su caso los cambios necesarios para eliminar el ruido, de lo contrario, debe sustituirse por otro y marcarse con el fin que la supervisión lo retire de la obra y evitar su uso.

f.- En el caso de que en el proyecto se tenga prevista la colocación de relevadores, se debe verificar que sean los que correspondan al tipo de elemento de iluminación que se va a instalar, y que se especifiquen de acuerdo con los adelantos tecnológicos eléctricos disponibles.

g. Al realizar las conexiones de cables conductores dentro del elemento para combinación, deben usarse zapatas de conexión para lograr un contacto eficiente. No deben cortarse los hilos que forman los cables de conducción para efectuar dichas conexiones, para que estos lleguen en forma completa a la zapata misma.

h. Si en las conexiones se utilizan tornillos o elementos metálicos, debe revisarse que se utilicen del tipo galvanizado para evitar que se presenten fenómenos de par galvánico.

i. Una vez terminada la conexión, debe revisarse que integralmente haya quedado de acuerdo con las especificaciones o determinaciones que marque el manual de instalaciones correspondiente.

E.08. Las instalaciones de la red de iluminación a tierra, deben sujetarse a lo previsto en el proyecto, debiendo revisar la supervisión muy particularmente lo siguiente:

a. Se disponga de todos los elementos para llevar a cabo la instalación del sistema de tierra en el sitio de los trabajos, para evitar entorpecer la realización de un trabajo continuo.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Que el cable para el sistema de tierra sea de las características, calidad y especificaciones de conductibilidad previstas en el proyecto, en línea continua sin empates o conexiones.

c. Que la colocación y conexión de las varillas como terminales del sistema de tierra en el terreno natural, se realicen en el sitio previsto en el proyecto, a la profundidad señalada, y de modo que se asegure que se tenga un contacto con el suelo eficiente, según lo previsto en el proyecto, estableciéndolo cuando menos con una mezcla de carbón y sal común en una proporción adecuada.

d. Que la conexión del cable y la varilla terminal sea eficiente de acuerdo con el proyecto, pero por lo menos con abrazadera o conector de presión que garanticen una continuación en la conducción de corrientes de descarga.

E.09. Antes de recibir la instalación, conexión de cables y accesorios de alumbrado público, debe realizarse una prueba de funcionamiento, para efecto de garantizar que los trabajos han quedado de acuerdo con lo establecido y que cumplen con los requerimientos de operación.

E.10. Las instalaciones de las conexiones de las luminarias en la base del poste, deben estar de acuerdo con lo previsto en el proyecto y lo señalado en el inciso E.01 de esta cláusula.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro e instalación de cable en conducto subterráneo y bajadas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales tales como cables conductores, talco industrial, abrazaderas y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, instalación y conexión de cables, sondeo del conducto con guía de acero, operaciones necesarias para probar la continuidad del conductor, su polaridad y su resistencia de aislamiento y las conexiones mecánicas entre conductores cuando así se requiera; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la longitud de cable terminada y recibida por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud de cable recibida dentro del

periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de cable en conducto subterráneo y bajadas en calibre AWG entre 14 y 2 $/m

F.02. ( ) Suministro e instalación de bajadas para control en el circuito de alumbrado público.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales tales como tubería conduit galvanizada de pared gruesa con rosca, mufa seca para tubería, flejes galvanizados y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos con sus mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, colocación del tubo conduit y sus accesorios, colocación y conexión de la mufa, flejado, ejecución de las pruebas previamente acordadas y demás operaciones requeridas para la adecuada instalación de bajadas para control; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarias para la realización correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se debe contar el número de piezas colocadas, aprobadas y recibidas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar las piezas recibidas por la supervisión, dentro del período establecido contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de bajadas para control $/pieza

F.03. ( ) Suministro e instalación de fotocelda y relevador-contactor de desplazamiento.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales tales como fotocelda, relevador-contactor y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, conexión y sujeción de la fotocelda, así como del relevador contactor, pruebas de funcionamiento del equipo puesto en el sitio de los trabajos, así como las demás operaciones necesarias para su eficiente funcionamiento; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarias para

CIUDAD DE MÉXICO

la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se deben contar las piezas colocadas, recibidas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se debe estimar las piezas recibidas y aprobadas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de fotocelda y relevador-contactor de desplazamiento $/pieza

F.04. ( ) Suministro e instalación de postes de alumbrado público. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales tales como poste, elementos de fijación, bases, tornillos y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, con sus mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreos locales, colocación de base metálica en su caso, armado, colocación y conexión de la unidad de iluminación, armado de la ménsula y el poste, conexión de la lámpara, alambrado a través de la caña o poste, colocación de andamios, parado, colocado y fijación del poste, pruebas previamente acordadas y demás operaciones requeridas para la adecuada instalación y funcionamiento del poste; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas colocadas, aprobadas y recibidas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas recibidas dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de postes de alumbrado público de:

( ) Concreto con alturas entre 7 m tipo C 7600 y 13 m tipo C 13600 $/pieza

( ) Metálico sección troncocónica, con altura:

( ) Entre 5 y 12 m lámina calibre 11 $/pieza

( ) Instalación de postes de alumbrado público de:

( ) Concreto con alturas entre

7 m tipo C 7600 y13 m tipo C 13600: $/pieza

( ) Metálico sección troncocónica con altura:

( ) Entre 5 y 12 m lámina calibre 11 $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01	OBRA CIVIL
SECCIÓN 01	URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 037	SEÑALIZACIÓN EN VIALIDADES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Símbolos, marcas, señales y letreros diseñados en dimensiones, forma y colores de acuerdo con lo especificado en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que indican la geometría de las vialidades urbanas, bifurcaciones, cruces y pasos a desnivel; peligros potenciales en el camino y su naturaleza, regulan el tránsito vehicular y peatonal, con las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de esas vías públicas, o indican los elementos estructurales instalados dentro del derecho de vía, sirviendo además de guía a los usuarios a lo largo de sus itinerarios; y colocados provisionalmente en las vialidades urbanas donde se ejecuten trabajos de construcción, conservación o reparación, para indicar los riesgos que existen debido a los trabajos mencionados.

A.02. Además de las definiciones y establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes indicadas en la cláusula B de Referencias, se tiene:

a. Calle completa. Vialidad diseñada para permitir el acceso y tránsito de todos los usuarios, incluyendo áreas destinadas para peatones de diferentes edades y capacidades, carriles para ciclistas, para conductores de vehículos motorizados particulares y de servicio público; con señalamientos y dispositivos eléctricos-electrónicos visuales, auditivos y táctiles, que permitan el fácil y seguro traslado y cruce de vialidades por los peatones.

b. Señalización vial. Conjunto de elementos y objetos visuales de contenido informativo, indicativo, restrictivo, preventivo, prohibitivo o de cualquier otro carácter que se coloca en la vialidad.

A.03. Los señalamientos se clasifican en:

a. Señalamiento horizontal. Conjunto de marcas, rayas, símbolos, leyendas o dispositivos que se colocan o pintan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las vialidades urbanas y denotar aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones y proporcionar información a los usuarios.

b . Señalamiento vertical. Conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos y

otras estructuras, integradas con leyendas y símbolos. Estas señales son:

b.1. Preventivas. Cuando tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino

b.2. Restrictivas. Cuando tienen por objeto regular el tránsito indicando al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad.

b.3. Informativas. Cuando tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario en las vialidades urbanas, para informarle sobre distancias, las condiciones de la propia vialidad y lugares de interés.

b.4. Turísticas y de servicios. Cuando tienen por objeto informar a los usuarios la existencia de un servicio o de algún lugar turístico o recreativo.

b.5. Diversas. Cuando tienen por objeto encauzar y prevenir a los usuarios sobre objetos extraños dentro del derecho de vía, bifurcaciones, distancias a entronques con vialidades importantes y salidas de la vialidad sobre la que se circula.

A.04. El objeto de este capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para delinear las características de señalización en las vialidades urbanas de la Ciudad de México.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Ley de Movilidad		SEMOVI/GDF
Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas	NOM-034-SCT2	SCT
Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas	NOM-037-SCT2	SCT
Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales	NOM-086-SCT2	SCT
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras		SCT
Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal		SEDUVI-GDF

Ley de Transporte y Vialidad del Distrito Federal		SETRAVI-GDF
Ley para las Personas con Discapacidad para el Distrito Federal		Secretaría de Salud-GDF
Ley de Obras Públicas del Distrito Federal		SOBSE-GDF
Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal		SOBSE-GDF
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		SOBSE-GDF
Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal		SEDUVI-GDF
Reglamento del Transporte del Distrito Federal		SETRAVI-GDF
Reglamento de la Ley para las Personas con Discapacidad del Distrito Federal		Secretaría de Salud-GDF
Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal		SEDUVI-GDF
Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas		SETRAVI-GDF
Ejecución de proyectos de señalamiento	NPRY-CAR-10-01-001	SCT
Diseño de señalamiento horizontal	NPRY-CAR-10-01-002	SCT
Diseño de señales preventivas	NPRY-CAR-10-01-003	SCT
Diseño de señales restrictivas	NPRY-CAR-10-01-004	SCT
Diseño de señales informativas	NPRY-CAR-10-01-005	SCT
Diseño de señales turísticas y de servicios	NPRY-CAR-10-01-006	SCT
Diseño de señales diversas	NPRY-CAR-10-01-007	SCT
Diseño de estructuras de soporte para señales verticales	NPRY-CAR-10-01-008	SCT
Norma para la presentación del proyecto de señalamiento	NPRY-CAR-10-01-009	SCT
Señalización en vialidades	2.03.03.009	SOBSE-GDF
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	SOBSE-GDF
Concreto hidráulico para obra	3.01.01.007	SOBSE-GDF

CIUDAD DE MÉXICO

Excavaciones en edificación	3.01.02.001	SOBSE-GDF
Estructuras metálicas	3.01.02.015	SOBSE-GDF
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	SOBSE-GDF
Relleno de excavaciones en estructuras	3.01.02.050	SOBSE-GDF
Acero estructural	4.01.01.015	SOBSE-GDF
Madera prensada	4.01.01.023	SOBSE-GDF
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	SOBSE-GDF
Pintura de acabado	4.01.02.029	SOBSE-GDF

C. CONSIDERACIONES PREVIAS RESPECTO DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SOBRE SEÑALIZACIÓN EN VIALIDADES

C.01. Los materiales necesarios para la fabricación e instalación de señales para colocar en la vialidad, como pueden ser soleras, láminas, elementos para sujeción, madera, alambre, pintura o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la supervisión.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo señalado en el Libro 4 sobre calidad de los materiales, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez, prevalecen sobre las normas citadas.

C.02 Para la ejecución de este tipo de obras de señalización, ya sea nueva o reparación, el constructor debe tomar las precauciones necesarias para proporcionar seguridad a los peatones y vehículos que circulen en el entorno, mediante elementos de protección para evitar que sean afectados en su integridad física y de salud, los que deberán cumplir con las especificaciones de proyecto, correspondientes con lo que se indique en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en las Normas Técnicas Complementarias.

C.03. En todos los casos, antes de iniciar este tipo de obra, debe limpiarse totalmente el área de los trabajos, para que éstos puedan llevarse a cabo con libertad y limpieza, sin desperdicios, basura, tierra vegetal, maleza o cualquier tipo de elementos que impidan su realización. Esta limpieza se debe continuar durante el desarrollo de los mismos, permitiendo la ejecución libre y limpia de los trabajos subsecuentes hasta el final de los mismos y depositar los desperdicios y

residuos en el sitio o tiradero que designe la supervisión, después de lo cual se debe realizar la limpieza final para llevar a cabo la entrega-recepción de los mismos.

C.04. Llevada a cabo la limpieza inicial, se realizará el trazo y nivelación del área donde se llevará a cabo la obra, en cuanto a posición y dimensiones, con sus ejes, bancos de nivel, cotas y demás datos referentes en el caso de obras en áreas relativamente puntuales, o bien los datos topográficos de partida en cuanto a los alineamientos horizontal y vertical de poligonales abiertas en su caso.

C.05. Es obligación del constructor, prever las condiciones visibles y no visibles del lugar y el entorno en donde se llevarán a cabo los trabajos de señalización por lo que hace a las construcciones cercanas, condiciones superficiales topográficas y de tipo de suelo, urbanización, instalaciones eléctricas aéreas, subterráneas o superficiales de alumbrado público en cuanto a condiciones visibles y, en lo que respecta a condiciones no visibles, las instalaciones de distribución de agua potable, de drenaje para recolección de aguas residuales y pluviales, cimentaciones para estructuras, instalaciones de telefonía, de conducción eléctrica, gas y otras que pudieran interferir en el proceso de ejecución de las obras, de acuerdo con los alcances previos en las bases de licitación o en la orden escrita de trabajo, tomando como referencia la información respecto de planos de localización de las instalaciones que proporcione el gobierno federal, o el Gobierno del Distrito Federal.

C.06. Los trabajos que el constructor realice en incumplimiento de las condicionantes definidas en estas normas, o que ejecute fuera de las líneas y/o niveles de proyecto, sin orden escrita de parte del Gobierno del Distrito Federal, no serán cuantificados para efectos de pago y si el Gobierno considera conveniente además de no pagarlo, ordenar que demuela o se rehaga el trabajo para que el resultado se apegue a las normas, a las líneas y niveles de proyecto, o a las instrucciones del propio Gobierno.

C.07. La maquinaria y los equipos de construcción que se utilicen por parte del constructor en la ejecución de los trabajos de señalización debe corresponder a los previstos en la propuesta, según tipo, capacidad y demás características que le correspondan, de manera que cumplan con la condicionante de rendimientos propuestos y se garantice el cumplimiento del programa por lo que hace a los tiempos comprometidos para la ejecución de la señalización, debiendo contar con refacciones, herramientas, y materiales de mantenimiento necesarios para garantizar la continuidad en la operación de éstos.

Cuando haya limitantes en cuanto a la recurrencia de procedimientos de construcción, horarios de trabajo, restricciones por lo que hace al uso de equipo o de maquinaria o cierto tipo de materiales, ya sea por el sitio a donde se llevarán a cabo los trabajos o por restricciones de tipo federal, el Gobierno del Distrito Federal lo establecerá desde las bases de licitación o en la orden escrita de trabajo.

C.08. Los materiales que se utilicen en la construcción de las señalizaciones que realice el Gobierno del Distrito Federal, deben en primer lugar cumplir con lo establecido en las especificaciones del proyecto; en caso de no haber considerado el

proyectista especificación particular para alguno o todos los tipos de materiales que se vayan a utilizar, se recurrirá como referencia de calidad a lo que al respecto se tenga establecido en las especificaciones de la contratante correspondientes al proyecto y de no estar en alguna de las disposiciones anteriores, se puede recurrir a las disposiciones que al respecto tenga establecido el Gobierno del Distrito Federal en las normas sobre calidad de los materiales, referidas en el Libro 4 que versa sobre calidad de los materiales atendiendo a lo que en ellas se estipule por lo que hace a los métodos de prueba para calificar su calidad.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL CONCEPTO

E.01. La supervisión debe acatar lo establecido en el Libro 2 Tomo IV "Control de la Ejecución de la Obra Pública" de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, de común acuerdo con los proyectistas y antes de proceder a la colocación de cualquier señal en la vialidad, debe verificar que los tipos, dimensiones, pintura en color y posición al colocarlas, sea la prevista en el proyecto.

E.02. De observar alguna incongruencia entre lo previsto en el proyecto o lo que debiera considerarse de acuerdo con los manuales señalados en la cláusula de referencias y el Libro 2 tomo IV, se debe enviar el escrito a la contratante, a efecto de que se revise y en caso procedente, hacer las correcciones al proyecto que sean necesarias.

E.03. Una vez revisado y aprobado el proyecto ejecutivo, la forma, el tamaño, color, ubicación, ángulo de colocación, altura y posición de las señales tanto preventivas como restrictivas, así como las informativas y de protección, que se coloquen ya sea elevadas, así como las que se pinten como marcas en los pavimentos, las guarniciones o banquetas, deben ser de acuerdo con el proyecto ejecutivo y lo no previsto en éste, de acuerdo con lo señalado en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas, citado en la cláusula B de Referencias.

E.04. La pintura, marcas o señales que se realicen sobre la superficie de rodamiento, guarniciones o banquetas, se deben trazar y pintar de acuerdo con lo señalado como procedimiento en los manuales de pintura o indicados en el proyecto, cuidando de atender lo siguiente:

a. Antes de iniciar las operaciones de aplicación de pintura para marcas, señales u otras en las superficies de tránsito vehicular o peatonal, debe verificarse en el laboratorio o se haga constar con los certificados de calidad correspondientes, que la pintura cumple con los requisitos de calidad previstos en las especificaciones del proyecto.

b. La ejecución de la aplicación de la pintura se debe realizar de acuerdo con lo señalado en el proyecto ejecutivo por lo que hace al tipo y calidad, así como al

apoyo mecánico en la aplicación de la misma si es con máquina o manualmente.

c. Así mismo, antes de la aplicación de la pintura, la superficie por pintar debe estar limpia sin polvo, libre de grasa, residuos de material suelto, basura y seca para tener la adherencia especificada, teniendo en cuenta que cuando se trate de pavimento nuevo o re encarpetado, éste debe estar completamente curado y seco si se trata de concreto hidráulico o que se haya presentado el rompimiento de la mezcla si se trata de concreto asfáltico, para posteriormente aplicar la pintura especificada sobre su superficie y evitar absorción prematura u oxidación.

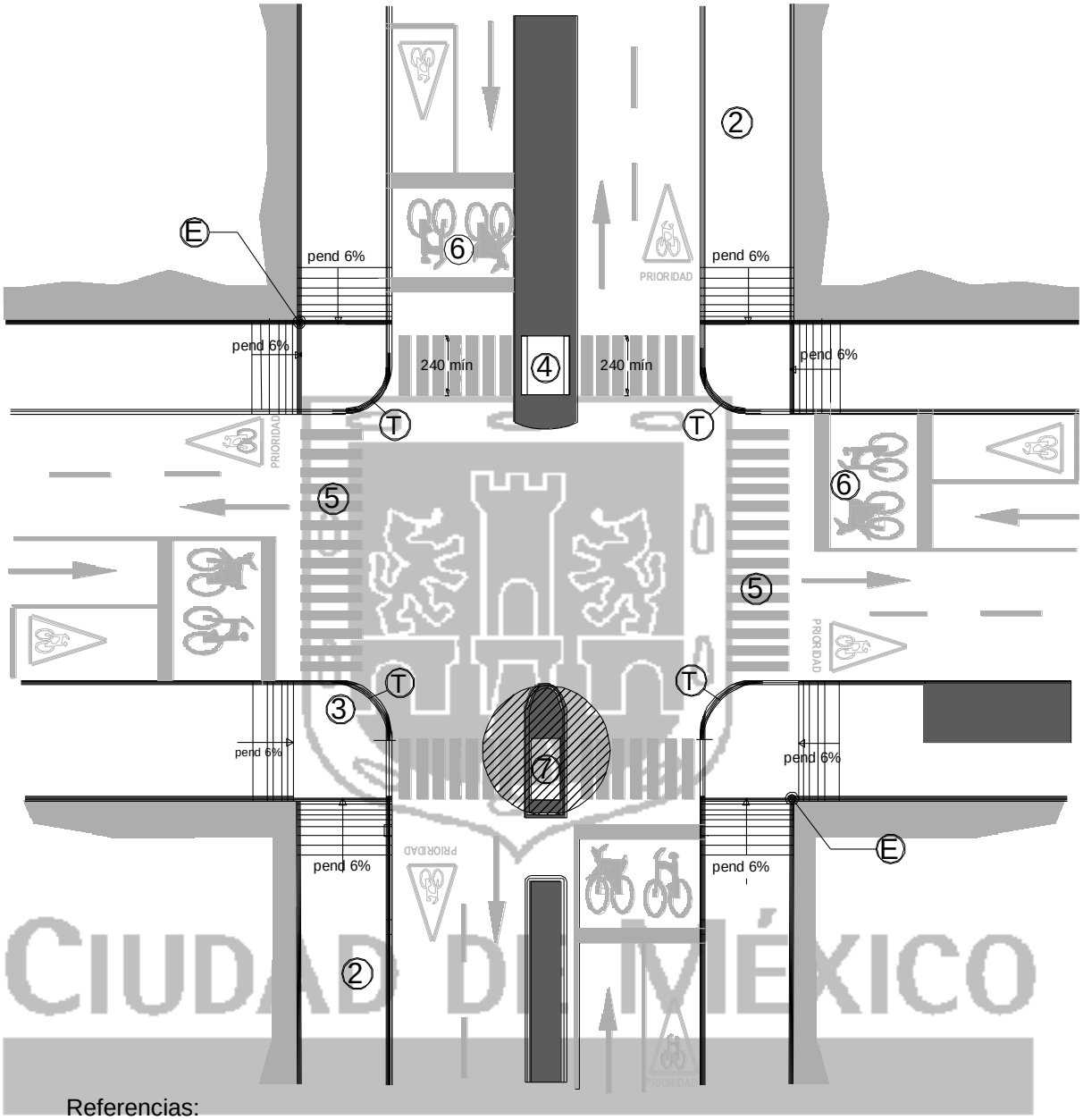
d. La pintura al momento de aplicarse, debe ser homogénea, tersa, incluyendo en su caso, las micro esferas de vidrio requeridas en el proyecto, de modo que se encuentre apropiada para cumplir con las condiciones finales requeridas, como es la continuidad, ancho uniforme, alineación y sobre todo el espesor requerido; debe conservar brillo a los tres meses de su colocación y ser visible a los seis meses.

e. Se deben aplicar tantas capas como sean necesarias, pero cuando menos dos, cuyo espesor sea el indicado en el proyecto, pero no menor que 125 micras (cinco milésimas de pulgada). Para determinar dicho espesor, se deben colocar testigos de lámina negra en las zonas de las marcas por pintar, antes de aplicar la pintura; éstos se deben colocar en el lugar y en el número que se indique en el proyecto o lo ordene la supervisión, el espesor se debe determinar como se indica en el capítulo 3.01.02.047 “Aplicación de Pinturas, Lacas y Barnices” del Libro 3 tomo II, indicado en la Cláusula B de Referencias de este capítulo.

f. Con el objeto de lograr que la pintura sea más reflectiva, de acuerdo con la supervisión, se puede lograr mediante la adición de micro esferas en una proporción de acuerdo con lo señalado en los manuales de fabricación de los productores de pintura para este tipo de señalización, pero no menor que 700 gramos por litro de pintura.

E.05. Cuando las señales en las superficies de rodamiento o de tránsito peatonal sean para señalar cruceros de peatones, deben estar alineados con las banquetas o camellones, a los cuales se ligue el paso peatonal.

E.06. En los pasos peatonales donde exista camellón, se debe dejar un paso con un ancho que puede variar de 1,20 m, hasta 2,50 m, al nivel de la calle, pero con cambio de textura para facilitar la identificación a las personas con discapacidad visual. Ver Figura 1 y 1a.



Referencias:
E. Esquina de alineamiento del predio
T. Punto tangente al centro de la curva
1. Rampa recta
2. Banqueta
3.Área de aproximación
4. Paso de camellón
5. Marca de cruce peatonal
6. Área de espera para ciclistas y motociclistas
7. Paso de isleta

FIGURA 1. Señales en pavimento

FIGURA 1a. Detalle de figura, paso de isleta

E.07. En el caso de señales elevadas sobre el nivel del terreno o piso natural, debe observarse lo previsto en el proyecto y además lo siguiente:

a. La fabricación de las señales debe ser de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

b. Las señales en la vialidad se deben colocar de acuerdo a lo indicado en las posiciones referidas en el proyecto, pero se deben conservar las distancias mínimas entre la superficie de rodamiento o tránsito de peatones y la parte inferior de las señales, según lo establece el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas, citado en la cláusula B de Referencias. La ubicación del mobiliario comienza a partir de 10 metros de distancia paralela a la calle, iniciando de la esquina del paramento del inmueble o predio (bardas, fachadas o rejas), al interior de la calle. El alumbrado público, semáforos, señalización vehicular y peatonal se deben colocar antes del paso peatonal o antes del desarrollo de las rampas de banqueta para garantizar la circulación peatonal; salvo las excepciones en que no pueda ser reubicado este tipo de mobiliario, se puede considerar como elementos de protección complementario.

c. Los postes de soporte de las señales, se deben empotrar en una base de concreto simple sin reforzar, incrustada en el terreno, con dimensiones no menores que cuarenta centímetros de sección horizontal y a la profundidad que se indique en el proyecto.

Los postes que soporten bastidores tipo bandera o puente, deben estar sujetos a la cimentación de concreto, por medio de pernos de anclaje.

d. Las excavaciones para realizar la cimentación, se deben hacer conforme a lo señalado en el capítulo de excavaciones para estructuras, teniendo el cuidado de no causar daños a tuberías o conductos instalados en el entorno; cualquier daño

CIUDAD DE MÉXICO

que se cause a dichas instalaciones, es responsabilidad de la contratista y es ésta la obligada de reponer y pagar las consecuencias que ello llegara a ocasionar.

e. Los pernos de anclaje deben llevar doblez en uno de los extremos y estar con rosca en el otro, deben quedar ahogados en el lado del doblez en el concreto del cimiento y la parte roscada debe sobresalir la longitud suficiente para permitir la sujeción de la base del poste, mediante tuercas y roldanas de presión.

f. Para evitar la posible entrada de agua pluvial al interior del poste, se debe proteger el extremo superior, mediante un tapón proporcionado por el fabricante de postes o colocar una placa y soldarla.

g. Las señales de cualquier tipo se deben apoyar de manera firme y apropiada, para impedir que se muevan o desplacen con el viento o por personal no autorizado. Se deben colocar de manera que sean totalmente visibles para que cumplan con el objetivo para el cual fueron instaladas.

h. En caso de que en el proceso de instalación se llegue a deteriorar la estructura, la pintura, el poste, láminas o el correcto funcionamiento para el cual fue diseñada la señalización, deben repararse éstos a satisfacción de la supervisión y a cuenta de la contratista.

i. La señalización debe estar colocada de acuerdo con el proyecto, antes de iniciar una pavimentación, o reparación de la misma, una excavación a cielo abierto para formar zanjas y alojar conductos, un pozo a cielo abierto para iniciar una perforación direccional subterránea horizontal, construcción o reparación de guarniciones y banquetas, construcción de edificios que en la operación afecten el entorno de banquetas o calles u otro tipo de construcción; es obligación de la supervisión hacer la observación correspondiente para dejar asentada en bitácora cualquier anomalía al respecto. En caso de llevar a cabo cualquiera de los trabajos aquí señalados, el contratista debe restituir por cuenta propia el área afectada en la vialidad.

j. La contratista es responsable de cualquier afectación a terceros por la construcción que se lleve a cabo por un deficiente señalamiento y debe otorgar al Gobierno del Distrito Federal una póliza de seguro, para prevenir daños que pudieran causarse a terceros por esta circunstancia a la cual están obligados según lo establece el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Una vez terminados los trabajos de instalación, reparación, adecuación o mantenimiento de cualquier tipo de señalización en una vialidad y el contratista lo ha notificado a la Residencia de Obra a través de la supervisión, los trabajos no deben ser recibidos por la contratante, si en el sitio se encuentra cualquier tipo de obstáculo (escombro, zanjas, cepas, basura, residuos de materiales, etc.), que impida el libre y seguro tránsito de vehículos y personas.

E.08. En el caso de dispositivos de canalizaciones móviles, deben instalarse tomando en cuenta lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Deben estar conforme a lo establecido en el proyecto.

b. La supervisión debe revisar que se tengan previstas las señalizaciones en los sitios en los que se están realizando los trabajos, de tal forma que realmente constituyan un obstáculo al personal no autorizado.

c. Se debe marcar en la superficie de rodamiento o de andar, el carril de circulación restringida. Las señales en este caso deben ser explicativas por sí mismas y estar protegidas a su vez con señales anticipadas que sean visibles de día e iluminadas de noche.

E.09. En general, para todo tipo de señalamiento, el contratista tiene las siguientes responsabilidades:

a. Debe colocar y conservar durante la ejecución de los trabajos los dispositivos de control de tránsito y retirarlos una vez cumplida dicha ejecución. En caso de no tenerse previsto el señalamiento en el proyecto, la supervisión debe proponerlo a la residencia de obra para su aprobación, modificación y autorización.

b. Las señales se deben colocar de manera que objetos de su entorno no obstruyan su visibilidad. También deben estar colocados de manera que los equipos y la maquinaria en su desplazamiento no los cubran y no puedan por ese motivo cumplir con el objetivo.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Pintado de guarniciones y raya blanca en vialidades, El costo directo incluye: la señalización y protecciones necesarias para delimitar el área de trabajo, el suministro de la pintura alquidálica con hule clorado, el material reflejante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la limpieza de la superficie por pintar, para el trazo, acarreo libre, preparación y aplicación a dos manos por lo menos de pintura hasta dar el espesor solicitado, retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y protecciones al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar se debe medir la longitud de guarnición o raya pintada y aprobada por la supervisión, medida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar la longitud total de guarnición pintada y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pintado de guarnición o raya blanca, sencilla o doble del ancho y espesor establecidos en el proyecto, en vialidades, con o sin reflejante.

( ) Pintado de guarnición $/m

( ) Pintado de raya blanca $/m

F.02. ( ) Suministro y colocación de señales impresas en lámina con estructura y herrajes de fierro galvanizado por inmersión en caliente.- El costo directo incluye: la señalización y protecciones para delimitar el área de trabajo, el suministro de la lámina en el calibre especificado en el proyecto, poste de acero laminado en el tipo solicitado, herrajes, soldadura, perfiles de acero laminado, materiales para la limpieza de la lámina, primario inorgánico, solventes, pintura anticorrosiva, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, cortes, dobleces, impresión de las señales, acarreos locales, limpieza de la superficie por pintar, aplicación de las pinturas y reflejantes en su caso, armado y colocación de la señal en el sitio especificado; la señalización y protección necesaria para la colocación de la lámina, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y las protecciones al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar se deben contar las piezas colocadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas colocadas, recibidas y aprobadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y colocación de señales con reflejante, impresas en Lámina, colocadas hasta una altura mínima de 2,00 m y de diferentes medidas:

( ) Preventivas $/pza

( ) Restrictivas $/pza

( ) Informativas $/pza

( ) Múltiples $/pza

( ) Suministro y colocación de señales sin reflejante, impresas en lámina, colocadas hasta una altura mínima de 2,00 m y de diferentes medidas:

( )	Preventivas	$/pza
( )	Restrictivas	$/pza
( )	Informativas	$/pza
( )	Múltiples	$/pza

F.03. ( ) Suministro y colocación de banderas elevadas impresas en lámina con estructura y herrajes de fierro galvanizado por inmersión en caliente .- El costo directo incluye: la señalización y protecciones para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de andamios y/o escaleras en su caso; el suministro de la lámina, los perfiles laminados para postes y estructura, perfiles de acero laminado, herrajes, anclas, soldadura, perfiles de acero laminado, en los calibres, dimensiones y calidades especificados en proyecto materiales para la limpieza de la lámina, primario inorgánico, solventes, pintura anticorrosiva, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el trazo, cortes, dobleces, impresión de las señales, acarreos locales, limpieza de la superficie por pintar, aplicación de las pinturas y reflejantes en su caso, armado y colocación de la señal en el sitio especificado; retiro de la señalización, protecciones y andamios o escaleras según el caso, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza

Para efectos de cuantificar se deben contar las piezas colocadas y aprobadas por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar las piezas recibidas y aprobadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y colocación de banderas elevadas, con reflejante, impresas en lámina, de diferentes medidas:

( )	Bandera sencilla	$/pza
( )	Bandera doble	$/pza
( )	Bandera en ambos lados	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro y colocación banderas sin reflejante, impresas en lámina, de diferentes medidas:

( ) Bandera sencilla $/pza

( ) Bandera doble $/pza

( ) Bandera en ambos lados $/pza

F.04. Cimentación de concreto hidráulico simple de 14,69 MPa (150 kg_f/cm^2) para señalamientos. El costo directo incluye: la señalización y protecciones para delimitar el área de trabajo. El suministro del cemento hidráulico, arena, grava, agua, material de curado, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, preparación de la mezcla, vaciado, colocación de anclas, en su caso curado, relleno, retiro del material sobrante, desperdicios, señalizaciones y protecciones al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se deben medir las dimensiones del cimiento colocado, medido según líneas de proyecto, aprobado por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar los cimientos recibidos y aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Cimentación de concreto hidráulico simple para señalamientos $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPÍTULO 038 TRANSPORTACIÓN VERTICAL

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Actividades de ascenso o descenso de materiales, muebles o accesorios, realizadas por personal de obra**,** con el fin de ubicarlos en el sitio de colocación.

A.02. La transportación por su tipo se clasifica en:

a. Transportación libre, es la distancia máxima a la que se coloca un material como parte de un concepto de trabajo o por sí solo, sin que por ello se efectúe algún pago adicional por estar incluida esta maniobra en el alcance del concepto de obra respectiva.

b. Transportación adicional, es el movimiento de materiales desde el nivel considerado como transporte libre, hasta el nivel que señale el proyecto.

A.03. Por la forma del traslado del material:

a. En forma mecánica

b. En forma manual

c. Por el interior del inmueble

d. Por el exterior del inmueble

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer las actividades mínimas necesarias en la transportación vertical, que establezcan las condiciones de seguridad a los trabajadores y operarios de los equipos, a la vez conservar la calidad del material en movimiento y el inmueble, cuando una parte de él se utiliza como apoyo.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Equipo suspendido de acceso-instalación, operación y mantenimiento-Condiciones de seguridad	NOM-009	STPS
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		GDF
Señales en vialidades	3.01.01.0.17	GDF

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. El traslado vertical, ascendente o descendente de materiales, equipos de construcción así como muebles y accesorios propios o que deban alojarse en la edificación, debe ejecutarse con el máximo cuidado para no ocasionar daños al inmueble; muebles o accesorios; cualquier daño que sufra el material, equipo o partes de la edificación durante las maniobras, debe ser reparado por cuenta del contratista, sin cargo alguno para la contratante.

E.02. El traslado puede realizarse en forma mecánica o manual, por el interior o por el exterior del inmueble y se debe optar por aquel que garantice eficacia y eficiencia, economía, rapidez y seguridad.

E.03. Las máquinas, equipos y materiales de consumo que se utilicen para las labores de elevación o descenso, deben ser los apropiados y mantenerse en óptimas condiciones de operación y seguridad; se deben colocar en los sitios estratégicos, cuya ubicación no interfiera con las demás actividades y con los elementos de sujeción, anclaje y sustentación que ofrezcan la resistencia requerida.

E.04. Las maniobras externas deben ejecutarse de tal forma que no causen daños a las personas que se ubiquen en niveles inferiores, edificaciones vecinas o a las instalaciones públicas; si ocurriesen éstos, las reparaciones deben ser con cargo al contratista.

E.05. Cuando por necesidades de la ejecución de la obra, se requiera la ocupación de la vía pública para efectuar las labores de transporte, ésta debe ser temporal**,** el contratista debe recabar los permisos ante las autoridades correspondientes, instalar los elementos de apoyo provisionales necesarios para evitar accidentes a

CIUDAD DE MÉXICO

los peatones y colocar las señales de tránsito para seguridad que se requieran. Al finalizar las maniobras, el contratista debe retirar las obras y señales y ejecutar la limpieza de la vía que se haya ocupado.

E.06. Los trabajadores encargados de ejecutar las maniobras de transporte, deben estar provistos de equipo de protección y seguridad apropiada.

E.07. Los andamios colgantes, canastillas, rampas, escaleras portátiles y en general todo aquel elemento que se emplee en el transporte manual debe colocarse con la precaución requerida, asegurando su estabilidad y resistencia y cumplir con la Norma NOM 009-STPS "Equipo suspendido de acceso-instalación, operación y mantenimiento-Condiciones de seguridad", indicada en la cláusula B de Referencias.

E.08. Las maniobras de transportación vertical deben ser realizadas por personal debidamente capacitado para el caso, especialmente cuando se requiera la operación de equipos mecánicos. Se debe usar el código de señales convencionales aceptadas, para coordinar correctamente los movimientos de transporte.

E.09. La supervisión debe revisar desde un principio, que las señales previstas de acuerdo con las consideraciones de protección civil, se tengan establecidas en los sitios adecuados para prevenir cualquier desalojo de emergencia, así como revisar que se tenga debidamente conservado y mantenido dicho señalamiento.

E.10. Cuando se utilicen equipos suspendidos de acceso para realizar trabajos en altura, tales como obras en edificaciones, instalaciones, demoliciones, reparaciones, entre otros, deben cumplirse las siguientes condiciones de seguridad:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Durante la instalación:

1. Los trabajadores que instalen un equipo suspendido de acceso, deben estar autorizados por el representante del Gobierno del Distrito Federal para realizar esta actividad, seguir las instrucciones del manual y las recomendaciones del fabricante.

2. Cuando se usen plataformas, se debe asegurar que tengan instalados los contrapesos específicos para cada caso.

3. Se debe evitar que la ubicación y puntos de anclaje del equipo suspendido de acceso, constituyan un factor de riesgo.

4. La instalación de un equipo suspendido de acceso, debe hacerse a nivel del suelo o desde el sitio de suspensión en puentes y lugares en donde el nivel del suelo sea inaccesible para fines prácticos; en estos casos, los soportes de suspensión deben estar diseñados para facilitar la instalación.

5. Se debe indicar la capacidad de carga en un lugar visible del equipo en kilogramos si es menor que 1 000 kg y en toneladas si su capacidad es igual o mayor que dicho peso.

6. Los cables de suspensión y de seguridad deben sujetarse a un soporte de suspensión específico para el tipo y peso del equipo suspendido de acceso, incluyendo su capacidad máxima de carga, verificando que los cables en su trayecto no queden en contacto con superficies cortantes, calientes o con cables de alta tensión.

7. Los cables de suspensión y de seguridad, deben descender en forma vertical desde el soporte de suspensión hasta el malacate, sin que se doblen en cornisas, pretiles o similares, ni se apoyen en estructuras que presenten equilibrio inestable.

8. El equipo suspendido de acceso debe contar con barandales en todo el perímetro de su plataforma; la altura mínima de los barandales debe ser de 1,20 m, con malla o barandas dispuestas de tal manera que no existan claros de más de 90 cm^2.

b. Durante la operación.

1. Se deben usar malacates motorizados en todo trabajo que implique desplazamientos mayores que 20 metros.

2. En chimeneas se permite el uso de malacates manuales, independientemente de la altura.

3. Únicamente los trabajadores autorizados por el representante del Gobierno del Distrito Federal pueden operar los equipos suspendidos de acceso, siguiendo las instrucciones del manual y las recomendaciones del fabricante.

4. El equipo suspendido de acceso debe situarse por debajo del nivel del soporte de suspensión.

5. Antes de iniciar cada turno de trabajo, el operador al menos debe:

5.1. Revisar el soporte de suspensión y el equipo suspendido de acceso, verificando que se encuentren en condiciones seguras de operación, así como verificar que no existan obstáculos que interfieran con su desplazamiento, y que todas las tuercas y tornillos estén correctamente apretados.

5.2. Probar los malacates con sus dispositivos de seguridad, tanto en el ascenso como en el descenso, a una altura inferior a los 3 metros.

CIUDAD DE MÉXICO

6. Al concluir el turno de trabajo, el operador debe retirar las herramientas o materiales del equipo suspendido de acceso y posicionar éste, en caso de ser posible, sobre el piso. Cuando el equipo suspendido de acceso esté fuera de operación, debe ser amarrado o asegurado, a la estructura o instalación, de tal forma que su movimiento no sea causa de riesgo.

7. Los dispositivos de seguridad no deben ser anulados, interferidos o desconectados.

8. Todo el personal que haga uso del equipo suspendido de acceso, debe contar al menos con casco con barbiquejo, calzado antiderrapante y resistente a los materiales a que estará expuesto, así como un arnés de seguridad unido a una línea de vida.

9. Bajo ninguna circunstancia se debe sobrepasar la capacidad máxima de carga establecida por el fabricante.

10. El acceso o salida debe realizarse en puntos seguros por un solo trabajador a la vez. Se consideran puntos seguros, aquellos que se encuentren a una distancia no mayor que 50 cm del nivel del piso, del nivel de la azotea o del nivel del piso de los niveles intermedios.

11. Bajo ninguna circunstancia debe permitirse que los trabajadores suban o desciendan por los cables de suspensión.

12. Antes de iniciar cualquier movimiento del equipo suspendido de acceso, se debe verificar que ningún objeto sobresalga de la plataforma.

13. Cuando el trabajo se termine, el operario debe poner la plataforma en la posición de “fuera de servicio”, desconectar el interruptor y la fuente de energía o los medios mecánicos colocando bloqueos, para evitar el uso no autorizado.

14. Antes de iniciar el movimiento vertical de un equipo suspendido de acceso, se debe colocar la herramienta, equipo o material en contenedores. Durante el movimiento del equipo no se debe permitir que los trabajadores sostengan objetos en sus manos.

15. Los equipos suspendidos de acceso deben ser levantados o bajados de manera que su plataforma no tenga una inclinación mayor que 20° con la horizontal.

16. Los soportes de suspensión no deben ser desplazados cuando se encuentren trabajadores sobre los equipos suspendidos de acceso.

CIUDAD DE MÉXICO

17. Los equipos suspendidos de acceso no deben ser utilizados como elevadores de carga, ni desplazarse en forma horizontal si se encuentra algún trabajador en él, salvo que el manual del fabricante así lo permita.

18. No se debe permitir la acumulación de herramientas o materiales en los equipos suspendidos de acceso en cantidad tal que represente un riesgo por sobrepeso, por caída o por generar dificultades para realizar la actividad.

19. Para el suministro o retiro de herramientas o materiales al equipo suspendido de acceso, se deben utilizar procedimientos de seguridad que eviten que dichos cuerpos se balanceen durante el trayecto.

20. Queda prohibido laborar o permanecer en el equipo suspendido de acceso cuando existan tormentas eléctricas, vientos fuertes o lluvia.

21. Se deben tomar precauciones especiales cuando un equipo suspendido de acceso se encuentra frente a cables de energía eléctrica. La distancia mínima debe ser de un metro entre cualquier parte del equipo suspendido de acceso y los cables de energía eléctrica.

22. No se debe emplear equipo suspendido de acceso con cuerdas o cables de fibra cuando se trabaje con sustancias corrosivas o con equipos de flama abierta que generen chispas o calor excesivo.

23. Se debe delimitar y colocar señales de seguridad bajo el área de trabajo del equipo suspendido de acceso, de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS vigente.

24. Cuando un equipo suspendido de acceso esté fuera de operación, debe ser amarrado o asegurado al edificio, estructura o instalación, de tal forma que su movimiento no sea causa de riesgo.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Transportación vertical adicional realizada manualmente o con medios mecánicos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo por el empleo del equipo para elevación de materiales, los materiales de consumo necesario puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para llevar el producto que se va a transportar, desde el sitio donde se encuentra hasta el sitio donde se va a usar y regresos en vacío si se ha de repetir el movimiento si la operación es manual; el equipo para la transportación en caso de ser mecánica y la herramienta necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza; el metro cúbico o el kilogramo con aproximación de dos decimales (según el tipo de producto de que se trate), por metro de desplazamiento vertical adicional al libre.

Para efectos de cuantificar, se deben multiplicar las piezas, el volumen o el peso desplazado por la longitud total desplazada, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar los productos mencionados según el tipo de elemento que se transporte dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Transportación vertical en forma manual de:

( ) Materiales, equipos y muebles $/pieza-m

( ) Materiales, equipos y muebles $/m^3-m

( ) Materiales, equipos y muebles $/kg-m

( ) Transportación vertical con medios mecánicos de:

( ) Materiales, equipos y muebles $/pieza-m

( ) Materiales, equipos y muebles $/m^3 -m

( ) Materiales, equipos y muebles $/kg-m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 01 URBANIZACIÓN
CAPITULO 039 DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO URBANO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Demolición. Proceso mediante el cual ser deshace cualquier tipo de elemento físico o parte del mismo, constituido del mobiliario o el equipamiento urbano.

A.02. Desmantelamiento. Proceso mediante el cual se desmonta, descompone en sus partes o se extraen total o parcialmente los elementos del mobiliario o equipamiento urbano.

A.03. El mobiliario urbano se clasifica según su función en:

a. Para descanso:
1. Bancas
2. Parabuses
3. Sillas

b. Para comunicación:
1. Cabinas telefónicas
2. Buzones de correo

c. Para información:
1. Columnas o carteleras publicitarias con anuncios e información turística, social y cultural
2. Unidades de soporte múltiple con nomenclatura
3. Postes con nomenclatura
4. Placas de nomenclatura

d. Para necesidades fisiológicas:
1. Sanitarios públicos
2. Bebederos

e. Para comercios:
1. Kiosco para venta de periódicos, revistas, libros, dulces, flores, entre otros.

f. Para la seguridad:
1. Vallas

CIUDAD DE MÉXICO

2. Bolardos
3. Rejas
4. Casetas de vigilancia
5. Semáforos y cualquier otro elemento que cumpla con esta finalidad

g. Para la higiene:
1. Recipientes para basura y contenedores

h. De servicio:
1. Postes de alumbrado
2. Unidades de soporte múltiple
3. Parquímetros
4. Soportes para bicicletas
5. Muebles para aseo de calzado
6. Muebles para sitio de automóviles de alquiler y mudanzas

i. De jardinería:
1. Protectores para árboles
2. Jardineras
3. Macetas
5. Otros que dictamine la Comisión Mixta de Mobiliario Urbano del Distrito Federal y apruebe la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

j. Para diversión
1. Columpios
2. Balancines
3. Aros
4. Puentes infantiles
5. Volantines
6. Resbaladillas
7. Pasamanos
8. Laberintos
9. Otros

CIUDAD DE MÉXICO

A.04. La demolición se clasifica en función de los insumos que intervienen en su ejecución:

a. En forma manual
b. En forma mecánica
c. En combinación de ambas

A.05. El desmantelamiento se clasifica en función del sistema de que se trate:

a. Eléctrico
b. Mecánico

c. Electromecánico
d. Hidráulico
e. Sanitario
f. Gas
g. Estructural

A.06. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad en la ejecución de la demolición y desmantelamiento del mobiliario y equipo urbano que se encuentran en las instalaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Reglamento de Mobiliario Urbano del Distrito Federal		GDF
Norma ambiental para el Distrito Federal que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal	NADF-007-RNAT	GDF
Ley Ambiental del Distrito Federal		GDF
Reglamento de Impacto Ambiental y Riesgo del Distrito Federal		GDF
Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano del Distrito Federal		GDF
Generalidades	3.01.01.001	GDF
Trazo y nivelación topográficas	3.01.01.004	GDF
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GDF
Realización de limpieza	3.01.01.031	GDF
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	GDF
Pavimentos banquetas y andaderos	8.01.01.007	GDF

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la demolición o desmantelamiento de mobiliario o equipamiento urbano, como pueden ser aceites, líquidos que aflojen tornillos y tuercas, en su caso explosivos o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la residencia de obra.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previo a los trabajos de demolición o desmantelamiento del mobiliario y equipo urbano, el contratista debe contar con la licencia o autorización temporal expedida por la Delegación correspondiente, y lo que señale el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal por lo que dentro de su programa de trabajo debe considerar:

a. Si existen datos suficientes para cuantificar las cantidades a efectuar por concepto de demoliciones o desmantelamientos, y la contratación se ha realizado con un catálogo de conceptos de trabajo, la supervisión debe verificar dichas cantidades antes de iniciar los procedimientos de demolición o de desmantelamiento. En caso de que la contratación se haya realizado por asignación directa o por administración en condiciones en que no se conozca o pueda determinar previamente dichos volúmenes, la supervisión debe establecer con anticipación su proyecto de seguimiento y forma de cuantificar los elementos a demoler o por desmontar, para efecto de determinar con precisión éstos y proceder al pago de los trabajos.

b. Toda la obra por demoler o desmantelar debe ser marcada por la supervisión de acuerdo con las líneas de proyecto; toda demolición realizada fuera de las líneas y niveles marcados, debe ser considerada improcedente y debe reponerse hasta las líneas de proyecto si resulta necesario o no se liquidarán

CIUDAD DE MÉXICO

en caso de que la contratista lo solicitara.

c. Para garantizar la seguridad de vehículos y personas, durante el proceso de la demolición o el desmantelamiento se deben proteger las áreas de trabajo de acuerdo con el proyecto o lo que señale al efecto la residencia de supervisión, mediante las señales, barreras o elementos apropiados.

E.02. Práctica durante el proceso de ejecución de los trabajos:

a. La ejecución de los trabajos deben realizarse con las precauciones necesarias para no dañar las partes o elementos que no se vayan a retirar de acuerdo con las líneas de proyecto y también con objeto de rescatar los elementos previstos en el mismo de manera que sean utilizables posteriormente.

b. La forma de selección y remoción del sitio de trabajo de los elementos o producidos, sean recuperables o no, será de acuerdo con lo indicado por la supervisión o conforme se tenga previsto en el proyecto.

c. La demolición y ruptura de elementos de concreto, se efectuará conforme a lo siguiente:

1. Se disgregarán o fraccionarán mediante las herramientas y o la maquinaria adecuada, previamente considerados en el proyecto.

2. Cuando sólo una parte del elemento vaya a ser demolida, deben efectuarse las obras auxiliares necesarias y tomar las precauciones debidas para evitar daños a la parte que no debe demolerse. En caso de banquetas, guarniciones y pavimentos, el corte debe hacerse con sierra, para no dañar los pisos más allá de los límites indicados en el proyecto o lo ordenado por la residencia de supervisión.

3. La colocación de los productos de la demolición debe ser en sitios de la vialidad en que no impidan los movimientos o desplazamientos de vehículos o de personas.

4. La permanencia del producto de la demolición no debe ser mayor que veinticuatro horas y debe removerse para los efectos correspondientes.

d. Toda demolición o desmantelamiento, es responsabilidad exclusiva del contratista o ejecutor, quien debe tomar las precauciones y medidas de seguridad necesarias a fin de evitar riesgos al personal de trabajo, daños a las edificaciones vecinas y molestias o accidentes a los habitantes de la zona de influencia de realización de los trabajos.

e. En el caso de demolición de pavimentos en las calles o vías de circulación vehicular, cuando su finalidad sea ejecutar trabajos de bacheo, se debe

CIUDAD DE MÉXICO

realizar atendiendo en particular lo que se tenga previsto en el Libro 8 tomo I sobre normas de conservación y mantenimiento de estas Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

f. Los cortes con sierra que se ejecuten en las superficies de pavimentos formados con base en concreto hidráulico o asfáltico, se deben realizar atendiendo lo señalado en el Libro 8 tomo I de normas sobre conservación y mantenimiento en urbanización.

g. Los cortes en banquetas y guarniciones, se deben ajustar a lo que se señale al respecto en las especificaciones del proyecto o lo que indique la supervisión.

h. Los trabajos que se realicen para demoler o desmantelar elementos bajo la superficie del terreno natural, se deben realizar tomando en consideración lo siguiente:

1. Se deben tener como base los planos de construcción original del objeto a demoler o desmantelar, para conocer su ubicación, dimensiones, trayectoria, profundidad, si existen otras instalaciones que se crucen u otras características que deban conocerse para efecto de realizar correctamente el trabajo. Deben tomarse las providencias necesarias a efecto de proteger aquellas que no deban ser colocadas o afectadas.

2. Cuando sea necesario excavar una zanja para llegar a las instalaciones en las que se van a realizar los trabajos, se debe trazar en el piso, el ancho de la zanja para excavar en función del tipo de terreno y la profundidad, si la zanja cruza por pisos terminados, se debe proceder de acuerdo a lo señalado en el inciso anterior E.02. de este capítulo.

3. La excavación se debe realizar preferentemente con máquina para efecto de rendimiento y disminución de costos, sin embargo se debe tomar en cuenta la ejecución a mano cuando sea necesario; se debe hacer hasta dejar al descubierto los elementos a demoler o desmantelar según lo señalado en el proyecto.

4. Una vez descubierta la instalación se debe proceder a efectuar la demolición, desmantelamiento o desmontaje, con equipo o herramienta de mano, tomando en cuenta si la instalación subterránea está ahogada en concreto y el material de los conductos, son a manera de ejemplo fibrocemento, acero, concreto, plástico u otro material. Las piezas susceptibles de recuperación deben ser desmontadas con el cuidado necesario para no dañarlas; en particular las tapas de registros y pozos de visita, coladeras y rejillas pluviales, cables eléctricos, válvulas, piezas especiales, conexiones y demás.

i. La demolición, desmantelamiento o desmontaje de mobiliario urbano, se debe

CIUDAD DE MÉXICO

ejecutar de acuerdo a los lineamientos siguientes:

1. En caso de tratarse de piezas metálicas:

   1.1. Todos los elementos metálicos por desmontar, se deben considerar que van a utilizarse posteriormente; por lo tanto deben separarse y manejarse sin que se presenten daños. Cuando se requiera volver a utilizar las piezas, deben marcarse o numerarse previamente con pintura adecuada que no deteriore el material, de manera que puedan fácilmente identificarse y ligar secuencia y posición de los elementos.

   1.2. Si la pieza por desmantelar, tiene cubiertas con base en láminas, éstas se deben retirar primero, en tal forma que se obtenga un máximo de recuperación del material.

   1.3. Cuando se requiera el uso del equipo de oxigas o mediante soldadura eléctrica, se deben instalar mamparas o pantallas frente a la superficie de aplicación, para evitar salpicar o producir escoria a otros elementos, a personas o a animales.

   1.4. En las piezas soldadas, los cortes con sierra o soplete, se deben ejecutar en los sitios señalados por el proyecto o la supervisión, procurando rescatar las diferentes secciones para su uso posterior.

   1.5. Si las piezas están atornilladas, se deben desenroscar las tuercas, cuidando de no maltratar los barrenos y roscas, ni las placas y juntas de unión. Cuando no sea posible extraer las tuercas mecánicamente, se pueden cortar con sierra o mediante soplete, previa aprobación de la supervisión.

2. En caso de tratarse de piezas de madera, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

   2.1. Se deben sacar con cuidado todos los clavos, pernos o pijas sin maltratar las piezas.

   2.2. Cuando deba realizarse un corte, éste se debe hacer preferentemente con sierra eléctrica, en el sitio que previamente se haya marcado.

   2.3. Las piezas de madera que no vayan a ser recuperadas, para su posterior uso, podrán demolerse o deshacer utilizando cualquier procedimiento.

CIUDAD DE MÉXICO

3. Si las piezas son de concreto o de mampostería, se debe asegurar que no dañen las partes contiguas a las líneas de proyecto sobre la demolición, protegiéndolas como sea necesario.

E.03. Posteriores a la realización de la demolición:

a. Todos los materiales producto de las demoliciones o desmantelamiento, se deben considerar propiedad del Gobierno del Distrito Federal, salvo que se haya acordado expresamente y por escrito, alguna cesión o venta.

b. La forma de llevar a cabo la selección y remoción de los elementos utilizables o no, se debe ajustar a lo previsto en el proyecto o lo que ordene la supervisión.

c. Durante la permanencia de los productos de demolición o desmantelamientos en la vía pública, deben tomarse las precauciones debidas con objeto de evitar percances o accidentes a los trabajadores, a los vehículos o a los peatones en el lugar, de suceder éstos, el contratista es responsable a través de la póliza de seguro contra daños a terceros que debe entregar al Gobierno del Distrito Federal previo a la firma del contrato de obra; por último, el área de trabajo una vez terminado éste, debe quedar limpio.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Demolición de guarniciones, banquetas o pavimento asfáltico en forma manual.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para llevar a cabo la demolición, acarreos locales; retiro del material sobrante, desperdicios y señalización, al sitio que determine la supervisión; y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta de mano necesaria para la realización correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro en el caso de guarniciones, el metro cúbico en el caso de banquetas o pavimento asfáltico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe tomar en cuenta la longitud de la guarnición de sección definida, o cuantificar el volumen de pavimento o banqueta ejecutado según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar la longitud o volumen ejecutado aprobado, dentro del periodo fijado en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de guarniciones, banquetas o pavimento asfáltico en forma manual.-

( ) Demolición de guarniciones de concreto hidráulico $/m

( ) Demolición de banquetas de concreto hidráulico $/m^3

( ) Demolición de banquetas de concreto asfáltico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico incluyendo base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico incluyendo base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico incluyendo base y sub base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico incluyendo base y sub base $/m^3

F.02. ( ) Demolición de pavimentos con medios mecánicos.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para trabajos auxiliares, acarreos locales; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta de mano y el equipo necesario para realizar la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen ejecutado de acuerdo con las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efecto de pago, se deben estimar los volúmenes ejecutados dentro de los periodos pactados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de pavimentos con medios mecánicos

( ) Demolición de guarniciones de concreto hidráulico $/m

( ) Demolición de banquetas de concreto hidráulico $/m^3

( ) Demolición de banquetas de concreto asfáltico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico incluyendo base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico incluyendo base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto asfáltico incluyendo base y sub base $/m^3

( ) Demolición de carpeta de concreto hidráulico incluyendo base y sub base $/m^3

F.03. ( ) Cortes con sierra en pavimentos.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de agua, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos locales, para la ejecución del corte, retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta de mano y equipo de corte necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud cortada según líneas de proyecto aprobadas y recibidas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar la longitud cortada aprobada en cada período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cortes con sierra en pavimentos

( ) En pavimento asfáltico con profundidad de 2,5 a 5 cm $/m

( ) Corte en pavimento asfáltico con profundidad mayor que 5 cm $/m

( ) Corte en pavimento hidráulico con profundidad de 2,5 a 5 cm $/m

( ) Corte en pavimento hidráulico con profundidad mayor que 5 cm $/m

F.04. ( ) Desmantelamiento de tuberías superficiales (no subterráneas).- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para el desmontaje de los tubos y juntas, extracción y estibado en el sitio que señale la residencia de obra, acarreos locales; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta de mano necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería desmantelada según líneas de proyecto, aprobada y recibida por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar la longitud de tubería desmantelada aprobada por la supervisión, dentro del período previsto en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmantelamiento de tuberías.-

( ) Desmantelamiento de tuberías de cualquier tipo y diámetro $/m

F.05. ( ) Desmontaje de piezas especiales y válvulas metálicas (no subterráneas).- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para acarreos locales, para el desmontaje, extracción y colocación del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras en el sitio que señale la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se deben pesar las piezas desmontadas y aprobadas por la supervisión de acuerdo con las líneas de proyecto.

Para efecto de pago, se debe estimar el peso de las piezas desmontadas en cada período de los establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de piezas especiales y válvulas metálicas $/kg

F.06. ( ) Desmontaje de elementos de mobiliario urbano.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el desmontaje, acomodo, estibado, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras y la limpieza del área de trabajo; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida puede ser el kilogramo, con aproximación de dos decimales, la pieza o el juego.

Para efectos de cuantificar se deben contar las piezas o número de juegos desmontados, o pesarlo, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar el trabajo realizado dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de elementos de mobiliario urbano

( ) Cabina telefónica $/pza.

( ) Buzón de correo $/pza.

( ) Banca metálica $/pza.

( ) Parabús $/pza.

( ) Kiosco $/pza.

( ) Caseta de vigilancia metálica $/pza.

( ) Sanitario público de lámina	$/pza.
( ) Mueble para aseo de calzado	$/pza.
( ) Mueble para sitio de automóviles de alquiler o de mudanzas	$/pza.
( ) Bebedero	$/pza.
( ) Parquímetro	$/pza.
( ) Semáforo	$/pza.
( ) Recipiente para basura	$/pza.
( ) Soporte para bicicletas	$/pza.
( ) Recipiente para basura	$/pza.
( ) Contenedor para basura	$/pza.
( ) Protector para árboles	$/pza.
( ) Jardinera	$/pza.
( ) Maceta	$/pza.
( ) Poste con nomenclatura	$/pza.
( ) Placa con nomenclatura	$/pza.
( ) Columna o cartelera publicitaria	$/pza.
( ) Reja metálica	$/kg
( ) Valla metálica	$/kg
( ) Parapetos metálicos	$/kg
( ) Defensas metálicas protectoras de puentes peatonales	$/kg
( ) Rejillas metálicas	$/kg
( ) Brocal y tapa metálica	$/juego
( ) Marco y contramarco metálicos	$/juego

CIUDAD DE MÉXICO

F.07. ( ) Desmontaje y desconexión de poste de alumbrado público y unidades de soporte múltiple.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para el acarreo libre, para la desconexión, desacoplado y desmontaje de la unidad de iluminación, quitar el alambrado del poste, desacoplado de la ménsula y base en su caso, acomodo, estibado, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización, los andamios y escaleras y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo, la herramienta, y maquinaria necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar se debe contar el número de postes de alumbrado público desconectados y desmontados según líneas de proyecto, con la aprobación de la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar el trabajo realizado aprobado, en el período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje y desconexión de poste de alumbrado público $/pza.

F.08. ( ) Desmontaje de juegos infantiles.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el desmontaje, cortes, acomodo, estibado, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida puede el juego.

Para efectos de cuantificar se deben contar el número de juegos desmontados, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar el trabajo realizado dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de juegos infantiles:

( ) Columpios

( ) Balancines

( ) Aros

( ) Puentes infantiles

( ) Volantines

( ) Resbaladillas

( ) Pasamanos

( ) Laberintos

( ) Barras paralelas

( ) Discos giratorios

CIUDAD DE MÉXICO