



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ARAGÓN”

“PROCESO CONSTRUCTIVO DE UN ÁREA DE
ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO
COMERCIAL EN PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

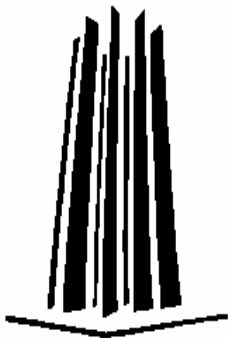
JOSÉ FABELA MALDONADO

ASESOR:

ING. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ

MÉXICO

2006





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

**Doy principalmente gracias a Dios
Por haber permitido que este sueño
Que con esfuerzo, trabajo y dedicación
Hoy se convierta en realidad**

**A mis padres por brindar el apoyo
Paciencia y esperanza a lo largo de
Este camino levantándome el ánimo
Cuando era necesario he impulsarme
Día con día.**

**A mis hermanos que vivieron diariamente
Aquellos momentos difíciles, fáciles
Impulsándome a continuar, cada que,
Las circunstancias me hacían desistir.**

**A mis abuelos, principalmente a mi abuelita
Que ya no pudo ver realizado este sueño
Aunque se que donde quiera que esté, sé
Que comparte esta alegría y realidad**

**A mi asesor el Ing. José Mario Avalos Hdz.
Que ha guiado este proyecto con paciencia
Y dedicación para la realización de mi tesis
Para poderme graduar.**

**A la institución a la que pertenezco
Por apoyarme con profesores de alta calidad
Para poder transmitirme todos y cada uno
De sus conocimientos y experiencias con las
Cuales hoy, me siento capaz de enfrentar
El mundo laboral.**

A todos gracias.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I ANTECEDENTES	3
CAPITULO II ESTUDIOS PREVIOS	11
CAPITULO III PROYECTO EJECUTIVO	14
CAPITULO IV PROCESO CONSTRUCTIVO	51
CAPITULO V PROGRAMA DE OBRA Y CATALOGO DE CONCEPTOS	91
ANEXO FOTOGRAFICO	97
CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFIA	108



INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito social, los centros comerciales son una necesidad para la humanidad; ya que su desarrollo dentro de la sociedad exige día con día tener más facilidades; así como una gran oportunidad de satisfacción y el incremento de nuevos generadores de empleo en zonas poco pobladas.

Los centros comerciales inician casi al mismo tiempo que las tiendas de descuento que existían en Estados Unidos de Norteamérica y se han ido desarrollando rápidamente alrededor del mundo.

Este tipo de proyectos están estipulados y planeados con el objetivo de servir a todas aquellas personas que necesitan una forma diferente de adquirir productos de manera más fácil, cómoda, con mayores facilidades de pago, así como una eficaz forma de ser atendidos llegando al objetivo principal que tiene la ingeniería, establecer nuevas ideas para poder lograr en un futuro un mejor país y si existiera la posibilidad un mejor mundo para todos.

Los centros comerciales a pesar de ser una muy buena y cómoda opción, como ya se había mencionado anteriormente; permiten el acceso de dinero de empresarios nacionales como internacionales por lo que ayuda de manera directa en cuestión económica a nuestro país.

Así como existen otros proyectos dentro de la ingeniería que podrían ser basados en una apariencia, modernidad ó también la comodidad de un país; mi visión y motivación para el proyecto que presento complementa necesidad, apariencia, modernidad, comodidad desarrollo, ayuda generalizada para la población en cuanto a economía, ya que tendrían mejores costos y también el ignauramiento de un proyecto así generaría la posibilidad de empleos.

Los centros comerciales cuentan con departamentos distribuidos que facilitan el movimiento de las personas dentro de la tienda, en cuanto al recibimiento de los compradores es cómodo, ya que cuenta con grandes espacios para estacionamiento donde todos los clientes tienen un lugar para sus automóviles y rampas para todas aquellas personas con capacidades diferentes, sin ningún costo y vigilancia de los vehículos; mientras entras a buscar los productos necesarios dentro del establecimiento.

Los centros comerciales cuentan con una entrada de personal que no obstruye el funcionamiento de la tienda, así como ventiladores necesarios que conservan la temperatura adecuada para los productos que existen en cada departamento, esto crea un ambiente agradable para las personas.

Cada uno de estos departamentos tiene el personal necesario para dar mejor atención y calidad de todo lo que ahí se produce, tiene un espacio apto para pagar la mercancía adquirida, con facilidades de pago ya que existen muchos establecimientos que cuentan con el pago de tarjetas de crédito o promociones como acumulación de puntos que adquieres en compra de productos, las personas que atienden son capacitadas para realizar tu pago con rapidez y existen otras encargadas de guardar la mercancía que compraste, incluso llevarlas hasta tu auto.

Dentro de los centros comerciales también existen espacios que cubren necesidades básicas como baños públicos, comida rápida y de buena calidad.

Es muy importante recordar que anteriormente la esclavización de un mostrador termina con las tiendas comerciales porque cuando tu entras a una de estas, puedes dirigirte hacia el lugar exacto del producto que deseas pudiendo escoger el que más te convenga y el que más te guste, sin la presencia de un vendedor que te ofrezca y convenza de alguna manera comprar cosas innecesarias



Hablando de calidad de productos la mejor opción es visitar un centro comercial ya que en ellos los productos que encontramos difícilmente exceden la fecha de caducidad, esto se debe a la gran responsabilidad que tienen los encargados de cada departamento, dentro del establecimiento existe un departamento llamado frutas y verduras, que como su nombre lo dice hay gran variedad de frutas de temporada y verdura casual a un precio más bajo que en los llamados tianguis con la gran ventaja y diferencia de poder escoger la fruta o verdura que llevaras a tu hogar para compartir con aquellas personas tan importantes para ti.

Además de todo lo ya mencionado, es importantísimo recordar que en pocos lugares se preocupan por la higiene, si recordamos otros lugares principalmente si hablamos de comercio es normal imaginarnos lugares saturados de gente, con mezclas de olores no muy agradables, y obviamente el lugar totalmente llenos de basura; un problema que tristemente no se a podido solucionar en este país, mucho menos con personas alejadas de zonas pobladas, mi idea en cuanto a este problema, es seguir desarrollando grandes centros comerciales ya que en estos lugares, una de las prioridades son la limpieza e higiene.

CAPITULO I

ANTECEDENTES



ANTECEDENTES

1.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

COAHUILA

Superficie

Coahuila de Zaragoza tiene una extensión de 151 563 kilómetros cuadrados (Km²), por ello ocupa el tercer lugar a nivel nacional. Representa 7.7% de la superficie del país.



División municipal

El estado de Coahuila de Zaragoza está dividido en 38 municipios.

Abasolo, Acuña, Allende, Arteaga, Candela, Castaños, Cuatro ciénegas, Escobedo, Francisco I. Madero, Frontera, General Cepeda, Guerrero, Hidalgo, Jiménez, Juárez, La Madrid, Matamoros, Monclova, Morelos, Múzquiz, Nadadores, Nava, Ocampo, Parras, Piedras Negras, Progreso, Ramos Arizpe, Sabinas, Sacramento, Saltillo, San Buenaventura, San Juan de Sabinas, San Pedro, Sierra Mojada, Torreón, Biseca, Villa Unión, Zaragoza.

Industria Maquiladora de Exportación

En la entidad se ubican 213 maquiladoras de exportación, que representan el 7.6% del total de este tipo de establecimientos en el país.

Escolaridad

En Coahuila de Zaragoza, el grado promedio de escolaridad es de:

Un poco más de **segundo de secundaria** (le corresponde el número 8.4).

En promedio, la población del país ha cursado un poco más del primer año de secundaria (identificado con el número 7).

Distribución

En Coahuila de Zaragoza:

89 % de la población es urbana

11 % rural



Flora

En los llanos y bolsones
Gobernadora, lechuguilla, yuca, biznaga, uña de gato y cardón.
En la sierra
Bosques de pino y encino.

Fauna

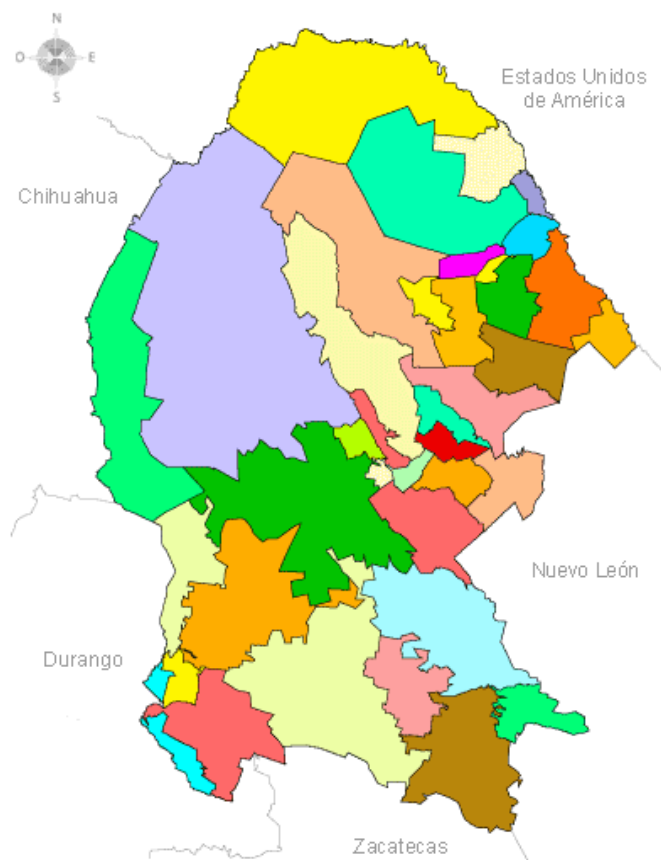
En los llanos y bolsones
Tortuga negra, víbora de cascabel, lagartijas, monstruo de Gila, garza garrapatera y alacrán.
En la sierra
Venado cola blanca, jabalí negro, puma, oso negro (en vías de extinción), águila y paloma de alas blancas.

Áreas naturales protegidas

Parques nacionales
Balneario Los Novillos

Protección de flora y fauna

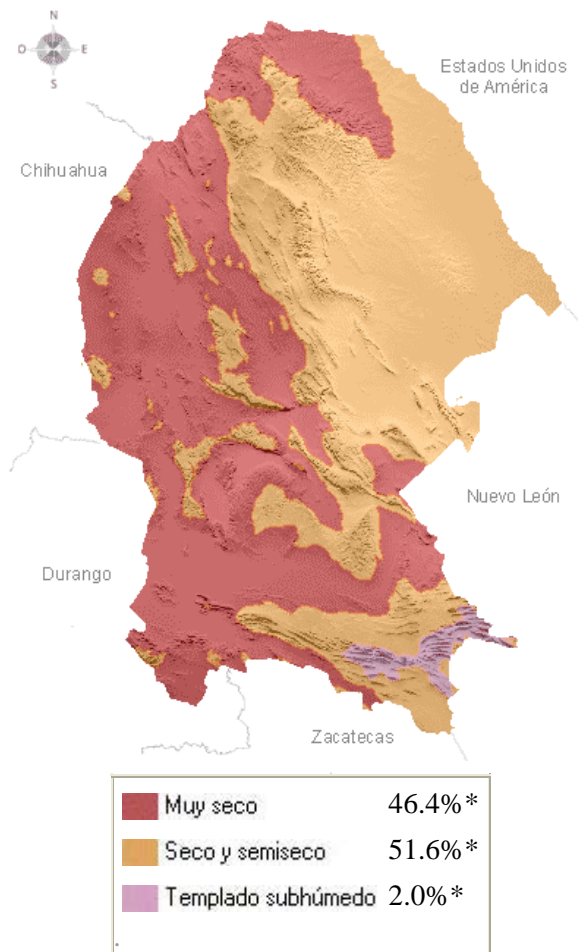
Maderas del Carmen y Cuatro Ciénegas





Clima

El estado de Coahuila de Zaragoza se caracteriza por tener climas secos y muy secos –porque casi no llueve–, pues la mayor parte de su territorio está situado al oriente del Desierto de Chihuahua; por su temperatura, van desde los semicálidos, es decir, medio calurosos (predominantes en los bolsones coahuilenses), hasta los templados, o sea, entre calor y frío (de las partes más altas y septentrionales).



El estado de Coahuila queda comprendido en parte de las regiones hidrológicas: "Bravo-Conchos" (No. 24) que abarca gran parte del estado con 95,236.33 km²; "Mapimí" (No. 35) en la porción oeste con 29,456.26 km²; "Nazas-Aguanaval" (No. 36) En la parte sur-suroeste con 21,908.22 km² y finalmente la región "El Salado" (No. 37) con una área muy reducida en la parte sureste con 4,977.56 km².

AGUAS SUPERFICIALES

Cuenca Río Bravo-Piedras Negras

Tiene un área de 9,987.97 km² dentro del estado, al que corresponde el área de esta cuenca en la totalidad de su parte mexicana. Pocos son los escurrimientos en esta zona. Cabe mencionar al río San Antonio y el río



San Rodrigo como los de más caudal, se puede considerar que el aprovechamiento de esta cuenca se debe al río Bravo, aunque existen en ella almacenamientos de cierta relevancia y que son las presas San Miguel y El Centenario. Tiene como subcuencas intermedias a las siguientes: Río Bravo-Arroyo San Antonio , Río Bravo-Río San Rodrigo , Río Bravo-Río San Diego y Río Bravo-Arroyo Las Vacas.

Almacenamientos

De los doce principales almacenamientos que se localizan dentro del estado, diez corresponden a esta región hidrológica. El más importante de ellos es la presa de la Amistad, con una capacidad total de 7,070,000,000 de metros cúbicos, y cuya finalidad principal es el control de avenidas. Corresponde a nuestro país el veintinueve por ciento del total de almacenamiento. Su mayor beneficio es el recurso pesquero.

En orden de importancia, corresponde el segundo lugar a la presa Venustiano Carranza o Don Martín, que se localiza también dentro de esta región hidrológica con una capacidad total de 1,385,000,000 de metros cúbicos, la cual se usa para la agricultura y en gran proporción para la pesca. Sin embargo, el beneficio total en el área agrícola, se localiza dentro del estado de Nueva León.

El resto de los almacenamientos (El Entronque, San Miguel, El Centenario, Pedritas, Alto de Norias, El Tullillo, Nacapa, y Las Aguilas) sobrepasan los dos millones de metros cúbicos de capacidad y tienen un uso general para la agricultura.

AGUAS SUBTERRANEAS

Las tierras del estado de Coahuila están en su gran mayoría sujetas a climas secos y muy secos, por lo que la entidad dispone de recursos hidráulicos muy escasos. Las precipitaciones medias anuales son, en muchas zonas, menores de 250 mm; y los escurrimientos superficiales muy limitados. Una excepción es la cuenca del río Bravo.

Así, los acuíferos se recargan muy lentamente, lo que restringe en gran medida el aprovechamiento del potencial agrícola y ganadero de sus terrenos. La entidad cuenta, sin embargo, con abundantes afloramientos de calizas potencialmente formadoras de acuíferos.

Una característica geológica relativamente favorable es la gran extensión de algunos llanos y bolsones, que contienen almacenamientos subterráneos susceptibles de ser explotados por mucho tiempo.

Potencial acuífero y zonas de veda

En el estado de Coahuila son abundantes los terrenos con posibilidades altas o moderadas de infiltración, lo que permite la recarga de muchos acuíferos subterráneos. Dominan los terrenos de permeabilidad alta, tanto los consolidados -como las calizas y areniscas- como los no consolidados, predominantemente aluviones y conglomerados. También son de importancia, aunque se localizan en áreas mucho menores, algunos terrenos basálticos de alta permeabilidad que se encuentran al noroeste del estado, cerca de Sabinas, y en el centro, en el valle de San Marcos.

Los terrenos de caliza son los que, a pesar de la escasa precipitación, recogen la mayor parte de las aguas que van a recargar los acuíferos subterráneos. Las extensas áreas en las que afloran estos materiales permiten volúmenes de recarga que son, en su mayoría, suficientes para mantener un equilibrio con los volúmenes que se extraen a excepción de la Comarca Lagunera.

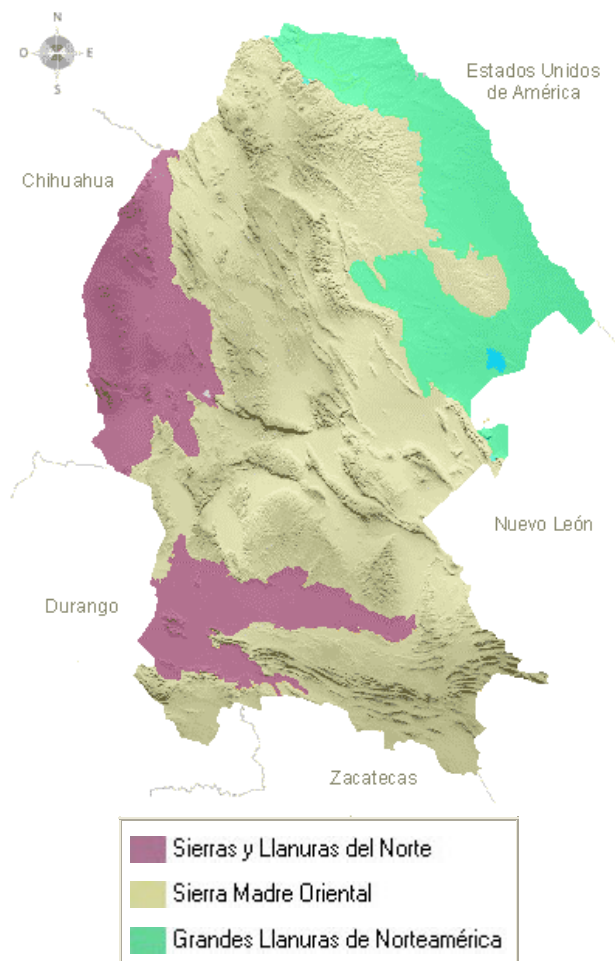
Entre las zonas de veda se tiene la región de Ceballos, ampliación de la que se decretó para La Laguna; se trata de una veda rígida. En las zonas de Ramos Arizpe y Saltillo hay una situación de veda intermedia, con la que se trata de reservar los acuíferos para satisfacer las demandas de agua potable en los centros de población.

Relieve

En el estado de Coahuila de Zaragoza se encuentran extensas llanuras interrumpidas por una cadena montañosa de rocas erosionadas que pertenecen a la Sierra Madre Oriental, con dirección Noroeste-Sureste; al Este de ella se extiende una gran planicie de poca altitud, interrumpida por algunos lomeríos que



descienden suavemente hacia Nuevo León y Tamaulipas. Por el Oeste, hay llanuras desérticas de pendientes suaves, resultado de antiguos lagos desecados por la evaporación. Existen médanos o montículos que se desplazan con el viento. Destacan el desierto del Bolsón de Mapimí y la fértil Comarca Lagunera.



Suelos

Dominan los suelos del tipo Xerosoles cálcicos y háplicos, se encuentran también Vertisoles crómicos, Castañozems cálcicos, Rendzinas, Regosoles calcáricos, Litosoles.



GEOLOGÍA.

El territorio coahuilense está constituido en su mayor parte por rocas de origen sedimentario, tanto marino como continental cuyas edades van desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Las más típicas de ellas son las calizas del Mesozoico. Estas rocas han sido afectadas por intensos plegamientos, así como aflamientos e intrusiones relacionadas a ellos. La orientación de los plegamientos es en dirección este-oeste en el sur del estado, y noroeste-sureste en el resto de él. Así las sierras se orientan también preferentemente en tales direcciones.

En diversas zonas del estado se encuentran rocas ígneas cuyas edades varían desde el Triásico hasta el Cuaternario. Son las extrusivas las más jóvenes de ellas, y forman, en algunos casos, las partes más altas de las sierras, mientras que las intrusivas han quedado expuestas en pequeños cuerpos debido a la erosión de las rocas sedimentarias a las cuales intrusieron y en algunos casos mineralizaron. En muchos lugares afloran conglomerados continentales terciarios, que constituyen lomeríos y las extensas bajadas de las sierras.

Los aluviones son los depósitos más recientes y están constituidos por detritos de las diversas rocas mencionadas. Ellos cubren la mayor parte de los llanos y alcanzan en algunos casos espesores de varios cientos de metros. Por último, las rocas metamórficas Paleozoicas afloran en pequeñas áreas dispersas por varias zonas en la entidad.

El estado de Coahuila queda comprendido dentro de tres provincias fisiográficas que son:

Sierras y Llanuras del Norte

Sierra Madre Oriental

Grandes Llanuras de Norteamérica

La descripción de las características geológicas de cada una de ellas se hace a continuación.

PROVINCIA SIERRA Y LLANURAS DEL NORTE

Esta provincia se caracteriza por la predominancia de llanuras cubiertas por grandes espesores de materiales aluviales, así como por la existencia de sierras aisladas constituidas por rocas sedimentarias de origen marino y afloramientos de rocas ígneas.

Geología estructural

Las principales estructuras geológicas que se manifiestan en esta provincia están representadas por fallas de tipo normal, así como por plegamientos (anticlinales y sinclinales) con orientaciones norte-sur y este-oeste, como en la sierra Mojada y del Rey principalmente; que se desarrollan paralelamente al contacto entre los suelos aluviales y las rocas sedimentarias que constituyen estas sierras.

Existen además cuerpos intrusivos y coladas de lava en las porciones que corresponden a las sierras volcánicas escarpadas al centro y norte de la provincia.

Geología Económica

En esta provincia destacan los yacimientos de hierro entre los cuales el principal es el yacimiento de Hércules. También son de gran importancia las explotaciones de sales de sodio y magnesio que se realizan en la Laguna del Rey.

Además, el Consejo de Recursos Minerales, a través de sus trabajos de exploración detallada ha podido determinar que existen, principalmente en la sierra Mojada, grandes yacimientos de zinc en forma de óxidos, así como cuerpos de dimensiones menores de minerales de plata y plomo.

PROVINCIA SIERRA MADRE ORIENTAL.

La principal característica geológica de esta provincia es la predominancia de rocas mesozóicas de origen sedimentario marino, las cuales fueron sometidas a esfuerzos corticales de tensión y compresión, que dieron lugar a levantamientos serranos abruptos constituidos por rocas calizas, que se alternan con valles intermontanos. Tal es el caso de las sierras: El Burro, Santa Rosa, Menchaca y la Fragua entre otras. También se encuentran lomeríos de pendientes suaves, constituidos por lutitas asociadas con calizas y areniscas, como los localizados al sureste de la sierra El Burro y en la zona comprendida entre Parras de la Fuente y Saltillo.

**Geología estructural**

Esta provincia se caracteriza por sus estructuras geológicas que han dado lugar a la formación de valles y sierras, cuyas orientaciones predominantes son noreste-sureste y este-oeste. Existe un gran número de fallas normales e inversas, así como de pliegues anticlinales y sinclinales que siguen la orientación de las sierras. Las estructuras ígneas se encuentran diseminadas en la parte de la provincia que corresponde al estado y están constituidas por cuerpos intrusivos y derrames de lava. También existen fracturas de diferentes magnitudes, algunas de las cuales han sido rellenadas por soluciones mineralizantes para formar vetas de importancia económica, como es el caso de las minas de barita, fluorita y de minerales metálicos.

Geología Económica

En esta provincia, dentro del estado de Coahuila, es donde se encuentran los más grandes yacimientos de barita, principalmente en los municipios de Múzquiz y Sabinas. También es considerable la producción de fluorita mediante la explotación de numerosos yacimientos localizados en los municipios de Acuña, General Cepeda y Múzquiz.

Existen además, en los municipios de Ocampo, Viesca, Candela y Castaños yacimientos y explotaciones de plata, plomo, fierro, cobre y estroncio, así como explotaciones de dolomita, fosforita y yeso.

PROVINCIA GRANDES LLANURAS DE NORTEAMÉRICA.

La porción coahuilense de esta provincia está constituida por rocas sedimentarias en su mayor parte, aunque también existen pequeños afloramientos ígneos, así como una gran cantidad de materiales de aluvión que cubren las grandes llanuras de la zona.

Geología estructural

Las estructuras formadas por las rocas de esta provincia son principalmente plegamientos de las rocas sedimentarias cuyos ejes siguen una orientación noroeste-sureste como en los casos del cerro El Veterano y cerro El Movimiento. Existen, además aparatos volcánicos y derrames lávicos como el de Agua Dulce, loma Kakanapo y cerro El Barril, distribuidos principalmente en la región de Sabinas. Las fallas normales y las fracturas, que afectan tanto a las rocas ígneas como a las sedimentarias, siguen patrones orientados, algunos, al noreste-suroeste, y otros al noroeste-sureste.

Geología Económica

En esta provincia, el recurso minero principal está constituido por el carbón, del cual en Coahuila se produce prácticamente el 100% del total nacional, y es aquí donde se cuenta con las más grandes reservas de México.

Piedras Negras

Piedras Negras, por ser ciudad fronterizas con gran afluencia turística, particularmente también es conocida como "Puerta de México" una ciudad dinámica, que todos los días crece y progresa, que tiene un futuro prometedor y en la que mayor bienestar son las metas que se quieren alcanzar. La misión está encaminada a consolidar este municipio como la Mejor Frontera de México, que se caracterice por la unidad en el trabajo, por la calidad en el servicio

CAPITULO II

ESTUDIOS PREVIOS



ESTUDIOS PREVIOS

2.1 PREPARACION DEL LUGAR.

a) Sección incluye:

Generalidades y Definición.

Materiales.

Pruebas o Control de calidad.

DEFINICION.

Se deberá entender como preparación del lugar todas las actividades necesarias previas a los procesos constructivos identificados en el proyecto, tales como protección de elementos existentes o que permanecerán en el proyecto, limpiezas, deshierbes y escarificados.

CONDICIONES DEL PROYECTO.

a). Requisitos Ambientales

El Contratista deberá construir el sistema temporal para el control de la erosión como lo indique el proyecto y/o la Supervisión protegiendo las propiedades colindantes y las fuentes de agua, de las erosiones y de la sedimentación.

b). Condiciones de Trabajo

1. Las condiciones existentes al momento de inspeccionar para efectos de hacer la licitación, se deberán mantener sin alteraciones por el propietario lo más posible.

2. Las variaciones a las condiciones o discrepancias en las condiciones actuales, que afecten las operaciones para la preparación del lugar de trabajo, serán hechas del conocimiento del propietario antes de iniciar cualquier trabajo en el lugar.

Se han realizado estudios del material del subsuelo cuyos resultados están disponibles al contratista para su revisión. El contratista deberá de examinar el lugar de la obra y determinar por su cuenta las características del material existente. No se harán pagos adicionales de trabajos para el retiro de roca, despalme y nivelación de terreno, relleno y compactación y retiro de materiales que no hayan sido clasificados.

MATERIALES

No se consideran.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

No se requieren



2.2 DEMOLICIONES

a) Sección incluye:

Generalidades y Definición.
Materiales.

DEFINICION.

Se entiende por trabajos de demolición, aquellas actividades de desmontar, deshacer o desmantelar cualquier tipo de construcción o estructura, que así lo indique el proyecto, coordinación y/o la supervisión.

CONDICIONES DE PROYECTO.

Documentos y Registros del Proyecto

El Contratista deberá llevar un registro con la ubicación exacta de las líneas de los servicios clausurados, y las obstrucciones subterráneas.

Condiciones Regulatorias

El Contratista deberá:

1. Cumplir con los reglamentos locales aplicables para las demoliciones de estructuras y asegurar las estructuras colindantes de posibles derrumbes, control del polvo y control del escurrimiento pluvial.
2. Obtener permisos y licencias requeridas por las autoridades. Pagando los cargos correspondientes, incluyendo los cargos por tiradero de escombros.
3. Notificar a las dependencias de los servicios correspondientes antes de empezar los trabajos y cumplir con sus requerimientos necesarios.
4. No obstruir o cerrar calles, banquetas o hidrantes sin la autorización de la autoridad correspondiente.
5. Proceder de acuerdo a la reglamentación ambiental vigente cuando se encuentren materiales contaminados o peligrosos.
6. Efectuar las pruebas de contaminación de los suelos que estén en contacto con tanques enterrados existentes, cuando así lo indique la Supervisión.

Condiciones de Preliminares

1. Las estructuras por demoler serán descontinuadas en su uso y evacuadas del lugar antes de empezar los trabajos.
2. El cliente no asume la responsabilidad por las condiciones de las estructuras que se demolerán.
3. Las condiciones existentes del predio al tiempo de la inspección para fines de cotizar, deberán ser mantenidos sin alteraciones por el cliente lo más posible. Las variaciones entre estructuras pueden ocurrir por movimientos del cliente o por operaciones de salvamento antes de empezar los trabajos de demolición.
4. Los artículos que puedan servir al contratista deben retirarse del lugar. El almacenamiento o venta del material removido, no será permitido y no debe interferir en ningún trabajo relacionado con los contratos de esta obra.
5. Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el Contratista en las demoliciones, serán previamente aprobados por la Supervisión.

No se debe llevar al lugar ningún tipo de explosivos ni utilizarse sin contar con un permiso escrito por la Supervisión y las autoridades correspondientes. El permiso escrito no libera al contratista de la responsabilidad total por daños a personas y propiedades que ocasionen las operaciones de demolición. El desarrollo de las explosiones serán de acuerdo a los reglamentos de las autoridades vigentes.

MATERIALES

Materiales para Relleno

Materiales de banco especificados en la Sección 3.3.

CAPITULO III

PROYECTO EJECUTIVO



PROYECTO EJECUTIVO

3.1 MOVIMIENTO DE TERRACERIAS

a) Sección incluye:

Generalidades y Definición.

Materiales

Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS.

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) última edición

1. ASTM D422 Método de análisis de tamaño de partículas de suelos
2. ASTM D698 Prueba de relación humedad-densidad de suelos, utilizando un apisonador de 2.5kg, y una caída del mismo de 304.8 mm (prueba standard Proctor).
3. ASTM D1556 Prueba de peso volumétrico de suelos en el lugar por el método del cono de arena.
4. ASTM D1557 Prueba de relación humedad-densidad de suelos, utilizando un apisonador de 2.5kg, y una caída del mismo de 457mm. (Proctor Modificado).
5. ASTM D1559 Prueba de resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas usando el aparato marshall.
6. ASTM D2167 Pruebas para densidad de suelos en el lugar por el método Rubber Ballon.
7. ASTM D2216 Determinación por laboratorio del contenido de humedad del suelo.
8. ASTM D2487 Clasificación de suelos para propósitos de ingeniería.
9. ASTM D2922 Pruebas de densidad de suelos y agregados en el lugar por métodos nucleares (poca profundidad).
10. ASTM D3017 Pruebas de contenido de humedad de suelos y agregados en el lugar por métodos nucleares (poca profundidad).
11. ASTM D4318 Pruebas para el límite plástico, límite líquido, e índice plástico de suelos.
12. ASTM C25 Análisis químico de cal-viva, caliza, y cal hidratada.
13. ASTM C110 Pruebas físicas de cal-viva y cal hidratada por el método del cedazo mojado.
14. ASTM C618 Especificaciones para ceniza volátil de puzolana natural o calcinada para usarse como agregado mineral en el concreto a base de cemento Portland.
15. ASTM C977 Cal viva y cal hidratada para estabilización de suelos.

b). Asociación Americana de Caminos Estatales y Transporte Oficial (Aashto), última edición. T88 Estudio de mecánica de suelos

DEFINICION.

Son las operaciones necesarias para extraer o remover previamente parte de un terreno

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Requisitos Ambientales

El Contratista deberá instalar un control temporal de sistemas de erosión, de acuerdo al reglamento de la autoridad de gobierno local, el proyecto y/o el Supervisión para proteger de erosión y sedimentación las propiedades colindantes.

MATERIALES

a). Todo material producto de excavación que habiendo cumplido con las especificaciones se usará como relleno.



- b). Los agregados para el relleno conforme a las especificaciones de la Sección 3.3 de materiales de banco.
- c). Los materiales importados de banco aprobados por la supervisión y con las recomendaciones del reporte de estudio geotécnico.
- d). La capa suelo superior se especifica en el reporte geotécnico y/o la Supervisión.

PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD

- a). Un laboratorio de pruebas de mecánica de suelos independiente, seleccionado y pagado por el cliente deberá localizarse en la obra para efectuar las pruebas de construcción en las siguientes áreas:
 - 1. En áreas dentro del edificio: incluyendo 3.0 m fuera de los límites exteriores del edificio: en las áreas de corte se requiere por lo menos una prueba de compactación por cada 200 m². En áreas de relleno se aplicará la misma proporción por cada capa de 20 cms. de material suelto.
 - 2. En áreas de construcción: todas las áreas excluyendo las del edificio; en áreas de corte se requiere por lo menos una prueba de compactación por cada 50 m. En áreas de relleno se aplicará la misma proporción por cada capa de 20 cms. de material suelto.
 - b). Si los requisitos de compactación no son cumplidos durante el proceso de construcción, las áreas deficientes tendrán que removerse y recompactarse hasta obtener los resultados requeridos sin costo adicional al cliente.
 - c). En todas las áreas que se pavimentaron, se debe hacer una prueba de Valor Relativo de soporte o CBR (California Bearing Ratio) o LBR (Limerock Bearing Ratio) por cada tipo de material de banco que se utilice.
 - d). Las siguientes pruebas deben realizarse para cada tipo de material de banco (sea dentro o fuera de la propiedad) utilizado para rellenos compactados como parte de las pruebas de construcción requerida.
 - 1. Relación de humedad y densidad ASTM-D-698 o ASTM-D-1557.
 - 2. Análisis de mecánica de suelos y/o agregados (Aashto T88)
 - 3. Índice de plasticidad (ASTM-D-4318)
 - e). Las pruebas o ensayos de densidad de materiales del sitio que serán usados para construcción, deben hacerse de acuerdo a uno de los siguientes métodos o estándares como parte de las pruebas de construcción requeridas.
 - 1. Método de cono-arena ASTM D 1556
 - 2. Método de rubber balloon ASTM D 2167
 - 3. Método nuclear ASTM D 2922 (Método B-transmisión directa).
 - f). El laboratorio de pruebas de mecánica de suelos independiente, deberá preparar reportes que indiquen la localización, elevación y resultados de cada prueba que se haga. Se hará entrega de resultados, y/o reportes de cada prueba al cliente, a la Supervisión y a la Contratista en un plazo no mayor de 96 horas después de realizadas las pruebas. En caso de que los resultados de las pruebas sean negativos o no cumplan con las especificaciones, el cliente la Supervisión y el Contratista deberán ser notificados inmediatamente por el laboratorio.
 - g). Los costos ocasionados por volver a realizar pruebas debido a fallas o resultados negativos en las pruebas de laboratorio deberán ser cubiertos por el Contratista sin costo adicional al cliente. El cliente se reserva el derecho de emplear un laboratorio independiente y dirigir cualquier prueba que considere necesaria. El Contratista debe facilitar acceso libre a los técnicos del laboratorio en el lugar.
- El Contratista deberá hacer entrega a la supervisión de los siguientes documentos para su aprobación y revisión antes de iniciar los trabajos de terracerías :
- a). Proporcionar una muestra de cada tipo de material importado de banco que se utilizará en la obra dentro de un contenedor hermético de 5.0 kg para las pruebas de laboratorio.
 - b). Proporcionar los datos de los proveedores de cada material, y especificar el tipo y la fuente de cada material. Cualquier cambio de proveedor durante el trabajo requerirá la aprobación previa del cliente o de la Supervisión.

El uso de telas o mallas para el refuerzo de terracerías deberá ser aprobado previamente por el cliente o la Supervisión.



3.2 EXCAVACIÓN, RELLENO Y COMPACTACION P/ INSTALACION Y PAVIMENTO

a) Sección incluye:

Generalidades y Definición.

Materiales.

Pruebas o Control de calidad.

REFERENCIAS

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM), Última Edición

1. ASTM D422 - Método de análisis por tamaños de partículas
2. ASTM D698 - Pruebas para la relación humedad-densidad de suelos, utilizando un apisonador de 2.5 kg y una caída del mismo de 304.8 mm (Proctor Estándar).
3. ASTM D1556- Prueba de densidad del suelo en campo por el método del cono de arena.
4. ASTM D1557- Prueba de la relación Humedad-Densidad de suelos, Utilizando Apisonador de 4.5 kg. y una caída del mismo de 457 mm (Proctor Modificado).
5. ASTM D1559 -Prueba de resistencia a la deformación plástica de las composiciones bituminosas usando el aparato Marshal.
6. ASTM D2167- Prueba de densidad del Suelo en campo por el método Rubber Balloon.
7. ASTM D2216- Análisis de laboratorio del contenido de humedad.
8. ASTM D2487- Clasificación de suelos para propósitos de Ingeniería.
9. ASTM D2922- Pruebas de densidad de suelos y agregados en campo por Métodos Nucleares (Poca Profundidad).
10. ASTM D3017- Pruebas de contenido de humedad de suelos y agregados en campo por métodos nucleares (Poca Profundidad).
11. ASTM D4318 - Pruebas de límite plástico, límite líquido, e índice plástico.
12. ASTM C25- Análisis químicos de cal viva, caliza, y cal hidratada.
13. ASTM C110 - Pruebas físicas de cal viva y cal hidratada por el método del cedazo mojado.
14. ASTM D618 Especificaciones para la ceniza volátil de puzolana natural o calcinada para usarse como agregado mineral en el cemento Portland y en el concreto.
15. ASTM C977- Estabilización de suelos con cal viva y cal hidratada para estabilizar el terreno natural.

b). Asociación Americana de Caminos Estatales y Transporte Oficial (Aashto), Última Edición.

1. T 88 - Estudio de Mecánica de Suelos.

DEFINICION. (excavación, relleno y compactación p/ instalación)

Son las operaciones de movimiento de tierra, para alojar elementos estructurales o redes de instalación que sean necesarias de acuerdo a las indicaciones de proyectos.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Los Sigüientes Documentos Serán Entregados para Aprobación y Revisión

1. Los planos de campo o detalles relacionados a los servicios, no serán requeridos a menos que el uso de materiales, métodos, equipo, o procedimientos contrarios a los de proyecto. No se deberá realizar ningún tipo de trabajo hasta que los planos de campo requeridos hayan sido aprobados por la Supervisión.
2. El contratista debe contactar a todas las compañías de servicios públicos y determinar si se requerirán trabajos adicionales para completar el proyecto. El contratista debe proveer por escrito las condiciones legales de todos derechos de vía y trabajos adicionales de todos los servicios a la Supervisión en la junta previa al inicio de la construcción, o en un período no mayor de 90 días antes de la fecha de la asignación del proyecto.



3. El Contratista deberá proporcionar una muestra de cada tipo de material de banco que se utilizará en los rellenos en un contenedor hermético, de 5 kg. para las pruebas de laboratorio, o proporcionar una graduación y certificación de los agregados que serán utilizados por el laboratorio para ser revisados.

b). Registros y Documentos del Proyecto

El Contratista deberá registrar con exactitud la ubicación de todos los servicios existentes en el subsuelo, estructuras y obstrucciones encontradas. De este registro se deberá entregar copia a la Supervisión.

MATERIALES

a). El material de plantilla: La grava y arena procesadas del banco deberán estar libres de terrones de arcilla, material orgánico, o cualquier otro contaminante, y deben cumplir con los siguientes requisitos de graduación:

Tamaño de criba	porcentaje que pasa la criba (por peso)
254 mm (1")	100
190mm (3/4")	90-100
95mm (3/8")	20-55
criba No. 4	40-10
criba No. 8	0-5

b). Los materiales para relleno obtenidos del lugar, deben cumplir con las especificaciones de el reporte geotécnico y deben ser aprobados por la Supervisión.

c). Los materiales para el relleno importados de banco, deben cumplir con las especificaciones de el reporte geotécnico y deben ser aprobados por la Supervisión.

d). La camisa de acero: debe cumplir con las especificaciones de AWWA C-201 o C-202, grado B como mínimo. Los tamaños y espesores de acuerdo a los planos.

e). Los filtros y mallas aceptables para estabilizar serán como se indican en la Sección 3.1.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Control de Calidad

Un laboratorio de análisis de mecánica de suelos particular, seleccionado y pagado por el cliente, debe permanecer en la obra para efectuar las pruebas en las áreas de relleno, como se especifica en la Sección 3.1 y aquí mismo.

DEFINICION. (excavación, relleno y compactación p/ pavimento)

Son las operaciones de movimiento de tierras y/o preparaciones de superficie para alojar la estructura de un pavimento, para circulación vehicular o peatonal.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Los planos de taller o detalles relacionados con excavaciones o rellenos no serán requeridos, a no ser que sea necesario de acuerdo a planos y especificaciones, o si procedimientos contrarios a los documentos del proyecto son necesarios.

b). Proporcionar una muestra de cada tipo de material de banco que se utilizará en rellenos en un contenedor hermético de 5.0 Kg. para pruebas de laboratorio, o proporcionar una graduación y certificación de los agregados que serán utilizados al laboratorio para ser revisados.

MATERIALES

a). Todo material de relleno extraído de la propiedad debe someterse a las especificaciones de la Sección 3.1 y aprobados por el cliente o su representante.



- b). Todo material de relleno obtenido del banco debe someterse a las especificaciones de la Sección 3.1 y aprobados por el cliente o su representante.
- c). Los materiales de banco como se especifica en la Sección 3.3.
- d). Filtros y mallas aceptables para estabilizar serán como se indican en la Sección 3.1.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Control de Calidad

1. El laboratorio de mecánica de suelos seleccionado y pagado por el cliente, será contratado para realizar pruebas de control de calidad de construcción en operaciones de relleno y análisis de subsuelo como se especifica en la sección 3.1 y aquí mismo.
2. Un laboratorio particular, seleccionado y pagado por el cliente, debe permanecer en la obra para realizar las pruebas.
3. Las pruebas de compactación deben realizarse como se especifica en la Sección 3.1 junto con las siguientes indicaciones para las áreas de pavimentación:
 - 3.1. En las zonas de recorte, no menos de una prueba de compactación por cada 50 m³.
 - 3.2. En las zonas de relleno, el mismo número de pruebas por cada 20 cms. de profundidad de material suelto.
4. Si los requisitos de compactación no son cumplidos durante el proceso de construcción, las áreas deficientes tendrán que removerse y recompactarse hasta obtener los resultados requeridos sin cargo alguno para el cliente.

3.3 MATERIALES DE BANCO Y MOVIMIENTO DE ROCAS

Secciones incluye:

1. Generalidades y Definición.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. ANSI/ASTM C136 Método de análisis por malla de agregados finos y gruesos.
2. ANSI/ASTM D698 Métodos de prueba para las relaciones de humedad-densidad de suelos y mezclas de agregados y suelo, usando un marro de 2.49 kg, y una caída de 304.8 mm.
3. ANSI/ASTM D1557 Métodos de prueba para las relaciones de humedad-densidad de suelos y mezclas de agregados y suelo, usando un marro de 4.54 kg. y una caída de 457 mm.
4. ANSI/ASTM D2167 Método de prueba para determinar la densidad y peso por unidad de suelo en el lugar, por medio del método de Rubber Balloon.
5. ASTM D2487 Clasificación de suelos para propósitos de ingeniería.
6. ASTM D2922 Métodos de prueba para determinar la densidad del suelo y de agregados y suelo en el lugar, por métodos nucleares (poca profundidad).
7. ASTM D3017 Métodos de prueba para determinar el contenido de Humedad del suelo y de mezclas de agregados y suelo.
8. ASTM D4318 Métodos de prueba para determinar el límite líquido, el límite plástico, y el índice de plasticidad de los suelos.

b). Asociación Americana de Caminos Estatales y Transporte Oficial (AASHTO), última edición. Aashto

1. T180 Relación humedad-densidad del suelo usando marro de 4.54 kg con caída de 457 mm. Aashto.



2. M147 Materiales para Agregado y Mezcla de Suelo y Agregados.

DEFINICION. (materiales de banco)

Son materiales pétreos o suelos seleccionados por sus características físicas para emplearse en la construcción de revestimientos y para sub-bases y bases de pavimento.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Entregas para Aprobación

1. El Contratista deberá entregar a la Supervisión, en contenedores cerrados, muestras de 5 kg de cada agregado o mezcla que será usada en el proyecto. Dicha entrega se hará al laboratorio de pruebas designado por el propietario o la Supervisión.

2. El Contratista deberá suministrar a la Supervisión el nombre de cada proveedor de material, el tipo específico y fuente de cada material. Cualquier cambio de fuente proveedora a lo largo del desarrollo del trabajo debe ser previamente aprobada por el propietario o la Supervisión.

MATERIALES

a). Toda la construcción y materiales, deben cumplir o exceder los requerimientos de estas especificaciones y las recomendaciones del estudio geotécnico. Además, todos los materiales deben cumplir con las especificaciones aplicables de la ciudad, en base a la fuente de procedencia, calidad, graduación, límite líquido, índice plástico y proporciones de mezclas.

b). Las siguientes tablas sirven como guía para la graduación de varios materiales agregados (materiales de banco). La disponibilidad local y variaciones de los requerimientos de cada estado pueden cambiar las graduaciones y parámetros de estos materiales.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Control de Calidad

Las pruebas y análisis de los materiales de banco (agregados) deben ser llevados a cabo en conformidad con los procedimientos estándar de la ASTM y de la Aashto, aquí enlistados.

DEFINICION. (movimiento de rocas)

Son las operaciones de movimiento de roca que por su dificultad de extracción, solo puede ser excavado mediante el empleo de explosivos, además, también se consideran a las piedras sueltas con una dimensión mayor de setenta y cinco (75) cms.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Requerimientos de ambientales

El Contratista deberá determinar los efectos al medio ambiente asociados con los propósitos del trabajo y proteger estos intereses como lo marquen los reglamentos de ley además de cualquier otro método razonable.

b). Condiciones de Trabajo.

Cualquier discrepancia con los planos y especificaciones considerando la cantidad y tipo de piedra que será removida debe comunicarse inmediatamente a la Supervisión y al ingeniero de proyecto.

c). Requisitos.

Para retirar las rocas por medio de cargas explosivas, el contratista deberá mostrar la documentación que respalde su experiencia a el propietario

MATERIALES

a). **Explosivos;** Los mecanismos retardantes y cargas explosivas, deben ser recomendados por la firma fabricante que cumpla con los requerimientos legales aplicables y los establecidos por esta Sección.



3.4 ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO

a) Secciones incluye:

Generalidades y Definición.

Materiales

Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS.

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Ultima Edición.

1. C - 150 Cemento Portland
2. C - 618 Ceniza volátil para estabilización del terreno
3. C - 977 Cal viva y cal hidratada para estabilización de suelos
4. C -1633 pruebas por el método de comprensión de tierra moldeada en cilindros de concreto
5. D - 4320 Químicamente lechadas de tierra

b). Asociación Americana de Caminos Estatales y Transporte Oficial (Aashto), última edición.

1. M 216 - cal para estabilización del terreno.

c). Asociación Nacional de la cal (NLA) boletín 326 manual de construcción para estabilización con cal

DEFINICION.

Incorporación de un determinado producto a los materiales seleccionados utilizados en la construcción de la capa subrasante, de la sub-base o de la base, para modificar algunas características físicas de los materiales y mejorar el comportamiento de las capas.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Requerimientos del Medio Ambiente

No instalar materiales mezclados cuando el viento este a una velocidad de 10 millas por hora o cuando la temperatura este abajo de 5° C.

MATERIALES

a). Las estabilizaciones serán tratadas con los siguientes materiales:

1. Cal o aditivos electroquímicos
2. Cemento Portland
3. Ceniza volátil
4. Agregados gruesos
5. Agregados finos
6. Material del lugar reutilizable
7. Mallas geotextiles para estabilizar, (serán como se indican en la sección 3.1)

b). El proyecto y/o la Supervisión indicarán los materiales que deban utilizarse como estabilizadores, en cada caso.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Realizar el trabajo de acuerdo con lo reglamentos estatales y municipales en conjunto con los requerimientos especificados.

b). Someter una muestra de cada tipo de material de banco que se utilizará en los rellenos compactados en un recipiente hermético de 4.5 Kg. Para las pruebas de laboratorio.

c). Someter los nombres de los proveedores y especificar el tipo y la fuente de cada material. Cualquier cambio del proveedor durante el trabajo requerirá la aprobación del cliente o del ingeniero.

d). Someter la mezcla de diseño y el porcentaje de los materiales mezcla que alcanzará los requerimientos especificados por las autoridades locales para la estabilización del terreno.



e). El material por estabilizarse deberá llenar los siguientes requisitos:

1. Índice plástico 45 máximo
 10 mínimo
2. Límite líquido 45 máximo
3. Contenido de material orgánico 3 % máximo

f). Los materiales una vez estabilizados, deberá compactarse al 95% mínimo de su peso volumétrico seco máximo, salvo que el proyecto fije un grado diferente de compactación.

3.5 PROTECCIÓN PARA PENDIENTES Y CONTROL DE LA EROSIÓN, ZAMPEADOS.

a). **Secciones incluye:**

1. Generalidades y Definición.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

DEFINICION. (protección para pendientes y control de la erosión)

Son las operaciones requeridas para protección de terracerías colindantes e instalaciones existentes de la erosión.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). **Requerimientos ambientales**

El contratista debe de proteger propiedades colindantes y recursos hidráulicos de la erosión y daños por sedimentos durante el tiempo de vida del contrato.

MATERIALES

a). **Materiales**

1. Pasto de crecimiento rápido tales como trigo, centeno o avena.
 2. Pacas de paja y heno.
 3. Barreras para control de sedimentaciones como se especifica en los planos.
 4. Mantas Curlex, fabricadas por American Excelsiop Co. ó una similar aprobada.
 5. Las Estacas de las pacas deben ser de 1.2 m de largo y 2.5 cms. De ancho al menos que se muestre lo contrario en planos.
 6. Cubiertas temporales tales como heno suelto, paja, redes, celulosa de madera o ensilaje agrícola.
- Las estacas para cercas deben ser metálicas con un mínimo de 2.4 m de largo al menos que se muestre lo contrario en planos.

DEFINICION. (zampeados)

Los zampeados son recubrimientos de superficies con mampostería, concreto hidráulico o suelo-cemento, contruidos sobre superficies de terreno horizontales o inclinadas, como protección contra la erosión y en casos como recubrimiento de acabado.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). El procedimiento constructivo para la estabilización de taludes será definido por el proyecto y/o Supervisión, el cual dependerá de la inclinación y del material constituido el cual puede ser inestable para la inclinación.



b). Los zampeados de mampostería podrán ser secos o junteados con mortero cemento-arena o cal hidratada-arena.

MATERIALES

a). Piedra.

Las piedras que se utilicen en los zampeados de mampostería deben tener dimensiones tales, que la menor sea igual al espesor del zampeado; el proyecto y/o la supervisión fijarán la dimensión y el peso mínimos de las piedras. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

1. Por lo que se refiere a su apariencia y dimensiones, las piedras deberán cumplir con los requisitos que fije el proyecto.
2. En función al tipo de trabajo y condiciones climáticas a que esté sujeto el zampeado y que a juicio de la Supervisión lo amerite, el contratista deberá someter las piedras a algunas o a todas las pruebas que se mencionan:

- 2.1. Compresión.
- 2.2. Flexión.
- 2.3. Desgaste.
- 2.4. Impacto.
- 2.5. Absorción.
- 2.6. Densidad.
- 2.7. Intemperismo
- 2.8. Resistencia al efecto combinado de ciclos de temperatura y soluciones débiles de sal.

b). Cemento, Cal, Arena y Agua.

Estos materiales deberán cumplir con lo indicado en la relativas a cada material.

c). Concretos.

Estos materiales deberán cumplir con lo indicado.

d). Suelo-cemento.

El suelo-cemento que se utilice en los zampeados deberá ser de las características que fije el proyecto y/o ordene la Supervisión. Salvo indicación en contrario, se utilizarán materiales de todo tipo de suelos, que no requieran ser acarreados, excepto los orgánicos o aquellos de alta plasticidad, cuyo límite líquido sea mayor de cuarenta (40) e índice plástico mayor de diez y ocho (18)

3.6 MAMPOSTERÍAS

a). Secciones incluye:

1. Generalidades y Definición.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

DEFINICION.

Son los elementos constructivos y/o decorativos, contruidos a base de piedra simplemente acomodada, o bien, aglutinada con mortero cemento - arena o cal hidratada – arena.

CONDICIONES DE PROYECTO.

- a). El procedimiento constructivo será definido por el proyecto y/o Supervisión.



b). Las mamposterías según su procedimiento constructivo podrán ser:

1. De segunda clase. Es la que se construye con piedra toscamente labrada, rostreada y junteada con mortero cemento.
2. De Tercera clase. Es la que se construye con piedra labrada, junteada con mortero de cemento, de cal hidratada. Esta no deberá de utilizarse a menos que sea por indicaciones de Supervisión.
3. Seca. Es la que se construye con piedra sin labrar, debidamente acomodada para dejar el menor número de vacíos sin emplear mortero.

MATERIALES

a). Piedra.

Las piedras que se utilicen en las mamposterías deberán pesar como mínimo treinta (30) kilogramos, excepto las que se empleen para acuñar; el proyecto y/o la supervisión fijarán las dimensiones de cada elemento. Los requisitos mínimos serán los siguientes:

1. Por lo que se refiere a su apariencia y dimensiones, las piedras deberán cumplir con los requisitos que fije el proyecto.
2. En función al tipo de trabajo y condiciones climáticas a que esté sujeta la mampostería y que a juicio de la Supervisión lo amerite, el contratista deberá someter las piedras a algunas o a todas las pruebas que se mencionan:

- 2.1. Compresión.
- 2.2. Flexión.
- 2.3. Desgaste.
- 2.4. Impacto.
- 2.5. Absorción.
- 2.6. Densidad.
- 2.7. Intemperismo
- 2.8. Resistencia al efecto combinado de ciclos de temperatura y soluciones débiles de sal.

3. Se desecharán las piedras redondeadas y los cantos rodados sin fragmentar. Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán y serán rechazadas si tienen gradas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas.

b). Cemento, Cal, Arena y Agua.

Estos materiales deberán cumplir con lo indicado en relativas a cada material.

3.7 BASES PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO E HIDRAULICO

a). Secciones incluye:

1. Generalidades y Definición.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS. (bases para pavimentos de concreto)

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. ANSI/ASTMC136 Método de análisis por malla de agregados finos y gruesos
2. ANSI/ASTMD698 Método de prueba para las relaciones de humedad-densidad de suelos y mezclas de agregados y suelo, usando un marro de 2.49 kg. y una caída de 304.8 mm.



3. ANSI/ASTMD1557 Métodos de prueba para las relaciones de humedad-densidad de suelos y mezclas de agregados y suelo, usando un marro de 4.54 kg. y una caída de 457 mm.
4. ANSI/ASTMD2167 Método de prueba para determinar la densidad y peso por unidad de suelo en el lugar, por medio del método de Rubber Balloon.
5. ASTM D2487 Clasificación de suelos para propósitos de ingeniería.
6. ASTM D2922 Métodos de prueba para determinar la densidad del suelo y de agregados y suelo en el lugar, por métodos nucleares (poca profundidad).
7. ASTM D3017 Métodos de prueba para determinar el contenido de humedad del suelo y de mezclas de agregados y suelo.
8. ASTM D4318 Métodos de prueba para determinar el límite líquido, límite plástico y el índice de plasticidad de los suelos.

DEFINICION.

La base de pavimento es la capa sucesiva de material seleccionado que se construye sobre la subrasante y cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales a estas.

MATERIALES

El contratista deberá someter los materiales a certificar a un laboratorio independiente, este certificado será firmado por el productor del material, la supervisión y el contratista, certificando que los materiales cumplen o exceden con los requerimientos inherentes.

a). Terracerías

Se deberá emplear material producto de los cortes en la construcción de los terraplenes cuidando que no contenga materia orgánica ni basura, debiendo usarse mezclas constituidas por grava y arena o mezclas de grava, arena y material fino, siempre y cuando este último satisfaga las siguientes especificaciones.

CARACTERISTICAS DE LOS FINES PARA TERRACERIAS

Límite líquido	50% máx
Índice plástico	20% máx
Contracción lineal	5% máx
Valor relativo de soporte	10% máx
Contenido de agua óptimo	40% máx
Peso volumétrico seco máximo	1,300 kg/m ³ mín.

Las especificaciones de compactación para los materiales se consignan más adelante.

Se podrán usar los materiales del sitio siempre y cuando cumplan con las especificaciones señaladas arriba.

b). Sub-base

La relación del porcentaje en peso que pasa la malla 40, no debe ser superior a 65% y cumplir además con las siguientes condiciones.

**CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE SUB-BASE**

PROPIEDAD	ZONAS GRANULOMETRICAS			
	1	2	3	
Contracción lineal (%)	6.0 máx	4.5 máx	3.0 máx	
Valor cementante para materiales angulosos (kg/cm ²)		3.5 mín	3.0 mín	2.5 mín
Valor cementante para materiales redondeados y lisos (kg/cm ²)	5.5 mín	4.5 mín	3.5 mín	
Valor relativo de soporte estándar saturado (%)	50 mín	50 mín	50 mín	
Tamaño máximo del agregado (pulgadas)	2.0 máx	2.0 máx	2.0 máx	
Equivalente de arena (%)	20 mín	20 mín	20 mín	

c). Base

La relación de porcentaje en peso que pasa la malla 200 al que pasa la malla 40, no debe ser superior a 65% y cumplir además con las siguientes condiciones.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE BASE

PROPIEDAD	ZONAS GRANULOMETRICAS		
	1	2	3
Contracción lineal (%)	4.5 máx	3.5 máx	2.5 máx
Límite líquido (%)	30 máx	30 máx	30 máx
Valor cementante para materiales angulosos	3.5 mín	3.0 mín	2.5 mín
Valor cementante para materiales redondeados y lisos (kg/cm ²)	5.5 mín	4.5 mín	3.5 mín

Las recomendaciones del reporte geotécnico indican que se deberá usar un material que cumpla con la granulometría de la zona 1o 3.

Si los bancos cercanos a la obra no cumplen estrictamente con las características que se anotan, se comunicará con el personal de SIGLA para que se ordene a S.H. Consultores la evaluación de los bancos potenciales, con base en la información de laboratorio que proporcione el Contratista. El Contratista no deberá tomar la decisión de cambiar bancos de material durante la ejecución de la obra, sin consultar antes con SIGLA.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD**Control de Calidad en la obra**

a). Un laboratorio de pruebas independiente, seleccionado y pagado por el cliente, debe ser contratado para ejecutar pruebas en el sitio. Se probará que la base cumpla con los requerimientos de espesor y tolerancias. La tolerancia en la capa de base para pavimento deberá ser verificadas (con baliza y lecturas de nivel a cada 15 m máximo) a 15 mm del nivel de diseño, para revisar que el espesor especificado en planos. El contratista deberá proporcionar los instrumentos de medición y un conveniente banco de nivel.

b). Las siguientes pruebas, deberán ser ejecutadas en cada uno de los materiales usados en la capa de base.

1. Relación de Humedad y Densidad: Norma ASTM D-698 o ASTM D-1557
2. Análisis Mecánico: Norma Aashto T.88
3. Índice Plástico: Norma ASTM D-4318.



4. Espesor Material de la Capa Base: Ejecutar una prueba por cada 1800 m² de base.
 5. Compactación del Material de la Base: Llevar a cabo una prueba por cada 1800 m² de cada capa parcial de material colocado en el lugar.
 6. Se deberá hacer una prueba a cada fuente de material de base para cumplir con las especificaciones.
- c). Pruebas de campo para densidad de materiales en el lugar, deben ser llevados a cabo de conformidad con uno de los siguientes estándares, como parte de los requerimientos para prueba de la construcción:
1. Método del cono de arena: ASTM D 1556.
 2. Método de balón de hule (Rubber Ballon): ASTM D 2167
 3. Método Nuclear: ASTM D 2922, Método B (Transmisión Directa).
- d). Un laboratorio de pruebas independiente deberá preparar reportes de las pruebas, donde se indiquen la localización de la prueba, cotas de elevación, y los resultados de las pruebas. A la Supervisión, arquitecto, y a la contratista se les deberá suministrar copias de los reportes, dentro de las primeras 96 horas después del tiempo en que la prueba haya sido ejecutada. En el caso que una de las pruebas efectuadas no cumpla con estas especificaciones, entonces el laboratorio notificará inmediatamente a la Supervisión y al contratista. La Supervisión se reserva el derecho de emplear al laboratorio y solicitar cualquier prueba que a su consideración sea necesaria. El contratista debe proporcionar acceso libre a el lugar, para efectuar estas pruebas.

PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO

REFERENCIAS

1. El Instituto de Asfaltos (Asphalt Institute), MS-2 Método de diseño de mezclas para el concreto asfáltico y otros tipos de mezclas en caliente.
2. El Instituto de Asfaltos, MS-3 Manual para plantas de asfalto.
3. El Instituto de Asfaltos, MS-19 Manual para emulsiones asfálticas básicas.
4. El Instituto de Asfaltos, (AI), MS-19-básico manual de emulsión asfáltica.
5. ASTM D946 - Cemento Asfáltico con agregados para uso en construcción de pavimentos.
6. El reporte geotécnico del proyecto.
7. Las especificaciones de pavimentos de la S.C.T.

DEFINICION.

Materiales pétreos seleccionados por sus características físicas, para emplearse en la construcción de carpetas y mezclas asfáltica.

- a). Los materiales pétreos seleccionados que se empleen en la construcción de carpetas y mezclas asfáltica, requieren o no lavado, deberán ser de los tipos que se indican a continuación:
- Materiales que requieren ser cribados
 - Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados
 - Materiales que requieren ser triturados totalmente o cribados
- b). Los materiales que requieren ser cribados son los poco o nada cohesivos que al extraerlos quedan sueltos y que deben ser cribados, según una (1) de las condiciones siguientes:
1. Por una (1) malla, para eliminar el desperdicio de tamaños mayores de: veinticinco (25) milímetros (1"); diecinueve (19) milímetros (3/4"); trece (13) milímetros (1/2"); o seis (6) milímetros (1/4").
 2. Por dos (2) mallas, para eliminar el desperdicio de tamaños mayores de: veinticinco (25) milímetros (1"); diecinueve (19) milímetros (3/4"); y los tamaños menores que en cada caso se especifiquen.
 3. Por tres (3) mallas, para eliminar el desperdicio de tamaños mayores de: veinticinco (25) milímetros (1"); diecinueve (19) milímetros (3/4") y obtener además, en cada caso, materiales separados con tamaños máximos de trece (13) milímetros (1/2") y seis (6) milímetros (1/4").



4. Por varias mallas, para producir los materiales pétreos necesarios para la construcción de carpetas por el sistema de riegos o sea: uno (1) de los materiales 3-A, 3-B o 3-E, con dos (2) mallas; materiales 2 y 3-B, con tres (3) mallas; y materiales 1, 2 y 3-B, con cuatro (4) mallas.

c). Los materiales que requieren ser cribados deberán ser extraídos del banco y cribados por las mallas fijadas, utilizando medios mecánicos que aseguren la separación y eliminación del desperdicio y la separación, en su caso, en los tamaños especificados

Documentos a Entregar

a). Diseño de mezcla: antes de construir cualquier concreto asfáltico, debe presentarse el diseño o cálculo de la mezcla a la Supervisión para su revisión o aprobación. El diseño deberá elaborarse siguiendo el formato indicado en el manual del instituto de asfaltos MS-2, por el método Marshall de estabilidad, y debe incluir el tipo y designación de la mezcla granulométrica, análisis granulométrico, tipo y grado de cemento asfáltico usado, estabilidad de Marshall (Lb. o Kg), fluidez (fluencia o escurrimiento), contenido efectivo de asfalto, y demás referencias directas que corresponda a cada material en las normas para la construcción e instalaciones de la S.C.T. El diseño propuesto, debe ser para una mezcla enlistada en la última edición del libro de carreteras estatales. Las mezclas asfáltica diseñadas con más de tres años de antigüedad no serán aceptadas.

b). Certificación de materiales: La Contratista deberá presentar certificados del banco de materiales por un laboratorio independiente y deben estar firmados por el productor de materiales y el contratista, asegurando que los materiales cumplen o exceden los requisitos aquí establecidos.

MATERIALES

a). Materiales asfálticos

Materiales bituminosos con propiedades aglutinantes, sólidos, semisólidos o líquidos, que se utilizan en estabilizaciones, en riegos de impregnación, de liga y de sello, en construcción de carpetas y en elaboración de mezclas y morteros.

Los tipos de materiales asiáticos que pueden emplearse son los siguientes:

- a) Cemento asfáltico
- b) Asfaltos rebajados
- c) Emulsiones asfáltica

1. Cuando se requiera mejorar la condición de adherencia de los materiales asiáticos con los materiales pétreos se emplearán aditivos, del tipo y características fijados en el proyecto y/o ordenados por la supervisión.

El Contratista deberá suministrar las mezclas de agregado asfáltico recomendados por la S.T.C. que se ajusten a las condiciones del proyecto. Usar los materiales locales de la región disponibles y granulométrias que reúnan las especificaciones del reporte geotécnico y mostrar registros satisfactorios de construcciones similares previas

Los materiales asfálticos que se empleen en la construcción de carpetas por el sistema de riegos, serán cementos asfálticos, asfaltos rebajados de fraguado rápido o emulsiones de rompimiento rápido. Cuando se requiera de un aditivo para los materiales asfálticos, será fijado en el proyecto.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Se mantendrá un laboratorio independiente seleccionado y pagado por el propietario para llevar a cabo las pruebas de la carpeta asfáltica en el lugar, de acuerdo con los requisitos de espesor y acabado de superficie.



Las pruebas de carpeta asfáltica y base serán al azar, obteniendo una muestra por cada 1,800 m² de pavimento. Procurando obtener no menos de tres muestras en áreas de tráfico ligero y tres muestras en áreas de tráfico pesado, los huecos dejados al sacar corazones (muestras) deben ser reparados inmediatamente a toda su profundidad con concreto asfáltico. Las muestras obtenidas deben probarse de conformidad con las mezclas diseñadas.

b). Control de niveles: deben establecerse y mantenerse las cotas y pendientes requeridas.

c). Espesores: el espesor compactado no debe ser menor a lo especificado en planos y o el reporte geotécnico. Las áreas de pavimento de espesor insuficiente deben recibir un riego de liga y un mínimo de traslape de 2.5cm, o deben ser retiradas y repuestas al espesor apropiado y a la discreción de la Supervisión hasta que el espesor de la carpeta especificada se logre o exceda sin que represente costo adicional para la Contratante.

d). Acabado de superficie: se realizarán revisiones en la superficie terminada de cada carpeta de concreto asfáltico, utilizando una regla maestra de 3m. Rastreando paralelamente en forma ortogonal al eje central del área pavimentada. Los resultados de estas pruebas deben estar a disposición de la Supervisión cuando este así lo solicite. Las superficies que no reúnan las siguientes tolerancias de acabado no serán aceptadas.

1. Superficie de carpeta 4.75 mm.

e). Debe revisarse la superficie a intervalos necesarios para eliminar áreas de encharcamiento. El pavimento que no cumpla esta condición debe sustituirse de acuerdo a lo indicado por la supervisión.

f). Compactación: la prueba de peso volumétrico de campo del material colocado debe realizarse por análisis de los corazones de acuerdo a los siguientes normas:

1. ASTM D-1188 Peso específico de recubrimientos de parafina.

2. ASTM D-2726 Peso específico usando especímenes saturados secados en superficie.

CONCRETO HIDRÁULICO

REFERENCIAS

1. ACI 301 Especificaciones para concreto estructural en edificación.
2. ACI 304 Prácticas recomendadas para dosificación, mezcla, transporte y colocación de concreto.
3. Ansi/ASTM A185 Malla de alambre de acero soldado para refuerzo de concreto.
4. Ansi/ASTM A497 Malla de alambre de acero estirado, soldado, para refuerzo de concreto.
5. Ansi/ASTM D1751 Juntas expansivas para relleno en pavimento de concreto y elementos estructurales.
6. Ansi/ASTM D1752 Juntas expansivas para relleno de corelio y hule esponja para pavimento de concreto y elementos de estructurales.
7. ASTM A615 Lingotes de acero plano y deformado para refuerzo de concreto.
8. ASTM C33 Agregados para concreto.
9. ASTM C94 Concreto premezclado
10. ASTM C150 Cemento portland
11. ASTM C260 Aditivo de inclusión de aire para concreto.
12. ASTM C309 Compuestos líquidos forma-membrana para curado de concreto.
13. ASTM C494 Aditivos químicos para concreto.
14. FS TT C-800 Compuesto para curado de concreto en superficies nuevas y viejas.

DEFINICION.

Losas de concreto hidráulico para pavimentos son las que se construyen de concreto hidráulico, con o sin acero, cuya función es soportar y transmitir las cargas que actúan sobre ellas.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). El contratista debe mantener acceso vehicular y peatonal como se requiera para las otras actividades de construcción. Utilizando bandas temporales, portabanderas (banderero), barricadas y señalamiento luminoso como se requiera y/o como lo indique la Supervisión.

**MATERIALES**

a). Los materiales que se empleen en la construcción de losas de concreto hidráulico podrán ser los siguientes:

Cemento Portland, cemento Portland puzolánico, cemento Portland de escorias y cemento de escorias; agregado fino; agregado grueso; agua; aditivos; acero; accesorios para juntas y materiales para relleno de juntas.

b). Cuando se requiera un aditivo, será fijado por el proyecto.

c). Los accesorios y los materiales para rellenar las juntas, que se empleen en la construcción de losas de concreto hidráulico, deberán ser los fijados en el proyecto.

d). Cimbras: debe usarse cimbra metálicas u otro material adecuado al tamaño y resistencia para resistir los movimientos de maniobra durante el colado del concreto y que mantenga su alineación vertical y horizontal hasta antes de ser retiradas. Deben usarse cimbras libres de deformación o superficies irregulares y defectuosas. Se usaran cimbras metálicas flexibles o de madera laminada para dar formas curvas y radios cuando sea requerido. El curado de las cimbras se hará con baño líquido que no manche, que no decolore o dañe la superficie del concreto.

e). Malla de acero electro-soldado : se usará malla de alambre de acero ASTM A185.

f). Acero de refuerzo: se utilizarán varillas de refuerzo de alta resistencia ASTM A165, grado 60, salvo que el proyecto y/o la Supervisión indiquen lo contrario.

g). Concreto hidráulico : deberá cumplir con los requisitos que correspondan de la división 3, secciones para materiales de concreto, aditivos, materiales de liga, material para curados, y otros que se consideren.

h). Relleno de Juntas: Se utilizarán piezas elásticas bituminosas premoldeadas de acuerdo a ASTM D1751 FS HH-F-341, tipo II, clase A; o Aashto M 152, tipo I.

i). Selladores de juntas: se utilizará sellador de poliuretano de condición apropiada para vaciado, autonivelable.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

Se designará un laboratorio independiente para que realice pruebas de laboratorio eleccionadas al azar obteniendo corazones de pavimento en un rango de una muestra por cada 1800 m² de pavimento. Las muestras deben probarse por espesor y calidad de distribución del agregado. El hueco dejado por las muestras debe ser reparada inmediateamente con concreto de cemento portland de acuerdo a lo especificado

3.8 BANQUETAS Y GUARNICIONES**a). Secciones incluye:**

Generalidades y Definición.

Materiales.

Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS.

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. ACI 304 Prácticas recomendadas para medir, mezclar, transportar y colocar concreto
2. Ansi/ASTM D 1751 Juntas de expansión moldeadas para pavimentos de concreto y construcción estructural
3. Ansi/ASTM D 1752 Juntas de expansión de corcho y esponja de hule para pavimento de concreto y construcción estructural
4. ASTM C 33 Agregados del concreto
5. ASTM C 94 Concreto premezclado



6. ASTM C 150 Cemento Portland
7. ASTM C 260 Aditivo de inclusión de aire para concreto
8. ASTM C 309 Compuesto de membrana líquida para el curado del concreto
9. ASTM C 494 Aditivos o adicicionantes químicos para concreto
10. FS TT C 800 Compuesto para el curado de concreto de superficies nuevas y existentes

DEFINICION.

Son elementos constructivos que tienen por objeto delimitar el área de tránsito vehicular y protección peatonal.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). El contratista debe mantener el acceso de tráfico vehicular y peatonal que se requiera para otras actividades de la construcción. Deberá usar bandas, bandereros, barricadas, señalamientos de precaución, y luces de precaución en las partes que sean requeridas por la Supervisión.

MATERIALES

a). Cimbras.

Deberán usarse cimbra metálica u otro material adecuado al tamaño y resistencia para aguantar los movimientos de maniobra durante el colado del concreto y que mantenga su alineación vertical y horizontal hasta antes de ser retiradas. Deben usarse encofrados libres de deformación o superficies irregulares y defectuosas. Se usarán encofrados metálicas flexibles o de madera laminada para dar formas curvas y radios cuando sea requerido. El curado de los encofrados se hará con baño líquido que no manche, que no decolore o dañe la superficie del concreto.

b). **Malla de acero electro-soldado:** se usará malla de alambre de acero uso soldado ASTM A185.

c). **Concreto:** debe cumplir con los requisitos que correspondan de la división 1.03, secciones para materiales de concreto, aditivos, materiales de liga, material para curados, y otros que se consideren.

d). **Relleno de Juntas:** Se utilizarán piezas elásticas bituminosas premoldeadas de acuerdo a ASTM D1751 FS HH-F-341, tipo II, clase A; o Aashto M 152, tipo I. Este material deberá ser previamente autorizado por la Supervisión.

e). **Selladores de juntas:** se utilizará sellador de poliuretano de condición apropiada para vaciado, autonivelable, este material deberá ser aprobado previamente por la Supervisión.

Diseño de Mezclas y Pruebas

a). Cuando se va ha fabricar el concreto en obra, el diseño de la mezcla de concreto y las pruebas deben cumplir con los requisitos

b). Se deberá diseñar la mezcla para producir concreto de peso normal compuesto de cemento portland, agregados, aditivos reductores de agua, aditivos de inclusión de aire, y agua para obtener las siguientes propiedades:

1. Resistencia a la compresión: tendrá una resistencia de 200 kg/cm² mínima a los 28 días, a no ser que el proyecto y/o la Supervisión indiquen otra cosa.
2. Revenimiento: 7.5 cm a 12 cm para concreto normal
3. Inclusión de aire: 5% al 8%

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

El contratista deberá probar el material de la superficie de la base por medio de una aplanadora para buscar áreas inestables



3.9 SEÑALAMIENTO VIAL Y EN PAVIMENTOS.

a). Secciones incluye:

1. Generalidades.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

DEFINICION. (señalamiento vial)

El señalamiento consiste en placas fijas en postes o estructuras, con símbolos, leyendas o ambas, que tienen por objeto prevenir, restringir e informar a los usuarios del estacionamiento.

El propósito del señalamiento, así como la justificación para sus diferentes usos, es ayudar a preservar la seguridad, procurar el ordenamiento de vehículos y peatones. Una señal para ser eficiente debe reunir los siguientes requisitos:

- a). Proporcionar seguridad al usuario.
- b). Llamar la atención al usuario.
- c). Transmitir un mensaje sencillo y claro.
- d). Imponer respeto a los usuarios.
- e). Estar ubicada de tal modo que permita al usuario recibir el mensaje.

Clasificación.

En cuanto a su posición respecto al nivel del piso, las señales se clasifican en:

- a) Señalamiento vertical. El señalamiento vertical es el conjunto de tableros fijados a postes o estructuras, son símbolos o leyendas instaladas en la entrada e interior del estacionamiento, que tienen como fin prevenir, restringir e informar a los conductores de vehículos.
- b) Señalamiento horizontal.

CONDICIONES DE PROYECTO.

- a. Planos constructivos o detalles.
- b. Instrucciones de montaje del fabricante.

MATERIALES

Placa

Lámina galvanizada calibre No. 14; Llavera símbolo y texto, acabado con pintura color blanco fluorescente.

Rótulos

- a). Señalamiento para "ALTO": tamaño de 60cm x 60cm forma octagonal, con letras fondo reflejante.
- b). Señalamiento de "VELOCIDAD LIMITE 10km/h", tamaño 25cm x 60cm, leyenda en letra negra en fondo de esmalte horneado color blanco reflejante.
- c). Señalamiento para símbolo "minusválido": será de tamaño de 25cm x 45cm con leyenda en letra blanca sobre fondo de esmalte horneado color azul reflejante.
- d). Señalamiento de "NO ESTACIONARSE, SOLO BOMBEROS", será de 25cm x 45cm con letras rojas sobre fondo de esmalte horneado color blanco reflejante.
- e). Señalamiento "CONSERVE SU DERECHA" será de 25cm x 45cm con letras y símbolo en negro sobre fondo de esmalte horneado color blanco reflejante.
- f). Señalamiento "ENTRADA PROHIBIDA" será de acuerdo a las especificaciones de la S.C.T. en color rojo y blanco a excepción del tamaño de 60cm x 60cm con acabado de esmalte horneado reflejante.

Postes

Serán de tubo galvanizado sección circular de 51mm ϕ (2"), con herrajes para montaje de rótulo. Tornillo de 6.4 mm de ϕ por 70 mm de longitud con tuercas y rondanas planas y de presión.

**SEÑALAMIENTO EN PAVIMENTOS****REFERENCIAS.**

- a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.
1. ASTM-D-562 Viscosidad.
 2. ASTM-D969 Prueba subestratos de alquitrán y asfalto.
 3. ASTM-D-711 Tiempo de secado.
 4. ASTM-D1214 El porcentaje de esferas imperfectas
- b). FTMS 141, método 141 Resistencia a la abrasión.

MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO REFLEJANTE

Materiales Pintura para pavimentos

Con espesor reflejante

Color

Amarillo

Cubrimiento de pintura

Por litro	3.33 m ² .
Espesor de pintura	0.28 mm.
Humedad	0.3 mm.
Esferas por litro	1.20 Kg.
Índice de refracción	1.5 a 1.6

CONDICIONES DE PROYECTO.

El señalamiento de un estacionamiento básicamente, debe ser el mismo que el usado en vialidad, ya que el usuario se encuentra familiarizado con éste y lo reconoce rápidamente

Las especificaciones de señalamiento de estas normas se basan en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Zonas Urbanas y Suburbanas, de la Coordinación General de Transporte del Departamento del Distrito Federal, por lo que cada señal colocada deberá cumplir con los requerimientos marcados en el manual en lo que se refiere a diseño, forma, color, material, dimensiones y símbolos.

Las señales deben colocarse en forma individual en postes separados o en montajes, excepto cuando una señal es complementaria a otra, además de ser fácilmente identificables y no obstruir la visibilidad de otras.

a). Señalamiento Horizontal

El señalamiento horizontal es el conjunto de rayas, marcas y símbolos que se hacen con pintura o similar, sobre el piso del estacionamiento, que tienen como fin marcar los cajones, flechas, zonas de minusválidos y de peatones.

1. Marcas de Cajones. Son las rayas que limitan los espacios para estacionamientos de vehículos y se emplearán para lograr un uso más ordenado y eficiente de las zonas de estacionamiento. Las dimensiones de estos cajones deberán cumplir con las disposiciones geométricas del proyecto.
2. Flechas. Son marcas que nos indican el sentido de circulación preferente completándose con el señalamiento vertical que indica lo mismo, las flechas se colocarán al principio y final de cada pasillo, en el caso de pasillos de mayor longitud, se colocará por lo menos una a medio pasillo.
3. Marcas para cajones de Minusválidos. En los cajones exclusivos para este uso se pintará en medio del cajón el símbolo tipo, además de una zona de ascenso y descenso como se indica en el proyecto.

b). Color

1. Las marcas que limitan cajones serán pintadas con rayas de 0.10 metros en color amarillo
2. Las guarniciones en las banquetas, pasillos y rampas, así como los pasos de peatones deben pintarse en color amarillo
3. Las flechas se pintarán en color amarillo
4. En los cajones para minusválidos las rayas y símbolos se pintarán en color blanco.

**c). Condiciones Preliminares**

1. El Contratista deberá mantener accesos libres para el tráfico vehicular y peatonal como se requiera en otras actividades de construcción, utilizando señalamientos, barreras, luces y otros medios de aviso de precaución, como lo indique la Supervisión y/o el proyecto.

MATERIALES

La pintura debe ser consistente de secado rápido, a base de petróleo alcalino, apropiada para tráfico pesado y debe cumplir con FSTTP-85E y prepararse de acuerdo con las instrucciones del fabricante antes de aplicarse.

1. Condiciones de envase. La pintura envasada, deberá tener pigmento perfectamente molido y mezclado presentando una consistencia uniforme y tersa; deberá ser homogénea, libre de costras, tierra o cualquier otra materia extraña; no contendrá en el envase grumos o coágulos y los asentamientos que produzcan deberán ser fácilmente remezclados.
2. Condiciones de aplicación. La pintura deberá tener las características requeridas para usarse en pavimentos de concreto asfáltico y tendrá la consistencia necesaria para ser aplicada con equipo de aspersión, este equipo deberá ser capaz de producir una raya continua de ancho uniforme y de espesor requerido.
3. Viscosidad. Al ser aplicada, la pintura deberá cumplir la especificación ASTM-D-562 de tener una consistencia determinada por el viscosímetro stomer de 70 a 90 unidades Kreba a 25°C.
4. Color. La pintura debe tener el color blanco estándar o el color amarillo señalado en el proyecto y/o ordenado por la supervisión; no deberá contener ninguna materia orgánica colorante, ni se decolorará bajo la acción de los rayos solares.
5. Sangrado. Cuando la pintura sea sometida a la prueba substratos de alquitrán y asfalto, señalada en la especificación ASTM-D969, la clasificación numérica de las pinturas tanto blanca como amarilla no será menor que seis (6)
6. Poder de Cubrimiento en húmedo. Cuando la pintura se aplique en un espesor de veintiocho centésimos (0.28) de milímetro de película húmeda sobre una gráfica MORST BLACK AND WHITE, HIDING POWER, forma 03-B, mostrará un cubrimiento o dará una relación de contraste no menor de cero punto noventa y ocho (0.98) entre la reflexión de las superficies negras y blancas, denominada por un reflectómetro hunter multi-purouse.
7. Factor reflejante. Las pinturas blanca y amarilla, deberán tener como mínimo el factor reflejante Después de la prueba de intemperismo acelerado, la pérdida en el factor reflejante no deberá ser mayor de quince (15) por ciento.
8. Intemperismo acelerado. La pintura al pasar por la prueba de intemperismo acelerado señalada en la especificación 141 método 6152 de la FTMA, con la lámpara de arco doble carbón durante 600 horas, no deberá mostrar sin no una ligera decoloración.
9. Tiempo de secado. Cuando la pintura sea probada de acuerdo con la especificación ASTM-D-711, deberá secar hasta que no se desplace ni levante en un lapso no mayor de 45 minutos.
10. Resistencia a la abrasión. La pintura intemperizada cuando se someta a la prueba de resistencia a la abrasión señalada en la especificación FTMS 141, método 141, deberá requerir no menos de cuarenta (40) litros de arena para la pintura amarilla, para remover la película de la placa de prueba, las placas intemperizadas para esta prueba, se preparan como lo indica la especificación FTMS-141, método 6152 con lampara de arco doble carbón durante 300 horas, después de lo cual dejarán transcurrir 24 horas antes de efectuar la prueba.
11. Resistencia al agua. La pintura aplicada a la placa de prueba en un espesor de trece centésimos (0.13) de milímetro, secada al aire libre durante 72 horas a una temperatura de aproximadamente 25°C y después



sumergida por 24 horas en agua destilada a la misma temperatura, deberá tener una buena adherencia con la placa de prueba y no arrugas, ampollas u otros defectos permanentes a las 2 horas de secado a la temperatura ambiente, después de transcurridas otras 22 horas de secado al aire, la parte sumergida en agua y la porción al aire libre de la placa, no deberán presentar diferencia alguna en dureza.

12. La pintura seca aplicada en una lámina metálica delgada con peso no menor de diecinueve (19) ni mayor de veinticinco (25) gramos por centímetro cuadrado, no deberá mostrar grietas ni desprendimientos después de doblarse 180° sobre un perno de doce (12) milímetros de diámetro.

13. El contratista estará obligado a emplear en el pintado de las marcas de señalamiento fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la supervisión, pintura que cumpla con los requisitos de calidad antes estipulados y que si llegado el caso, al ejecutar los trabajos con el producto considerado en su proposición, no se obtienen resultados satisfactorios a juicio de la supervisión, se compromete y obliga a sustituirlo de inmediato por otro producto que reúna dichos requisitos y a reparar o reponer el pintado de las marcas de señalamiento defectuosos, si que ello sea motivo de modificación alguna al precio unitario, ni compensación alguna por la reparación o reposición del trabajo defectuoso.

Requisitos de calidad integral.

a). Color

La pintura deberá tener después que las esferas hayan sido esparcidas, el color amarillo señalado en el proyecto, no deberán contener ninguna materia orgánica colorante, ni se decolorará bajo la acción de los rayos solares.

b). Sangrado

Cuando la pintura sea sometida a la prueba sobre sustratos de alquitrán y asfalto señalado en la especificación ASTM-D-969, la clasificación numérica de la pintura amarilla, no deberá ser menor de seis (6) para el sangrado la pintura se probará conteniendo la cantidad especificada de esferas de vidrio.

c). Intemperismo acelerado

La pintura al pasar por esta prueba señalada en la especificación 141 método 4152 de la FTMS, con lámpara de arco con doble carbón durante 600 horas, no deberá mostrar, sino una ligera decoloración y no más del 20% de pérdida de esferas.

d). Tiempo de secado

Cuando la pintura sea probada de acuerdo a la especificación ASTM-D-711 deberá secar hasta que no se desplace ni se levante en un lapso no mayor de 45 minutos.

El contratista, estará obligado a emplear en el pintado de las marcas de señalamiento fijadas en el proyecto y/o ordenadas por la supervisión, tanto pintura como esferas de vidrio que cumplan con los requisitos de calidad antes estipulados y que si llegado el caso, al ejecutar los trabajos, con el o los productos considerados en su proporción no se obtienen resultados satisfactorios a juicio de la supervisión, se compromete y obliga a sustituirlos de inmediato por otros productos que reúnan dichos requisitos y a reparar o reponer el pintado de las marcas de señalamiento defectuosas, sin que ello sea motivo de modificación alguna al precio unitario ni compensación alguna por la reparación o reposición del trabajo defectuoso.



3.10 ESTRUCTURAS DE DRENAJE Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA RESUMEN

a). Secciones incluye:

1. Generalidades
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

ESTRUCTURAS DE DRENEJE

REFERENCIAS.

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. Ansi/ASTM C55 Ladrillo rojo recocido para construcción
2. ASTM A48 Hierro vaciado
3. ASTM C 478 Secciones pozos de visita de concreto reforzado precolado.
4. ASTM C 923 Conexiones elásticas entre la estructura del pozo de visita de concreto y las tuberías
5. ASTM D1248 Pozos de visita precolados de polietileno.

b). Consejo internacional de la albañilería para todos los climas (IMIAC); Métodos Recomendados y Especificaciones Guía para la Construcción de Mampostería para Tiempo de Frío.

CONDICIONES DE PROYECTO.

- a).** Los pozos serán construidos de tabique rojo, el Contratista deberá suministrar a la Supervisión para su aprobación, muestras de piezas de tabique rojo que se usaran en los pozos de visita.
- b).** Datos del producto: El Contratista deberá proporcionar a la Supervisión para su aprobación, los datos del fabricante sobre la tapa y brocal del pozo de visita, sus componentes de construcción, características, configuración y dimensiones.

MATERIALES

- a).** Tabiques de arcilla: deberán cumplir con la norma ANSI/ASTM C 55, grado N tipo I, de humedad controlada, peso normal, del mismo grado, tipo y peso por unidad, tamaño nominal 7cm x 14cm x 28cm o similares aprobados por la Supervisión.
- b).** Morteros y lechadas: el mortero para el acabado y sellado debe ser clase "C" o según la proporción que indique el proyecto y/o la Supervisión. Los huecos menores de 5cm de profundidad deberán ser reparados utilizando mortero clase "D" o el que se indique en el proyecto y/o la Supervisión.
- c).** Tabiques de barro recocido: Estos dependen de la disponibilidad y fabricación local, deberán ser evaluados y aprobados por la Supervisión.
- d).** Refuerzo: Como se indica en planos.
- e).** Los elementos de estas estructuras que constituyen la caja deben ser de concreto reforzado. El diseño y características de resistencia de los materiales que se empleen en su construcción son para cada una de los que se indican en el proyecto. El brocal se construirá con tabique junteado con mortero de cemento 1:3 con las mismas características que las de los pozos de visita. Ver detalles constructivos.
- f).** La cimentación del pozo será de concreto, en terrenos suaves se hará de concreto armado aún cuando el brocal sea de tabique. En todos los casos las banquetas del pozo serán de tabique o de piedra. Todos estos elementos se juntarán con mortero de cemento arena 1:3.

**Configuración:**

a). Atendiendo al diámetro interior de su base los pozos de visita se clasifican en comunes y especiales. Pozos de visita comunes y especiales.

En los pozos comunes el diámetro interior es de 1.20 m. y el de los especiales es de 1.50m. a 2.00m., dependiendo de las dimensiones de las tuberías que a ellos concurren. La base superior de todos los pozos de visita será de 0.60 m. de diámetro interior.

b). Los pozos de visita comunes se construyen para las tuberías de 20 cm. a 61 cm. de diámetro, y su diámetro interior debe ser de 1.20 m. para permitir el manejo de las barras de limpieza. Ver detalles.

c). Para tuberías de 76 a 107 cm. de diámetro se construirán pozos de visita especiales cuyo diámetro interior será de 1.50 m. Podrán recibir entronques de conductos de 20 a 30 cm. Ver detalles. Para tuberías de 122 cm. de diámetro también se construirán pozos de visita especiales pero con un diámetro interior de 2.00 m. Podrán recibir entronques de conductos de 20 a 30 cm.

d). Pozos Caja:

A estas estructuras las constituye el conjunto de una caja de concreto reforzado ó de tabique idéntica a la de los pozos de visita; su sección transversal horizontal tiene la forma rectangular o la de un polígono irregular y la vertical es rectangular. Sus muros (paredes) así como el piso y el techo son de concreto reforzado, arrancado este último la chimenea que al nivel de la superficie del terreno se corona con un brocal y su tapa, ambos de fierro fundido o de concreto reforzado.

Generalmente a los pozos cuya sección horizontal es rectangular se les llama simplemente pozos caja; a los pozos caja de sección horizontal en forma de polígono irregular se les llama pozos de caja de Unión y a los pozos caja a los que concurre una tubería de entrada y tienen solo una de salida con un ángulo diferente a 180 se les llama pozos de caja de deflexión. En los anexos se incluyen planos de las estructuras de estos tipos que se emplean con mayor frecuencia.

e). Pozos con caja de caída adosada. Son pozos de visita comunes, especiales o pozos caja a los cuales lateralmente se les construye una estructura menor y permiten la caída en tuberías de 20 y 25 cm. de diámetro.

f). Pozos con caída. Son pozos constituidos también por una caja y una chimenea a los cuales en el interior de la caja se les construye una pantalla que funciona como deflector del caudal que cae del tubo más elevado disminuyendo además la velocidad del agua. Se construyen para tuberías de 30 a 76 cm. de diámetro y con un desnivel hasta de 1.50 m..

g). Estructuras de caída escalonada. Son pozos caja con caída escalonada cuya variación es de 50 en 50 cm. Hasta llegar a 2.50 m. como máximo, que están provistos de una chimenea a la entrada de la tubería con mayor elevación de plantilla y otra a la salida de la tubería con mayor elevación de plantilla. Se emplean en tuberías con diámetros de 0.91 m. a 2.44 m.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**REFERENCIAS.**

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. ANSI/ASME B16.18 Conexiones a presión de una aleación de cobre vaciado y junteadas con soldadura.

2. ANSI/ASME B16.22 Conexiones a presión de una aleación de cobre y cobre forjado, junteadas con soldadura.

3. ANSI/ASTM D2466 Conexiones de tubería plástica (pvc) polyvinyl chloride, cédula 40.

4. ANSI/AWS A5.8 Metal-bronce para relleno.

5. ANSI/AWWA C104 Revestimiento mortero-cemento para tubería y piezas especiales para agua, hechas de fierro dúctil.



6. ANSI/AWWA C105 Encajonamiento de polietileno para tubería de fierro dúctil para agua y otros líquidos.
7. ANSI/AWWA C111 Juntas empaques de hule, para tubería y piezas especiales a presión, de fierro dúctil y de fierro gris.
8. ANSI/AWWA C151 Tubería de fierro dúctil, vaciada centrifugamente en moldes de metal, o moldes de arena, para agua y otros líquidos.
9. ANSI/AWWA C500 Válvulas de paso, de 76mm a 1220mm NPS, para usarse en sistemas de agua y drenaje.
10. ANSI/AWWA C502 Bocas contra incendio de barril seco.
11. ANSI/AWWA C504 Válvulas de mariposa con asiento de hule.
12. ANSI/AWWA C508 Válvula de no retorno por giro, para servicio de trabajos de agua, de 51mm a 610mm NPS.
13. ANSI/AWWA C509 Válvulas de paso de asiento resistente de 76mm a 305mm NPS, para sistemas de agua y drenaje.
14. ANSI/AWWA C600 Instalación de tubería principal de agua de fierro dúctil y piezas especiales..
15. ANSI/AWWA C606 Conexiones bridadas.
16. ANSI/AWWA C90 Tubería de agua para presión de pvc estándar (polyvinyl chloride), de 100mm a 305mm.
17. ASTM B88 Tubería de cobre para agua sin costura.
18. ASTM D 1785 Tubería plástico pvc (polyvinyl chloride), cédula 40, 80 y 120.
19. ASTM D 2241 Tubería plástico pvc (SDR-PR) (polyvinyl chloride).
20. ASTM D 2855 Juntas cementadas en tubería y conexiones pvc (polyvinyl chloride).
21. ASTM D 3139 Juntas para tubería de plástico a presión, con uso de sellos elastoméricos flexibles.
22. ASTM D 3035 Tubería de plástico (SDR-PR) polietileno (PE) basada en el control del diámetro exterior.
23. AWWA C 901 Tubería presión polietileno (PE), líneas y conexiones, e 12.7mm a 76mm, para agua.
24. UI 246 Hidrantes. Servicio de protección.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Presentación de Documentos y Dibujos para Aprobación

1. Datos del producto: El Contratista deberá proporcionar a la Supervisión los datos de la tubería, juntas, piezas especiales, válvulas y accesorios previos a su instalación.
2. Certificado del fabricante: El Contratista deberá certificar que los productos cumplen o excede los requerimientos de estas especificaciones del proyecto y/o la Supervisión.

b). Documentos del Proyecto

1. El Contratista deberá llevar un registro con precisión de la localización actual de tuberías principales, válvulas, conexiones, y elevaciones de plantilla.
2. Deberá identificar y describir en la bitácora las variaciones no esperadas de las condiciones del subsuelo, o el descubrimiento de servicios que no aparecen en planos..



MATERIALES

Tuberías

a). Toda la tubería con diámetro menor de 76mm (3") subterránea y que se encuentre fuera del edificio, deberá cumplir con lo siguiente:

1. Tubería de cobre sin costura: tipo "K" rolada para cumplir con la norma ASTM B 88-62 e instalada con conexiones de cobre forjado (juntada con soldadura 95-5 de estaño y antimonio) y de conformidad con la norma ASTM B 16.22.

2. Tubería de PVC (cloruro polivinil): La tubería deberá estar de conformidad a la norma ASTM D-2241 con una graduación SDR de 21, y deberá estar continuamente marcada con el nombre del fabricante, el diámetro, la cédula, la clasificación SDR, y la clasificación ASTM d 1784. Las juntas de la tubería deberán estar integrales al extremo del tubo, moldeado en forma de campana, de conformidad a la norma ASTM d 3139, y con empaques elásticos y lubricante suministrados de fábrica.

b). Para tuberías mayores de 76mm (3") diámetro que serán instaladas subterráneas y afuera del edificio, deberán cumplir lo siguiente:

1. Tubería para agua de fierro gris vaciado: de conformidad a la norma ANSI A21.6, espesor clase 22, y presión clase 150. Las conexiones deben ser juntas mecánicas o juntas de empujón y deben cumplir con las normas ANSI A21.10 o ANSI A21.11.

2. Tubería para agua de hierro dúctil: de conformidad a la norma ANSI A21.51; las conexiones deben ser mecánicas o de empujan cumpliendo con la norma ANSI A21.10 o la ANSI 21.11 (AWWA C-1510 (clase 50).

3. Tubería de PVC hidráulico (cloruro polivinil): la tubería debe cumplir con los requisitos de la AWWA C-900 y cumplir con la norma ASTM D 2241, con una clasificación SDR 21 (clase 150). La tubería debe estar continuamente marcada, así como para tuberías más pequeñas. Las juntas de la tubería, deben estar integralmente moldeadas en forma de campana en uno de los extremos del tubo, y de conformidad a la norma ASTM D 3034, tabla 2, con empaques elastoméricos y lubricante suministrados de fábrica.

Accesorios:

a). Concreto para atraques de tubería: se deberá colocar atraques de concreto de $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ mínimo que proporcionen suficiente área de apoyo para contrarrestar el empuje no balanceado de codos, tees, tapones, o extremidades taponeadas, al suelo inalterado (resistencia de 0.12kg/cm^2), cuando la presión en la tubería principal es de 7.0kg/cm^2 . Consultar los detalles constructivos..

b). Caja de válvulas y tapadera:

Deberá ser de concreto en conformidad con lo especificado en el proyecto y/o la Supervisión.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). El Contratista deberá ejecutar el trabajo en conformidad con la compañía de servicios locales, estatales o federales.

b). Válvulas: El Contratista deberá presentar a la Supervisión el nombre del fabricante y rango de presión, marcados en el cuerpo de la válvula.

c). El Contratista deberá probar bajo la inspección de la Supervisión el sistema de tuberías dimensionadas para la distribución de agua instalado bajo el nivel de piso y afuera del edificio de conformidad a los siguientes procedimientos:

1. Todo el sistema de tuberías debe ser probado a presión y a prueba de fugas, tomando como base la presión de trabajo de la tubería, y mantener dicha presión por no menos de dos horas.

2. Suministrar, instalar, y operar, las conexiones necesarias, bomba, medidor, y manómetros. Las fugas no deben exceder lo permitido por las especificaciones C600-64, dictadas por la AWWA, para juntas del tipo mecánico o del tipo por empujón. Previamente a ejecutar cualquier prueba de campo, el medidor debe ser probado, sellado, y aprobado por la dependencia de agua potable correspondiente, con cargo a el contratista.

3. El Contratista deberá localizar y reparar todas las fugas, y repetir las pruebas, hasta que los resultados sean satisfactorios y cumplan con esta Sección sin representar cargos adicionales para la Contratante.

b). El Contratista deberá proporcionar copia de los resultados de la prueba del medidor y de la presión hidrostática a la Supervisión una vez que hayan sido terminadas las operaciones de relleno sobre el sistema de distribución de agua.

3.11 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL, SANITARIO Y DE RIEGO

a). Secciones incluye:

1. Generalidades y Definición.
2. Materiales.
3. Pruebas o Control de Calidad

REFERENCIAS.

a). Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM) Última Edición.

1. ANSI/ASTM C 14 Alcantarilla de concreto ,drenaje pluvial y tubería para drenaje pluvial.
2. ANSI/ASTM C 76 Alcantarilla de concreto reforzado, drenaje pluvial, y tubería para drenaje pluvial.
3. ANSI/ASTM C 443 Juntas en tubería de concreto para drenaje y tubería para alcantarilla, usando empaques de hule.
4. ANSI/ASTM D 3034 Tubería y conexiones (pvc) para drenaje tipo PSM poly(vinyl chloride).

DEFINICION.

Material de plantilla o cama colocado material abajo, a los lados y directamente sobre la tubería, previo a las subsecuentes operaciones de relleno.

CONDICIONES DE PROYECTO.

a). Registros del Proyecto

1. El Contratista deberá registrar con precisión en la bitácora la localización actual de tuberías, conexiones, alcantarillas, pozos de limpieza, y elevaciones de plantillas.
2. Es responsabilidad del Contratista identificar y describir las variaciones inesperadas en las condiciones del subsuelo o descubrimiento de servicios no registrados en planos.

b). Coordinación

1. El Contratista deberá coordinar el trabajo para la terminación de la conexión de la tubería de alcantarillado pluvial fuera del edificio, así como la conexión al servicio municipal de alcantarillado pluvial, y la apertura de zanjas.

MATERIALES

Materiales de Tubería para el Drenaje Pluvial y sus Accesorios

a). Tubería de concreto reforzado: cumplir con los requerimientos de la norma ASTM C76, clase III a menos que otra clase y tipo sea indicado en el proyecto y/o la Supervisión, con instalación de empaques de plástico



(bituminoso) flexible en todas las juntas. Los empaques deben cumplir con la norma AASHTO M198 751 tipo B, y deben ser instaladas con las recomendaciones del fabricante.

Alcantarillas y rejillas..

- a). Los detalles de marco y rejilla , deberán ser como son mostrados en los planos.
- b). Los registros: serán de concreto reforzado o vaciado en el lugar, juntas secas con labio macho/hembra.
- c). Plancha base: Deberá ser concreto vaciado en el lugar o plancha de concreto reforzado .

SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO**REFERENCIAS.**

1. 3034 - Tuberías para drenaje y piezas especiales del tipo psm poly (vinyl chloride)(pvc).
2. ASTM D1785 - Tubería de plástico pvc, cédulas 40, 80 y 120.
3. AMSI/ASTM C 443 - Juntas en tubería de concreto para drenaje y tubería para alcantarillado.

DEFINICION.

Cama confinamiento: relleno colocado abajo, a los lados y directamente sobre la tubería, previo a los rellenos subsecuentes.

CONDICIONES DE PROYECTO

- a). Datos del material: El Contratista deberá proporcionar un catálogo de materiales conteniendo tuberías, accesorios y piezas especiales.
- b). Instrucciones para instalación del fabricante: El Contratista deberá indicar los procedimientos especiales recomendados por el fabricante para instalar los productos especificados.
- c). Certificado del fabricante: El fabricante deberá certificar que los productos suministrados cumplen o exceden lo designado por las normas de la ASTM.
- d). El Contratista deberá coordinar los trabajos para hacer todas las conexiones del drenaje sanitario fuera del edificio y conectar a la red municipal y efectuar el zanjeado.

MATERIALES**Materiales de Tubería para Drenaje**

- a). Tubería para drenaje sanitario de pvc cédula 40.
 - 1.La tubería y piezas especiales, deben cumplir con la norma ASTM D 3034, y tener la clasificación SDR 35. La tubería debe ser continuamente marcada con el nombre del fabricante, diámetro de la tubería.
 2. Las juntas de la tubería deben ser por medio de campanas integralmente moldeadas en uno de los extremos de la tubería, cumpliendo con la norma ASTM D 3034, tabla 2, con empaques de hule elásticos y lubricante suministrado de fábrica.
 3. Tuberías para drenaje de pvc corrugado y piezas especiales, deben cumplir con la norma de la ASTM F 949. La tubería deberá estar marcada con el nombre del fabricante, diámetro de la tubería, clasificación de la cédula, y la clasificación ASTM F 949. La tubería deberá ser instalada de acuerdo a los requisitos de instalación del fabricante. Fabricantes aceptados son: Tubería de PVC "A-2000" o una equivalente aprobada por la Supervisión.
- b). Tuberías de concreto simple. Se emplearán las fabricadas con este material cuando se requieran de 15, 20, 25, 30, 38 y hasta 45cm. de diámetro. Todos los tubos de concreto simple corresponden a un solo grado de calidad y tipo, debiendo para ello, satisfacer en todos los casos, las especificaciones de la ASTM.
- c). Tuberías de concreto reforzado. Estas tuberías se utilizarán en diámetro de 45cm. a 2.44 m. y mayores. Las tuberías estarán sujetas a lo que se indica en las especificaciones de la ASTM C 76 Clase III.



d). Atendiendo a la calidad y contenido de las aguas negras que deben desalojar los Sistemas de Alcantarillado, se recomienda que en la fabricación de las tuberías se utilicen cemento del tipo V que es el cemento Portland de alta resistencia a los sulfatos y cemento Portland-puzolana. transiciones. El cambio de una sección a otra en las conexiones y variaciones de dirección o pendiente en las tuberías, se hará por medio de una transición dentro de un pozo de visita o caja especial, indicándose en cada caso, en el plano del proyecto, las elevaciones de sus plantillas, tanto de llegada como de salida.

Accesorios para Tubería de PVC

- a).** Juntas de tubería: abrazadera anillo del tipo mecánico, manga funda de expansión y contracción de acero inoxidable, empaque con costillas de neopreno para un sello positivo.
- b).** Piezas especiales: del mismo material de la tubería moldeadas o formadas para ajustar al tamaño y extremo de la tubería, en piezas tales como tees, codos, curvas, registros de limpieza, reducciones, trampas, y algunas otras configuraciones que sean requeridas.

PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Control de Calidad

- 1.** La prueba de compactación será de acuerdo a la norma ANSI/ASTM D 698, ASTM D 2922 o la ASTM D 3017 y la Sección 3.2 de estas especificaciones.
- 2.** Si las pruebas indican que el trabajo no cumple con los requisitos especificados, entonces retirar dicho trabajo, reponerlo y hacer pruebas nuevamente sin costo para el propietario.
- 3.** Pruebas de flexión
 - 3.1.** Pruebas de flexión: Deberán ejecutarse en todos los tubos flexibles. La prueba será llevada a cabo después de que se haya colocado el relleno final y hayan transcurrido al menos 30 días.
 - 3.2.** Ninguna tubería debe exceder una deflexión de 5%.
 - 3.3.** Si la prueba de deflexión será llevada a cabo usando una esfera rígida o un mandril, esta debe tener un diámetro igual al 95% del diámetro interior de la tubería. La prueba será llevada a cabo sin el uso de dispositivos mecánicos para empujar.

SISTEMA DE RIEGO

CONDICIONES DE PROYECTO

- a).** Requisitos de los Instaladores: El instalador deberá proveer por lo menos del servicio de una persona encargada, quien estará presente en todo momento durante la ejecución de esta porción del trabajo y quien estará completamente familiarizado con el tipo de materiales que serán instalados y los métodos de instalación recomendados por el fabricante y quien dirigirán todo el trabajo desempeñado bajo esta sección.
- b).** Códigos y Normas: además de cumplir con todas las regulaciones y códigos pertinentes, se deberá de cumplir con las reglas más recientes, código uniforme de Fontanería (UPC), y todos los requerimientos de la ciudad en que el sistema será instalado.

MATERIALES

General

Todo los materiales usados en la instalación de este sistema de riego será nuevo y sin defectos o fallas de cualquier tipo y será de la mejor calidad de su clase y tipo.



PRUEBAS O CONTROL DE CALIDAD

a). Pruebas

Se deberá notificar a la Supervisión 3 días con anticipación a la fecha de pruebas. Las pruebas se harán antes del relleno. Se deberá colocar suficiente material de relleno en la zanja entre conexiones para asegurar la estabilidad de la tubería bajo presión. Las conexiones deberán ser visibles para la inspección durante el período completo de la prueba. La Prueba se podrá realizar únicamente después de que el pegamento se haya curado por 12 horas.

b). Garantía

El Contratista deberá garantizar el sistema de riego contra fallas en materiales y mano de obra por 1 año a partir de la fecha de entrega del sistema. El trabajo cubierto bajo la garantía incluirá, pero no se limitará a, reparaciones de emergencia, reparación de asentamientos de relleno en zanjas y reparaciones de equipo en mal estado. Se deberán de corregir en los siguientes 10 días después de la notificación por el Contratante todas las fallas y daños que resulten. Si no se recibe ninguna respuesta a la notificación en el periodo de 10 días, el Contratante puede proceder con las reparaciones necesarias sin que esto anule la garantía. La garantía incluye el suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra para las reparaciones sin costo alguno para el Contratante.

3.12 CERCAS Y PORTONES DE MALLA CICLONICA, JARDINERÍA, SEMBRADO E INSTALACIONES DEL CÉSPED.

a). Secciones incluye:

Generalidades y Definición.

Materiales.

Pruebas o Control de Calidad

CERCAS Y PORTONES DE MALLA CICLONICA

REFERENCIAS

- a). Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM):
1. ASTM C94 - Concreto Pre-mezclado.
 2. ASTM F567 - Instalación de la Cerca de Malla Ciclónica.

MATERIALES

A. Cuadrícula (Bastidor): A menos que se indique diferente, proveer miembros de armazón de acuerdo con lo siguiente:

1. Postes arranque o puntal, esquinero, refuerzo y cargadores : Acero galvanizado; tamaño y peso mínimos de acuerdo a lo siguiente:

a. Hasta 1.80m de altura: diámetro exterior del tubo debe ser 6cm (2.375 pulgadas), con un peso de 5.50kg por metro lineal; o una sección de 9cm x 9cm (3.5 x 3.5 pulgadas) de rollo formado, con un peso de 7.20kg por metro lineal.

b. Desde 1.80 a 3.95m de altura: diámetro exterior del tubo debe ser 7.30cm (2.875 pulgadas), con un peso de 8.60 kg por metro lineal; o una sección de 9cm x 9cm (3.5x3.5 pulgadas) de rollo formado, con un peso de 7.20 kg por metro lineal.

c. Altura que sobrepase de 3.95m : diámetro exterior del tubo debe ser 10cm (4.0 pulgadas), con un peso de 13.55 kg por metro lineal.



2. Postes de línea : Acero galvanizado; tamaños y pesos mínimos de acuerdo a lo siguiente:
 - a. Hasta 1.80m de altura sobre la malla: diámetro exterior del tubo debe ser 48mm (1.90 pulgadas), con un peso de 4 kg por metro lineal; o una sección de corte C de 48mm x 42mm (1.875x1.625 pulgadas), con un peso de 4.15 kg / metro lineal.
 - b. Desde 1.80 a 2.45m: diámetro exterior del tubo debe ser 6cm (2.375 pulgadas), con un peso de 5.45 kg /metro lineal; o una sección de corte H de 57mm x 48mm (2.25x1.875 pulgadas), con un peso de 3.90 kg por metro lineal.
 - c. Altura que sobrepasa 2.45m: diámetro exterior del tubo debe ser 73mm (2.875 pulgadas), con un peso de 8.60 kg por metro lineal; o una sección de corte H de 57mm x 48mm (2.25x1.875 pulgadas), con un peso de 4.85 kg por metro lineal.
3. Postes al portón; portones sencillos o una hoja de doble portón : Acero galvanizado de acuerdo a lo siguiente:
 - a. Hasta 1.80m de altura: diámetro exterior del tubo debe ser 73mm (2.875 pulgadas), con un peso de 8.60 kg por metro lineal; o una sección de 9cm x 9cm (3.5x3.5 pulgadas), con un peso de 7.20 kg por metro lineal.
 - b. Altura que sobrepase 1.80m : diámetro exterior del tubo debe ser 10cm (4 pulgadas), con un peso de 13.55 kg / metro lineal.
4. Barras superiores, de abajo e intermedias: Acero galvanizado, de las longitudes mas largas que produce el fabricante.
 - a. Típico: diámetro exterior del tubo debe ser 42mm (1.66 pulgadas), con un peso de 3.35 kg por metro lineal; o una sección de 42mm x 32mm (1.625x1.25 pulgadas), con un peso de 2 kg por metro lineal.
 - b. Coples: Tipo expansión, aproximadamente 15 cms de largo.
 - c. Dispositivos conector: Modos de conectar las barras superiores a cada portón, esquina, tirantes y postes de arranque.
 - b). Accesorios:
 1. Camisas: Tubo de acero galvanizado de no menos de 15cm (6 pulgadas) de largo con diámetro interior de no menos de 13mm (1/2 pulgada) mas que el diámetro exterior del tubo. Proveer encerramientos de planchas de acero soldadas a la parte inferior de las mangas con ancho y largo no menos de 25mm (1 pulgada) mas que el diámetro exterior de la camisa.
 2. Alambre tensor: acero galvanizado de calibre 7, alambre de resorte chapeado, ubicado en la parte de abajo de la malla de la cerca.
 3. Alambres de amarre: acero galvanizado de calibre 11.
 4. Abrazaderas para postes: Abrazadera ajustable de línea del fabricante a los postes de arranque y del portón, en ambos lados de las esquinas, y los postes de retenida, con barras horizontales ubicados a media altura de la malla. Utilizar el mismo material para el riel o guía superior como abrazaderas, y sujetar a los postes en línea con un perno de 10mm (0.375 pulgadas) de diámetro y enrosca de adjunte.
 5. Capuchón del poste: Acero galvanizado, capuchón de cerramiento contra intemperie, para los postes tubulares, un capuchón para cada poste. Proveer una capuchón con aberturas u ochava para permitir paso del barra superior.
 6. Cercha o soleras de Tensión: De acero galvanizado, largos de una pieza que sea igual a la altura de la malla; con corte de sección mínima de 5mm x 19mm (3/16x3/4 pulgadas). Proveer una solera de tensión por cada portón y poste de arranque, y dos para cada esquina y poste tirante.
 7. Abrazadera de Tensión: Estándar del fabricante.



8. Tirante diagonal para los portones: Barras de acero galvanizado de 10mm (3/8 pulgada) en diámetro con longitud ajustable.
 - c). Chapas del Portón:
 1. Chapas del portón abanicante:
 - a. Cerrajería: Tamaño y material que sea apropiado al tamaño del portón; balance para permitir el portón un abanico de 180 grados. Proveer 1-1/2 pares de herraduras por cada hoja sobre 1.80 m de altura nominal.
 - b. Aldaba: Tipo tenedor o barra-atoscadora para permitir operación de ambos lados del portón con un perno vertical de ojo.
 2. Chapas para portón de doble hoja: En adición a lo antes mencionado, proveer los topes para los portones de doble hoja consistiendo de plato tipo hongo con anclaje en el concreto para permitir el perno central que se pueda arrojar. Se debe de configurar un candado para que atranque las dos hojas del portón.
 - d). Malla: De calibre No. 11 de acero galvanizado en cuadros de 5cm (2 pulgadas) a la altura requerida con los estribos y púas torcidos ambos arriba y abajo.
 - e). Alambre de Púa Espiral: 45 cms. (18 pulgadas) diámetro, de acero inoxidable, resorte de alambre de púa con hélice sencilla fabricado por Allied Tube & Conduit Fence División, Harvey, IL.
 - f). Paredes interiores - Cerca de malla metálica ciclónica:
 1. Altura: Refiérase a las notas en los dibujos.
 2. Postes:
 - a. Postes de líneas: diámetro exterior de 75mm (3 pulgadas).
 - b. Postes de esquinas: diámetro exterior de 10cm (4 pulgadas).
 3. Abrazaderas sobre la placa: Proveer barras superiores, intermedias y de abajo en cada sección.
 4. Chapas: Chapas y aldabas típicas de portones.

FABRICACION DE PORTONES

- a). Fabricar el perímetro de los cuadros de los portones para poder abanicar de un tubo de acero galvanizado con un diámetro exterior de 48mm (1.90 pulgadas). Proporcionar los miembros verticales y horizontales para asegurar propia operación del abanico de las puertas y para fijar la malla, las chapas y los accesorios. Los miembros de la cuadrícula tendrán un espacio de 2.45m entre el uno y el otro.
- b). Ensamblar las cuadrículas de los portones rígidamente soldando o con remaches y fijamientos especiales. Realizándola en la misma fabricación. Usando la misma malla que se uso para la cerca. Instalar la malla con las barras para estirar a las orillas verticales, así como también deben ser utilizadas arriba y abajo de las orillas. Fijar estos miembros para estirar al cuadro a una distancia no mas de 38 cms 15 pulgadas al eje. Instalar los tirantes diagonales en los portones a como se requiera para asegurar la rigidez de la cuadrícula sin que se haga torsión.
- c). Fijar las chapas para proporcionar seguridad contra daños o rompimiento.

ACABADO

- a). Galvanizar de acuerdo a lo siguiente:
 1. Malla: No menos de 0.366 kilogramos de zinc por metro cuadrado.
 2. Cuadrícula: No menos de 0.549 kilogramos de zinc por metro cuadrado.

**JARDINERÍA, SEMBRADO E INSTALACIONES DEL CÉSPED.****CONDICIONES DE PROYECTO.****a). Calidad de Trabajo y Materiales**

El Contratista deberá administrar todos los materiales y realizar todos los trabajos de acuerdo con estas especificaciones, planos, e instrucciones proporcionados por la Supervisión o la Contratante. El trabajo debe incluir todo lo mostrado en los planos y requerido por las especificaciones, y todo lo que a juicio de la Supervisión sea incidental a lo mostrado en los planos o requerido en las especificaciones. Todos los materiales suministrados y el trabajo terminado debe de contar con la mejor calidad y se apegará estrictamente de acuerdo con las intenciones de los planos, especificaciones, y muestras. El contratista debe de cooperar con la Supervisión para evitar errores o discrepancias en los planos o especificaciones, materiales defectuosos o inapropiados, o un trabajo de mala calidad, los cuales no serán permitidos, para que el trabajo fluya de la forma mas eficiente.

b). Calificación de Mano de Obra

Se deberá de contar por lo menos con una persona quien estará presente en todo momento durante la ejecución de esta sección del trabajo y quien estará completamente familiarizado con el tipo de materiales que se instalarán, el mejor método para su instalación y quien deberá dirigir todo el trabajo desempeñado en esta Sección.

c). Normas

Todas las plantas cumplirán con las leyes estatales y Federales que se relacionan con la inspección de enfermedades y plagas de insectos. Se deberá de entregar un certificado de inspección que será archivado por la Supervisión.

1. Todo las plantas tendrán sus propios nombres y por lo menos una planta de cada variedad se etiquetará con el nombre y tamaño de la misma de acuerdo con las normas de la American Association of Nurserymen. En todo los casos, los nombres Botánicos estarán antepuestos a los nombres comunes.
2. La Calidad y el tamaño estarán en conformidad con la edición actual de "Horticultural Standards" para almacén de primera calidad en viveros, adoptada por la American Association of Nurserymen.
3. La Supervisión se reserva el derecho de rechazar plantas que a su juicio considere de mala calidad. las plantas que sean rechazadas se retirarán del lugar de la obra y se reemplazarán sin costo adicional para la Contratante.

d). Sustituciones

La sustitución o reemplazo de plantas, ya sea por variedad o tamaño no se permitirá sin la aprobación de la Supervisión.

1. En las propuestas que se entreguen a concurso se dará por entendido que el licitador ha comprobado la existencia y disponibilidad de los materiales especificados y que el costo de estos materiales está incluido en la propuesta.
2. En el caso de que el tipo de planta especificado no se tenga en existencia en el momento de entrega de propuestas para concurso, el concursante anexará a su propuesta una carta donde indique la no disponibilidad de determinada planta, el nombre y tamaño de la planta con la cual propone sustituir la inexistente y la diferencia total en el precio unitario por la substitución en caso que esto sea aceptado.
3. En el caso de que determinada planta especificada y/o aprobada para sustitución no se encontrara en el mercado después que el contrato se hubiera terminado, el Contratista entregará a la Supervisión, 3 cartas de comprobación de la escasez en el mercado expedidas por proveedores reconocidos. además, el Contratista someterá por escrito, tamaños disponibles de las plantas especificadas, substituciones propuestas y diferencia total de costo en plantas de menor tamaño o por sustituir en caso que esto sea aceptado.



4. Después de haber recibido la notificación arriba solicitada, la Supervisión consultará con el Contratante para determinar cuál de las siguientes opciones serán implementadas:
 - 4.1. La aceptación de un valor igual en la sustitución.
 - 4.2. La determinación del crédito a ser entregado por el Contratista a la Contratante por plantas de menor tamaño con base en un porcentaje en relación con el menor tamaño de la planta sustituta y el tamaño de la planta especificada.
 - 4.3. La determinación de plantas adicionales que se proveerán a la Contratante sin costo adicional al mismo, con base en un porcentaje en relación con el menor tamaño de la planta sustituta y el tamaño de la planta especificada.
 - 4.4. La aprobación para la espera hasta que la planta especificada esté disponible. En este caso, el Contratista entregará por escrito un programa de disponibilidad de plantas.
5. El Porcentaje de ajuste se basará en el promedio del porcentaje de cumplimiento de las dimensiones de cada planta especificada, con relación al porcentaje que tendrá la planta de menor tamaño o sustituta comparada con las dimensiones de la planta especificada.

e). El Manejo del Producto

1. El Contratista deberá entregar todos los artículos en la obra en sus contenedores originales, sin abrir, con todo sus etiquetas intactas y legibles para cuando la Supervisión realice la inspección.
2. El Contratista deberá proteger las plantas de daños durante el suministro; no deberá dejar caer las plantas del camión o de otro equipo de carga a el piso; hacer cuidadosamente el manejo de las plantas para asegurarse de no tener fracturas, raíces sueltas o rotas; se deberán proteger las raíces y las ramas contra el sol y sequía antes de plantarse y protegerlas del daño de heladas.
3. El Contratista deberá retirar inmediatamente del lugar de la obra toda las plantas que no correspondan a su nombre, las dañadas o rechazadas por la Supervisión.
4. En caso de daño o rechazo, el Contratista inmediatamente deberá realizar todas las reparaciones y/o reemplazos necesarios hasta la aprobación de la Supervisión sin ningún costo adicional a la Contratante.

MATERIALES

a). Plantas

Todas las plantas como están especificadas en el Proyecto.

b). Inspección de Plantas

Las plantas están sujetas a la inspección por la Supervisión para revisar la variedad, la salud, la calidad y tamaño, tanto en el lugar de crecimiento, vivero o en el momento de la entrega al lugar de la obra. La inspección se hará para detectar defectos latentes ó daños durante el progreso del trabajo.

c). Calidad y Tamaño de las Plantas

Se deberán usar plantas que tengan un lugar normal de crecimiento, vigorosas y bien ramificadas, con un saludable y totalmente desarrollado sistema de raíces, libres de hierbas y pastos, insectos y huevesillos de insectos, daños y enfermedades.

1. El Contratista deberá usar plantas que igualen o superen los tamaños mínimos especificados o de mayor tamaño, medidos en condiciones normales antes de plantarse o podarse.
2. El no proveer los tamaños mínimos especificados de plantas resultará en el suministro de plantas adicionales sin ningún costo adicional para la Contratante o en entregar un crédito a la Contratante por parte del Contratista.
3. El calibre del tronco de un árbol es el diámetro del tronco medido 30 cm (12 ") arriba del nivel de terreno. El calibre del tronco de árboles con varios troncos es el diámetro completo del tallo más grande más la suma de 1/2 diámetro de cualquier de los tallos adicionales, todos medidos 30 cm (12") arriba el terreno.



4. Arbustos: Se deberán usar plantas que tengan una raíz natural y arpillera que no este fracturado, roto, flojo, o con forma de hongo, antes y durante la instalación.

5. Planta de raíz superficial : Ninguna planta de raíz rasa o superficial será aceptable en este proyecto.

6. Plantas crecidas en Maceta: Se deberán usar plantas crecidas en macetas que tengan la raíz suficientemente esparcida y desarrollada para asegurar la recuperación y crecimiento completo de la planta.

d). Tierra Vegetal

El contratista deberá usar el terreno natural siempre que se determine adecuado para el uso vegetal, de otra manera deberá suministrar tierra vegetal fértil importada.

e). Agua

Será suministrada por la Contratante, deberá ser conveniente para el riego de plantas libre de sustancias nocivas, así como en cantidad suficiente.

f). Fertilizante Comercial

El Contratista deberá aplicar fertilizante comercial especificado a todas las plantas al tiempo de la plantación.

g). Materiales para guía y estacado de arboles:

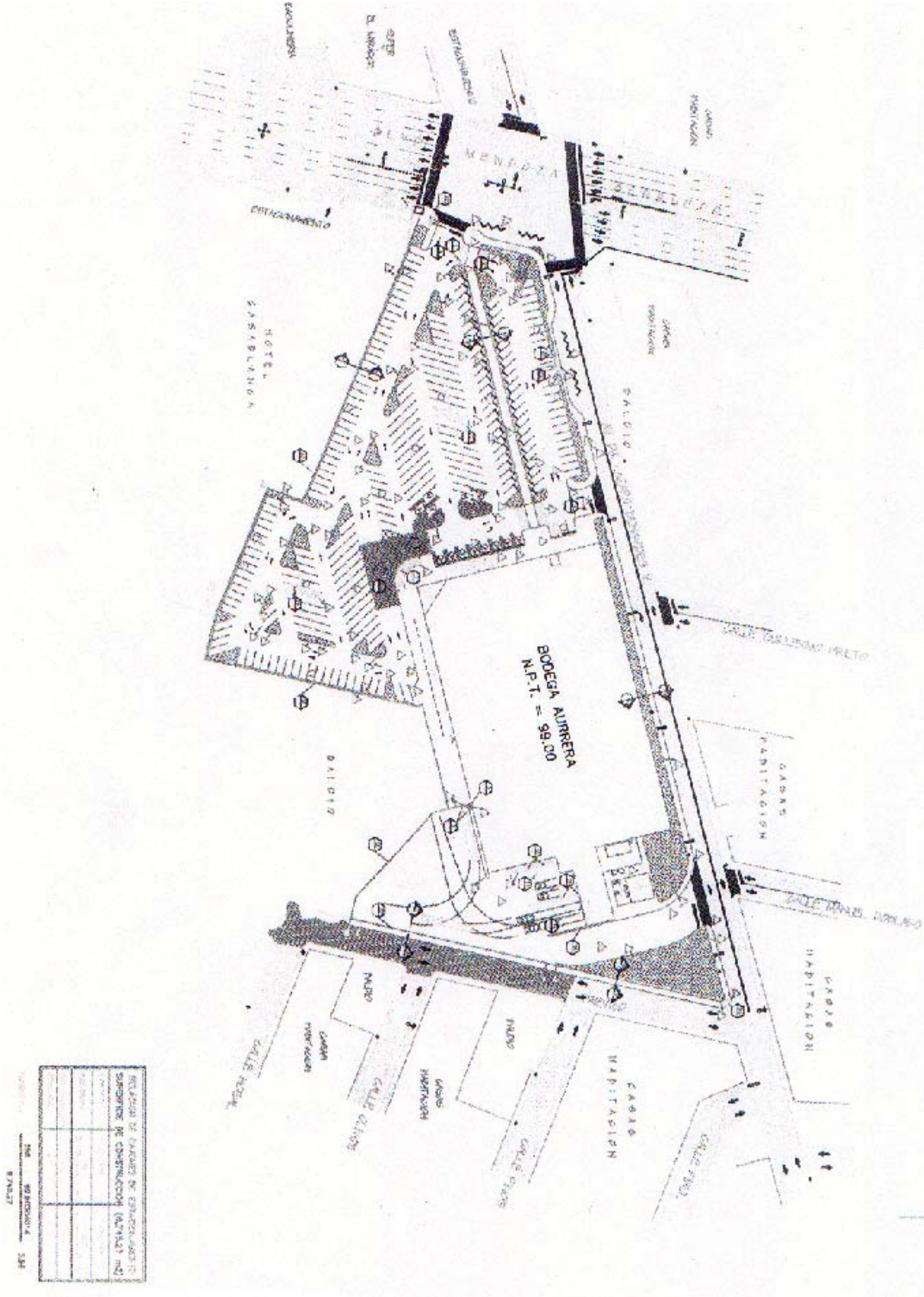
1. El colocar guías o estacado en los arboles se deja al albedrío del Contratista. El fallar en la retenida o estacado no releva a el Contratista de la responsabilidad de reemplazar árboles dañados por viento o cualquier condición climática o el re alineamiento de los arboles desplazados por condiciones climáticas. Los árboles que tengan que ser estacados se indicaran en los planos.

2. En el caso que el Contratista decida retener o estacar, primeramente lo hará en un árbol y el método empleado será aprobado por la Supervisión antes de que el resto de los árboles restantes se aseguren.

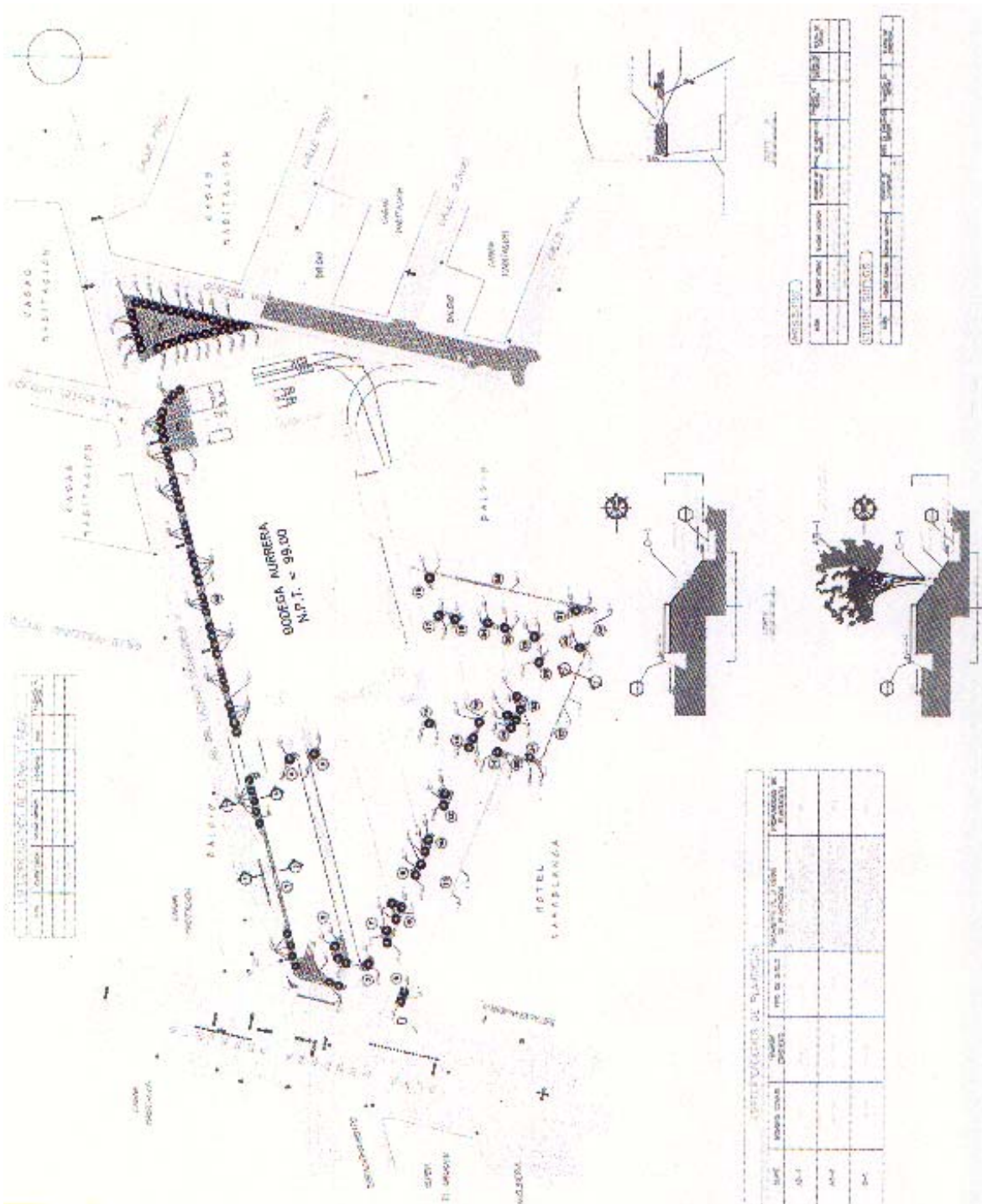
3. En ningún caso se colocarán retenidas en árboles ubicados en las áreas de césped sin la aprobación de la Supervisión.

h). Otros Materiales

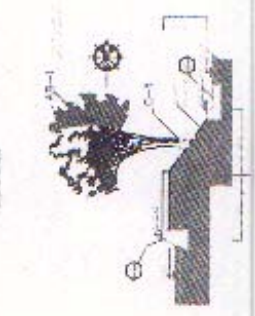
Todo los otros materiales, no específicamente descritos pero requeridos para una instalación de plantas apropiada y completa, serán seleccionados por el Contratista y sujetos a la aprobación por la Supervisión.



RESUMEN DE DATOS DE EJECUCION DEL PROYECTO	
INDICADOR	VALOR
Superficie del terreno	100.00
Superficie construida	100.00
Superficie libre	0.00
Superficie total	100.00
Superficie de estacionamiento	100.00
Superficie de zonas verdes	100.00
Superficie de zonas de recreo	100.00
Superficie de zonas de servicios	100.00
Superficie de zonas de seguridad	100.00
Superficie de zonas de mantenimiento	100.00
Superficie de zonas de saneamiento	100.00
Superficie de zonas de abastecimiento	100.00
Superficie de zonas de almacenamiento	100.00
Superficie de zonas de distribución	100.00
Superficie de zonas de venta	100.00
Superficie de zonas de entrega	100.00
Superficie de zonas de recepción	100.00
Superficie de zonas de despacho	100.00
Superficie de zonas de carga	100.00
Superficie de zonas de descarga	100.00
Superficie de zonas de mantenimiento	100.00
Superficie de zonas de seguridad	100.00
Superficie de zonas de saneamiento	100.00
Superficie de zonas de abastecimiento	100.00
Superficie de zonas de almacenamiento	100.00
Superficie de zonas de distribución	100.00
Superficie de zonas de venta	100.00
Superficie de zonas de entrega	100.00
Superficie de zonas de recepción	100.00
Superficie de zonas de despacho	100.00
Superficie de zonas de carga	100.00
Superficie de zonas de descarga	100.00
Superficie de zonas de mantenimiento	100.00
Superficie de zonas de seguridad	100.00
Superficie de zonas de saneamiento	100.00
Superficie de zonas de abastecimiento	100.00
Superficie de zonas de almacenamiento	100.00
Superficie de zonas de distribución	100.00
Superficie de zonas de venta	100.00
Superficie de zonas de entrega	100.00
Superficie de zonas de recepción	100.00
Superficie de zonas de despacho	100.00
Superficie de zonas de carga	100.00
Superficie de zonas de descarga	100.00



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3



ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1
2
3

CAPITULO IV

PROCESO CONSTRUCTIVO



PROCESO CONSTRUCTIVO

4.1 DEMOLICIONES:

a). Preparación

1. Suministrar, instalar, y mantener barricadas temporales y dispositivos de seguridad en los lugares indicados.
2. Proteger áreas verdes, accesorios, tuberías y estructuras que no serán demolidas. La reparación de los daños causados por las operaciones de demolición serán sin costo alguno para el cliente.
3. Prevenir movimientos o asentamientos de estructuras colindantes, suministrando refuerzos y apuntalamientos requeridos.

Marcar la localización de servicios. Proteger y mantener seguros y en condiciones de operación los servicios que permanecen en el lugar. Programar la interrupción de los servicios existentes en uso, sólo cuando se cuente con la autorización por escrito de las autoridades correspondientes. Proporcionar los servicios en forma temporal durante las interrupciones bajo la aceptación de las autoridades encargadas.

b). Requisitos para las Demoliciones

1. Programar las demoliciones para minimizar la interferencia con estructuras colindantes o pavimentos.
2. Detener las operaciones de demolición inmediatamente, si las estructuras colindantes se encuentran en peligro. Notificar a la Supervisión y no reanudar los trabajos hasta que se indique.
3. Programar las operaciones de demolición, para minimizar la interferencia a los accesos públicos y privados. Mantener accesos y salidas todo el tiempo.
4. Obtener autorización por escrito de los propietarios adyacentes, cuando se requiera que el equipo de demolición limite el acceso a sus propiedades.
5. Mantener húmedo el lugar para evitar que se levante polvo. Proporcionar mangueras y conexiones para este propósito.
6. Cumplir con los requisitos de las autoridades para la protección del medio ambiente.
7. Limpiar estructuras y terrenos colindantes, dejándolos libres de escombros resultante de las demoliciones. Dejar las áreas colindantes en las condiciones en que se encontraban antes de iniciar las construcción.

c). Demolición

1. Los trabajos que se ejecutan con el objeto de desmontar o deshacer una estructura o parte de ella, serán seleccionados y estibados los materiales aprovechables y serán retirados los escombros de acuerdo al proyecto y/o orden de la Supervisión.
2. Demoler completamente las edificaciones existentes y retirar del lugar los restos utilizando métodos apropiados para realizar las operaciones de acuerdo a los reglamentos de las autoridades. Las estructuras pequeñas podrán ser retiradas intactas siempre y cuando sea autorizado por el cliente y autoridades correspondientes.
3. Proceder con las demoliciones de una manera sistemática de arriba hacia abajo de la estructura, completar la demolición de cada nivel superior antes de lastimar los elementos estructurales de los niveles inferiores.
4. Instalar adecuadamente el equipo de demolición y retirar el escombros inmediatamente, evitando demasiadas cargas sobre muros y pisos o estructuras.
5. Retirar los miembros de las estructuras y bajarlos por medio de elevadores, grúas, o cualquier método apropiado.
6. Demoler concretos en cimentación, losas, muros o columnas en pequeñas secciones.



7. Demoler y retirar construcciones y losas de concreto existentes dentro de una profundidad mínima de 61 cm abajo del nivel de base propuesta.
8. La demolición de mamposterías y zampeados se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:
- Utilizando herramientas de mano, maquinaria y/o explosivos, de acuerdo con lo que ordene la Supervisión.
 - En los lugares donde vaya a construirse un terraplén salvo indicación en contrario, las demoliciones se harán hasta sesenta (60) cms. abajo de la nueva subrasante.
 - En los lugares en donde vaya a realizarse un corte o alojar una estructura, las demoliciones se harán de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o el reporte de geotécnia, para cada caso en particular.
 - Cuando el proyecto y/o la Supervisión indiquen la demolición parcial de una estructura, originada por una modificación o mala ejecución de la misma, las superficies que presente la estructura, como resultado de la demolición deberán quedar sin materiales sueltos o faltos de sujeción.
9. En la demolición de estructuras de concreto se observará lo indicado en el inciso anterior de esta sección, y además para el caso de concreto reforzado, en las juntas de construcción, el acero de refuerzo se cortará y/o se dejará en la cantidad, forma y longitud que fije la Supervisión.
10. En la demolición de pilotes y tablaestacados, de cualquier tipo y material, se observará lo que corresponda de lo indicado en el inciso 9 de esta sección.
11. En la demolición y/o desmantelamiento de estructuras metálicas salvo indicación de la Supervisión, se considerará como si dichas estructuras fueran a utilizarse posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones deberán separarse y manejar sin dañarlas, conforme al procedimiento que fije el proyecto y/o la Supervisión, marcando las piezas con pintura de aceite, de manera que puedan fácilmente identificarse para reconstruir la estructura posteriormente o utilizarlos en otras estructuras.
12. En la demolición y/o desmantelamiento de estructuras de madera se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:
- Todas las piezas de madera que sean aprovechables, a juicio de la Supervisión, se desmontaran, separaran y manejaran, de manera que reciban el menor daño posible y puedan utilizarse posteriormente.
 - Se sacarán con cuidados los pernos, pijas u otros elementos de sujeción, procurando dañar lo menos posible las piezas, las que se almacenaran en los lugares que fije la Supervisión.
13. La demolición, desconexión y/o clausura de líneas de servicio como alcantarillado, agua potable o líneas subterráneas o cualquiera otra estructura en que intervengan diversos materiales, se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión, cuidando que se dañen el mínimo los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.
14. El proyecto y/o la Supervisión podrán autorizar, en su caso, que los materiales producto de las demoliciones de concretos y mamposterías, se utilicen como rellenos.
15. El proyecto fijará y/o la Supervisión ordenará los lugares en que deberán depositarse los materiales producto de las demoliciones de concretos mamposterías.
16. El proyecto fijará y/o la Supervisión ordenará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales aprovechables producto de las demoliciones.
17. Todos los materiales provenientes de las demoliciones, salvo indicación en contrario del proyecto y/o de la Supervisión, se considerarán propiedad de esta.

**d). Relleno de Sótanos y Huecos**

1. Rellenar completamente los huecos que resulten por la demolición y el retiro de estructuras (tanques de almacenamiento, pozos, cisternas, etc.), utilizando material de relleno compuesto de piedra, arena y grava libre de escombros, restos de basura, material hecho hielo, raíces y materia orgánica.

2. Asegurarse que las áreas que se rellenen estén libres de agua estancada, hielo, basura, y restos de escombros antes de empezar a rellenar.

3. Extender el material de relleno en capas horizontales que no excedan de 20 cms. de espesor suelto y compactar cada capa con la humedad óptima del material de relleno a la densidad propuesta, (a menos que las excavaciones subsecuentes requieran nuevos trabajos). Nivelar la superficie para igualarla con la de los terrenos adyacentes para proporcionar fluidez al drenaje una vez que los rellenos sean tendidos y compactados.

e). Destino de Materiales Producto de Demoliciones

1. Retirar del lugar los desechos y escombros producto de las operaciones de demolición.

No quemar ningún material o restos de basura en el lugar ni en sus alrededores, sin la autorización de las autoridades. Si se autoriza la incineración de materiales, esta debe realizarse de una manera aceptada por la Supervisión. El Contratista deberá de estar pendiente de los materiales que se estén quemando hasta que se extingan completamente.

El acarreo de los materiales resultantes de la demolición debe efectuarse en vehículos apropiados y tirados fuera del lugar en sitios permitidos por las autoridades.

4.2 PREPARACIÓN DEL LUGAR**Preparación**

Verificar que la zona de vegetación y los límites hasta donde despejar, queden claramente identificados y marcados de tal manera, que se pueda garantizar su protección y seguridad a lo largo de todas las operaciones de la construcción.

Protecciones

Es responsabilidad del Contratista :

1. Localizar e identificar los servicios existentes que permanecerán y protegerlos de posibles daños.

2. Proteger árboles, el crecimiento de plantas y elementos designados por el proyecto y/o la supervisión para formar parte de la jardinería definitiva.

3. Programar operaciones para minimizar la interferencia en los accesos públicos y privados, mantener accesos y salidas libres, limpiar o barrer diariamente las vialidades o como los requieran las autoridades. Si el propietario considera necesario el control de polvo, este debe ser eliminado con sistemas de aspersión o equipo que será facilitado por el contratista.

4. Proteger bancos de nivel, esquinas de propiedad, y todos los puntos fijos de referencia topográfica, de posibles daños, o desplazamientos. Si un punto tiene que ser removido, este debe ser referenciado por un agrimensor autorizado y repuesto cuando sea necesario si es posible por la misma persona.

5. Proporcionar los dispositivos del control de tráfico como lo requiera el departamento de vialidad y transporte y seguir los lineamientos de las autoridades correspondientes.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena, ocasionados por trabajos de desmonte y preparación del terreno ejecutados indebidamente, dentro o fuera de los límites del proyecto, serán de la responsabilidad del Contratista.



Desmante

Las operaciones de desmante podrán hacerse a mano o con maquinaria. Todo el material aprovechable proveniente del desmante, deberá ser estibado en los sitios que indique la Supervisión.

1. Se despejaran las áreas requeridas para dar acceso al lugar y ejecución de trabajos.
2. Retirar hierbas, árboles, troncos, todo tipo de plantas, y escombros del lugar, a un sitio adecuado para depositar el material que resulte, lugar que debe ser autorizado por el departamento de limpieza de la ciudad.

Excavación de la Capa Superficial

Retirar la capa de suelo superficial de las áreas que se van a rellenar, excavar, sembrar o renivelar hasta una profundidad tal que no permite que el material de relleno se contamine con material del subsuelo de calidad cuestionable.

Se deberá cortar la hierba muy crecida antes de escarificar el terreno y retirar la capa vegetal con el resto a una profundidad no menor de 30 cm. como lo recomienda el reporte de geotecnia.

La capa superficial de suelo se considera satisfactoria cuando se encuentra razonablemente libre de terrones, piedras y otros objetos menores de 5 cm de diámetro, hierbas, raíces y otros materiales objetables.

Se deberá acomodar el material de la capa superior en áreas indicadas por el proyecto y/o la supervisión. Construir las pilas de almacenamiento de forma que permitan drenar la superficie y dejar libre el escurrimiento de agua. Cubrir el material almacenado para prevenir que el polvo sea levantado por el viento. Tirar el material que no se utilizará fuera del lugar a menos que el cliente especifique otra cosa. El exceso de material producto de la capa superior debe ser retirado del lugar por el contratista mientras no se especifique otra cosa en los planos de construcción y/o la Supervisión. Sobre la superficie del terreno se encuentran depósitos de escombros, los cuales deberán ser retirados por la Contratista junto con el despalle de suelo vegetal.

4.3 MOVIMIENTO DE TERRACERIAS

Preparación.

El Contratista deberá :

- a). Identificar trazos, curvas de nivel, y banco de nivel requeridos.
- b). Localizar e identificar las líneas de servicios existentes que se usaran, y protegerlas de daños.
- c). Notificar a las compañías de servicios para retirar o reubicar cualquier línea o instalación que estorbe o no sea estéticamente deseada por razones arquitectónicas o del proyecto.
- d). Proteger las plantas y árboles, cercas, estructuras existentes, banquetas, pavimentos y guarniciones de los equipos de excavación y tráfico vehicular. A menos que se indique en los planos que se remueva.
- e). Proteger bancos de nivel, límites de propiedad, mojoneras de control y cualquier otro tipo de referencias topográficas de daños o desplazamientos. Si un señalamiento topográfico tiene que ser desplazado, tendrá que ser referenciado por un topógrafo titulado y reubicado si es posible por la misma persona.
- f). Retirar de la obra todo material que se encuentre durante los trabajos de nivelación, que a juicio del cliente o la Supervisión no sea deseable o adecuado para los rellenos, sub-base o cimentaciones. Deberá deshacerse de dicho material de una manera satisfactoria a la Supervisión. El Contratista deberá rellenar y compactar las zonas de donde se saque ese material en capas con material apropiado según se especifica.
- g). Antes de rellenar las áreas bajas tales como riachuelos, estanques, o lagos, efectuar los siguientes procedimientos:
 1. Drenar estas áreas por gravedad, abriendo un canal desde el fondo o la parte más baja de dichas zonas. Si el desagüe no puede realizarse por medio de un canal, utilizar bombas de agua para obtener los resultados requeridos.



2. Después del drenado de las partes bajas, se deberá retirar el lodo y demás restos de desperdicios de materiales no deseables, utilizando equipo y métodos adecuados para dejar el terreno natural de las partes bajas seco e inalterado.
3. Si se propone para relleno algún material obtenido de las partes bajas mencionadas, este se deberá tender a secar en capas delgadas para estar bajo observación del cliente y/o la Supervisión. Dicho material será probado y, si se decide usarse como material de relleno, será usado como primera capa en el relleno, pero no se permitirá colocarlo en la base del edificio ni 3 m. a la redonda del mismo o como base de áreas pavimentadas, salvo se indique lo contrario por el reporte geotécnico y/o la Supervisión. Si después de revisar el material, el cliente considera que este no es apropiado, todo este material debe ser retirado de la obra.

Excavación para Rellenos y Niveles.

- a). Clasificación de excavación: cuando el contratista remite su cotización del trabajo, reconoce que ha efectuado investigaciones del lugar para poder determinar el tipo, cantidad, calidad, y características de los trabajos de excavación que serán necesarios. Las excavaciones deben considerarse sin clasificaciones del tipo de material que existan.
- b). Las excavaciones se realizarán utilizando el equipo adecuado y en buenas condiciones, y métodos aceptables por el cliente y la Supervisión.
- c). Cuando se efectúen las operaciones de terracerías durante los períodos de lluvia, deben instalarse métodos y/o pendientes de desagüe para controlar la humedad de suelos.
- d). El contratista deberá apuntalar, reforzar, y/o drenar las excavaciones y zanjas tal y como sea necesario para mantenerlas seguras y libres de agua todo el tiempo.
- e). El material de excavación que contenga rocas con dimensiones mayores de 15 cm (6"), no será aceptado para relleno en las áreas del pavimento.
- f). El material de excavación que contenga rocas con dimensiones menores de 15 cm (6"), es autorizado para relleno en las capas inferiores, pero no será aceptable en los últimos 60 cms. (24") antes de la superficie de la subrasante, siempre y cuando sea mezclado con un material apropiado.
- g). El material que contenga gruesos con dimensiones menores de 5 cms. (2") y mezclado con material apropiado, es autorizado para relleno dentro de los 60 cms. (2') anteriores a la superficie de la subrasante.

Relleno y Reparación de Subrasante

- a). Se deberá rellenar hasta las curvas de nivel y elevaciones señaladas en el proyecto, teniendo cuidado de no usar material congelado.
- b). Se deberá tender el relleno en capas continuas como se especifica en esta Sección.
- c). Consultar el reporte geotécnico para obtener especificaciones de relleno para estructuras.
- d). Consultar la Sección 3.2 y el reporte geotécnico para obtener especificaciones de relleno para áreas de pavimentación.
- e). En las áreas expuestas por excavación o desmonte, y sobre las cuales se hará la preparación de la subrasante, deberán ser escarificadas a una profundidad mínima de 30 cm (12"), compactada a un 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo, conforme ASTM-D-698.
Estas áreas serán probadas para detectar posibles zonas deficientes de compactación por medio de un mínimo de dos (2) pasadas completas en cada una de las dos direcciones perpendiculares, con un camión de volteo tipo tandem o equivalente, bajo la inspección de la Supervisión. Las áreas deficientes serán excavadas y recompactadas conforme a especificaciones.
- f). El material de relleno usado en la subrasante deberá tenderse en capas de material suelto no mayores de 20 cm (8"), compactadas a una densidad mínima del 95% de su peso volumétrico seco máximo, conforme ASTM-d-698.



g). Los materiales importados de banco deben tener un valor igual, o mejor que, los valores de proporción CBR (California Bearing Ratio) o LBR (Limerock Bearing Ratio) estipulados en el reporte geotécnico como materiales.

Mantenimiento de la Subrasante

- a). Toda subrasante terminada deberá ser verificada para asegurar las elevaciones y condiciones de construcción sobre la misma.
- b). La subrasante tendrá que ser protegida de cargas excesivas durante su construcción, incluyendo revolventoras y camiones materialistas.
- c). Las áreas que hayan sido terminadas, pero que sean deficientes de compactación óptima, tendrán que ser excavadas hasta la profundidad necesaria y recompactadas con material de igual o mejor calidad de subrasante, y se procederá conforme a los requisitos de compactación previamente especificados. La superficie de la subrasante después de los trabajos de compactación, será sólida, uniforme, lisa, estable y nivelada en su totalidad llevando su pendiente y sección transversal propuesta.

Nivelación Final

a). Se deberá nivelar todas las áreas a los niveles de subrasante terminada o curvas de nivel como se indique en el proyecto. Dichas áreas ya niveladas deben ser uniformes y parejas, libres de piedra y escombros, ni cambios irregulares de superficie. El acabado de la subrasante no debe tener diferencias de nivel de + 3 cm (0.1') con respecto a los niveles propuestos de proyecto. Toda superficie debe variar o cambiar uniformemente, conforme niveles y elevaciones previamente establecidas de el proyecto. Las canaletas y/o cunetas deben tener una pendiente suficiente para el flujo del agua sin estancamientos en las mismas, y de esta manera evitar erosión.

Para el tendido de la capa superior de tierra vegetal en las áreas verdes, consultar la Sección 3.12 jardinería.

b). El Contratista deberá corregir todos los asentamientos y áreas erosionadas de las terracerías dentro de un año después de que se entregue la obra, sin costo adicional al cliente. Deberá corregir los niveles a su elevación correcta. Replantar o remplazar pastos, arbustos, y cualquier otro tipo de vegetación que haya sido alterada por las obras de construcción correctiva.

Para protección de taludes y control de erosión, consultar la Sección 3.5.

c). Para la estabilización de suelos de subrasante usando cal, cemento, ceniza volátil, y métodos usando mallas geotéxiles consultar la Sección 3.4.

4.4 EXCAVACION, RELLENO Y COMPACTACION P/ INSTALACIONES Y PAVIMENTO.

Para instalaciones

a). El Contratista deberá definir los trazos, niveles y pendientes de los servicios y líneas de drenaje. Deberá mantener los sistemas de trabajo y control del drenado de zanjas durante el período de construcción, teniendo especial cuidado y atención al mantenimiento de bancos de nivel, vértices de propiedad, mojoneras y referencias.

b). El Contratista deberá mantener en condiciones de operación las líneas de los servicios existentes y redes de drenaje encontrados durante la instalación de servicios. Deberá reparar o mejorar las instalaciones superficiales o del subsuelo que se muestran en el proyecto.

c). El Contratista deberá verificar la ubicación, tamaño, elevación, diámetros y demás datos requeridos para realizar las conexiones a los servicios existentes como se indica en planos. El contratista deberá cumplir con códigos y reglamentos de construcción locales.



- d).** Se deberá sobre-excavar y preparar las áreas del subsuelo que no sean capaces de resistir los sistemas previamente propuestos. Estas áreas deben ser estabilizadas utilizando material de relleno aceptable, colocado y compactado como se a especificado. Los filtros, mallas, y/o capas de material adicional podrán ser también utilizados, bajo la aprobación de la Supervisión.
- e).** El Contratista deberá instalar sistemas de drenado durante la construcción e instalación de servicios.

Excavación

- a).** El Contratista deberá de contactar a las compañías de servicios públicos antes de empezar las excavaciones. Se excavarán las zanjas adecuadamente y remover las piedras que sean necesarias para evitar barrenación. Se deberá sobre-excavar las áreas inundadas o inestables para proporcionar una plantilla firme, uniforme, y apropiada.
- b).** Todas las zanjas cuyas paredes excedan 1.50 m de profundidad, deberán construirse con pendiente (talud), apuntalarse, forrarse, o protegerse de alguna manera conveniente para proteger a los trabajadores y cumplir con los reglamentos de seguridad exigidos por el departamento de trabajo y las autoridades locales. Las distancias laterales hacia salidas (escaleras o escalones) de la zanja, para que un trabajador abandone la misma, no deben exceder 7.5 m en zanjas con profundidades de 1.2 m o mayores.
- c).** Realizar excavaciones a profundidades especificadas como se indican en el proyecto. Durante la excavación acomodar los materiales convenientes para rellenos de una manera ordenada y lejana a la zanja para evitar derrumbes o deslizamientos.
- d).** El Contratista deberá retirar y desechar el material de excavación no aprobado para relleno o terraplenes. Cualquier tipo de estructura descubierta durante las excavaciones debe desecharse de acuerdo a especificaciones.
- e).** El Contratista deberá evitar que el agua superficial inunde las zanjas u otras excavaciones por medio de pendientes o taludes, u otros métodos que se requieran. En caso de inundación retirar el agua por medio de una bomba o cualquier otro método aceptable.
- f).** Se deberán hacer cortes y zanjas con equipo para excavar o retro-excavadora. Cuando no se utilice zanjadoras de rosario o tipo rueda, no utilizar terrones para rellenos. Este tipo de relleno no apropiado será retirado y substituido por otro apropiado sin costo adicional para el cliente.
- g).** Se nivelara con precisión el fondo de las zanjas para proporcionar apoyo uniforme a tuberías y ductos a todo lo largo de las mismas, excepto donde se necesite excavar para sellar apropiadamente las juntas de la tubería u otras conexiones requeridas. El Contratista deberá hacer las excavaciones para las conexiones una vez que las zanjas hayan sido niveladas y compactadas. No se deberán hacer más excavaciones de las requeridas para hacer las conexiones necesarias adecuadamente.
- Es indispensable que a la altura del lomo de tubo, la zanja tenga realmente el ancho que se indica en la tabla anterior; a partir de este punto puede dársele el talud necesario para evitar el empleo de ademe. Si resulta conveniente el empleo de un ademe, el ancho de zanja debe ser igual al indicado en la tabla anterior más el ancho que ocupe el ademe.
- h).** La profundidad requerida de las zanjas, medidas del nivel terminado o superficies pavimentadas, deben cumplir con los siguientes requisitos y demás códigos que sean aplicables:
- 1.** Líneas de agua - 75 cm al lomo de tubo o 15 cm debajo del nivel de penetración de helada (establecida por el reglamento local de construcción), cualquiera que sea la más profunda.
 - 2.** Drenaje sanitario - niveles y profundidades como lo indica el proyecto.
 - 3.** Drenaje pluvial - niveles y profundidades como lo indica el proyecto.
 - 4.** Tendido eléctrico - 61 cm mínimo sobre la parte superior del conducto, o como lo requieran los códigos NEC-300-5, NEC-710-36, o de acuerdo con la C.F.E., cualquiera que sea la más profunda.
 - 5.** Conductos de cable televisión - 45 cm mínimo a la parte superior de los ductos, o como lo requiera la compañía local de servicios, cualquiera que sea la más profunda.
 - 6.** Red telefónica - 45 cm mínimo sobre la parte superior de los ductos,



7. Líneas de gas - 76 cm mínimo sobre el lomo de tubo, o como sea requerido por la compañía de gas de la localidad, cualquiera que sea la más profunda.

i). Los ademes podrán ser retirados después de ser suficientemente rellenos para evitar derrumbes y daños o heridas

Instalación de Cama o Plantilla

a). Excavar las zanjas con precisión para las tuberías o conductos como se especifica para los niveles y trazos de proyecto. Sobreexcavar 10 cms. debajo del tubo y al ancho que se especifica en esta sección. Tender 10 cms. de material de plantilla, compactarlo dentro de la zanja, y afinar exactamente para ajustarse a la sección inferior del tubo.

Rellenos

a). Criterios: Las zanjas no deberán ser rellenas hasta que se realicen las pruebas requeridas y las redes de servicios instaladas hayan sido aceptadas por las autoridades correspondientes. Si los rellenos no se realizan correctamente se reabrirán las zanjas a la profundidad adecuada para poder obtener un relleno y compactación apropiados.

b). Las zanjas deberán ser rellenas con material especificado, colocado en capas de 20 cm máximo de material medido suelto.

c). Se deberá rellenar hasta los niveles mostrados en los planos.

d). El Contratista deberá rellenar sistemáticamente para proporcionar el máximo tiempo suficiente para lograr asentamientos naturales. No se deberá rellenar sobre superficies mojadas, porosas o inadecuadas.

Compactación

a). El Contratista deberá cuidar cuando se compacte inmediatamente sobre lomos de tuberías y ductos. No se permite la compactación por medio de riego a chorro o inundación.

b). El Contratista deberá mantener el contenido de humedad óptimo de los materiales de relleno para obtener las densidades de compactación requeridas.

c). Un laboratorio de pruebas particular deberá efectuar pruebas de compactación a intervalos no mayores de 60 m a lo largo de la zanja, y a cada capa de 20 cms. de espesor. Se entregaran copias de los resultados de las pruebas como se ha especificado. El compactado será a una densidad mínima del 95% de su peso volumétrico seco máximo de acuerdo con ASTM-D-698 (o 92% de la P.V.S.M. de acuerdo con ASTM-d-1557).

d). Todos los materiales que se utilizaran para relleno deben ser aprobados por la Supervisión y conforme a las especificaciones del reporte geotécnico.

Perforaciones y Revestimientos Bajo Calles, Carreteras, y Vías del Tren

a). Cuando se indique en planos y/o especificaciones que las líneas de servicios deben de cruzar caminos, carreteras, calles, y/o vías del tren; las instalaciones de las mismas se deberán hacer por medio de perforaciones y ademes.

b). Las perforaciones de fosas y zanjas de acceso ubicadas dentro del derecho de vía de la calle, caminos, carreteras, o vías del tren, deben estar alejadas lo suficiente para no obstruir el flujo de vehículos. Estas deberán ser rellenas en capas no mayores a 15 cms. de espesor consecutivamente hasta rellenar en su totalidad.

Compactar los rellenos al 95% de su P.V.S.M. obtenido con una humedad óptima, determinada conforme a Aashto 180-57, método A. Salvo que la Supervisión indique lo contrario, se permitirá el uso de equipo mecánico de compactación después de obtener una capa de 15 cms. de relleno sobre la parte superior de la tubería.

c). La consolidación por medio de agua (inundación) no se podrá usar en este proyecto.



- d).** Se deberán realizar las operaciones de perforación y de sondeo utilizando equipo tipo comercial de sondeo y taladro pesado conforme alineamientos, trazos, y niveles, con una precisión de 5 cms. del diámetro de la conexión más grande de tubería instalada. La tubería debe ser instalada inmediatamente después que la perforación se haya hecho, y bajo ninguna circunstancia se deberá dejarse la excavación desatendida.
- e).** En caso de fallas o daños al pavimento en el transcurso de un año, desde la entrega del trabajo, el Contratista reparará los daños, sin costo alguno para el cliente. En caso de daños a tuberías durante las operaciones de pavimentación o construcción, estas deben de ser reemplazadas o reparadas sin costo alguno para el cliente.
- f).** El Contratista deberá limpiar y preparar los interiores y exteriores de tubería de ademe o camisa (tubería de acero). Se deberán aplicar dos manos de asfalto de acuerdo con las especificaciones de la AREA (American Railroad Engineering Association) o las Normas Mexicanas Aplicables.
- g).** El Contratista deberá soldar a tope la tubería de camisa. La soldadura debe penetrar completamente (soldadura a tope sencilla) conforme especificaciones de AWWA C-205 y AWS D7-0-62.
- h).** Se deberá instalar la tubería de camisa y líneas de servicios con sellos en las terminales, tubos de ventilación, y conforme otros requisitos del lugar y especificaciones de las autoridades.

Para pavimentos**a). Preparación**

1. Definir y establecer trazos, elevaciones y niveles necesarios para la construcción de cordones, aceras, cunetas, bases, pavimentación, calles y accesos, tal y como se muestra en planos y especificaciones.
2. Proteger cuidadosamente los bancos de nivel, límites de propiedad, puntos fijos de referencia topográfica, u otros puntos de referencia .
3. Localizar e identificar los servicios que fueron instalados previamente y pudieran estar en peligro de dañarse por trabajos de nivelación .
4. Localizar e identificar los servicios que se utilizarán posteriormente y protegerlos de daños.
5. Sobreexcavar y preparar las áreas del subsuelo incapaces de aguantar las cargas de las instalaciones. Estas áreas deben estabilizarse utilizando relleno de acuerdo a previas especificaciones. El relleno será colocado y compactado como se especifica. También se podrán usar filtros, mallas, y/o materiales de banco para estabilizar estas áreas.
6. El equipo de construcción necesario para cada caso, deberá ser previamente autorizado.

b). Excavación

1. Se despalmará el sitio de despalme del terraplén, desalojando la capa superficial del terreno natural, eliminando el material que se considere inadecuado. El material producto de despalme, se colocará en el lugar que indique la Supervisión.
2. Las excavaciones de calles y áreas pavimentadas, se realizarán según trazos y niveles que se muestran en los planos y especificaciones.
3. Las excavaciones en los cortes, que así se requieran, se ejecutarán de manera que permitan el drenaje natural del corte, deberán hacerse simultáneamente con los cortes.
4. Todas las piedras flojas y material suelto del fondo y taludes, serán removidos.
5. Al hacer cortes, particularmente cuando se empleen explosivos, se evitará hasta donde sea posible aflojar el material en los taludes más allá de la superficie teórica fijada por el proyecto y/o orden de la Supervisión.
6. Cuando exista defectos de construcción, todo el material que se derrumbe o se encuentre inestable en los taludes será removida y reparada la obra según indicaciones de la Supervisión.
7. Los materiales obtenidos de los cortes se emplearán en la formación de terraplenes como se especifica en la Sección 3.1
8. Los materiales obtenidos de los cortes no apropiados serán retirados y localizados en un lugar adecuado e indicado por la Supervisión.



9. Todos los derrumbes serán removidos por la contratista en la forma y en el momento que indique la Supervisión.

10. Para dar por terminado un corte, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma de acuerdo a lo fijado en el proyecto y autorizado por la Supervisión,

11. Excavación de Rocas

(Consultar la Sección 3.3 Movimiento de Rocas)

c). Rellenos

1. Cuando lo ordene la Supervisión, antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenarán los huecos motivados por el desenraice, se escarificará y se compactará el terreno natural o el despalmo, hasta alcanzar el grado de compactación fijado en el proyecto y ordenado por la Supervisión.

2. La preparación de la capa base de desplante, esta expuesta por excavación en corte, deben ser escarificadas a una profundidad mínima de 20 cms. (8") y compactadas a un mínimo del 95% de la densidad óptima, de acuerdo con ASTM-d698 (o 92% de la densidad óptima de acuerdo con ASTM-d-1557), con un contenido óptimo de humedad. Estas áreas serán probadas para detectar zonas de compactación deficiente. Las pruebas consistirán en hacer un mínimo de dos pasadas completas, en cada una de las dos direcciones perpendiculares, con un camión de volteo tipo tandem completamente cargado o equipo similar previamente aprobado. Esto se hará bajo la dirección y supervisión de un ingeniero de campo. Las áreas deficientes serán excavadas y recompactadas como se acaba de explicar.

3. Todos los materiales que se utilizarán para relleno deben ser aprobados y cumplir con las especificaciones de la Sección 3.1.

4. Siempre que la topografía del terreno lo permita, ajuicio de la Supervisión los terraplenes se construirán por capas sensiblemente horizontales en toda su sección

5. La capa subrasante deberá tener como mínimo de 30 cm de espesor, formándose con una o con varias capas de material seleccionado.

6. Los materiales de relleno y utilizados en la preparación de los terraplenes se tenderán en capas de material suelto no mayores de 20 cms. (8") de espesor, de tal manera que se obtenga la compactación a una densidad mínima del 95% de densidad óptima de acuerdo con ASTM-d-698 (o 92% de la densidad óptima de acuerdo con ASTM-d-1557), con un contenido de humedad no menor que 1% debajo y no mayor que 3% sobre el contenido óptimo de humedad.

7. En general, el contenido de humedad estará comprendido entre 10 y 23% y se deberá evitar, tanto las consistencias secas, sobre las cuales el apisonamiento prácticamente no produce consolidación, como las plásticas demasiado húmedas, en las que el apisonamiento motiva desalojamientos laterales que imposibilitan consolidar eficazmente.

8. La siguiente tabla estipula los valores máximos admisibles para el índice de plasticidad (PI), y el límite líquido (LL) de materiales convenientes para utilizarse como relleno en las áreas especificadas, excepto sea especificado de otra manera en el reporte de geotécnia.

9. Los materiales de banco deben tener un valor igual a o mayor que los valores de proporción CBR (California Bearing Ratio), o LBR (Limerock Bearing Ratio) estipulados en los planos

d). Compactación.

1. Se emplearán equipos apropiados, las cuales deberán producir una presión no menor de 7 toneladas por cada metro de ancho. El desalojamiento lateral en cada pasada sobre el terreno, no deberá ser mayor que una cuarta parte del ancho de la más angosta de las ruedas.

2. La compactación se ejecutará uniformemente en toda su sección, según los grados de compactación que fije el proyecto.

3. Se le dará al material uniformemente la humedad conveniente, aplicando el agua en el lugar del corte o del terraplén.



4. Cuando el material de los terraplenes contenga mayor grado de humedad que el óptimo, antes de iniciar la compactación, se eliminará el agua excedente. Se deberá autorizar previamente el procedimiento para eliminar el agua excedente.
5. Si la Supervisión lo ordena, efectuada la compactación de una capa de material, su superficie se escarificará y se agregará agua si es necesario, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente.
6. Con el objeto de lograr que con el equipo de compactación se alcance el grado de compactación fijado en toda la sección del terraplén, lo que no es posible obtener en las orillas, para evitar esto los terraplenes deberán construirse con una corona más ancha que la teórica del proyecto.
7. Terminada la consolidación será necesario dar una pasada con aplanadora de ruedas lisa, para uniformizar la superficie sobre la cual se construirá el pavimento.
8. En áreas reducidas, en las cuales no sea posible emplear rodillos, se utilizarán pisones vibratorios o de impacto, que permitan obtener un grado de consolidación equivalente al logrado con los rodillos; el grado de consolidación equivalente que se obtenga deberá ser suficiente para que el paso de los rodillos, o de vehículos cargados sobre el terreno, no produzca sino huellas ligeras.

Mantenimiento de Sub-base

1. Toda Sub-base terminada, debe ser verificada para asegurar y checar, elevaciones y condiciones de construcción sobre la misma.
2. La Sub-base tendrá que ser protegida de cargas excesivas durante su construcción, incluyendo revolventoras y camiones de volteo.
3. Areas que hayan sido terminadas, pero que se consideren deficientes de profundidad de compactación óptima, tendrán que ser excavadas y re-compactadas con material de igual o mejor calidad de sub-base que el que se encuentre en la propiedad, y se procederá conforme a los requisitos de compactación previamente especificados. La superficie de la sub-base después de los trabajos de compactación, será sólida, uniforme, pareja, estable, nivelada uniformemente en su totalidad.

Terminado de la Base

El terminado de la base será conforme las especificaciones de la Sección 3.1, y conforme se especifique aquí mismo.

La base de las áreas de pavimentación deben ser rectificadas con cordón desde las estacas de nivel, a distancias no mayores de 15.24 m. Tolerancias de más o menos 3.05 cms. serán permitidas. El contratista debe desarrollar este trabajo con conocimientos de ingeniería necesarios, y localización de las estacas suficientes para la verificación de líneas, grados, niveles y elevaciones

4.5 MATERIALES DE BANCO Y MOVIMIENTO DE ROCAS

Materiales de banco

- a). Almacenamiento: El Contratista deberá apilar en la obra en el lugar indicado por la Supervisión, de tal manera que no pueda provocar estancamiento de agua, ni se mezcle con otros materiales.
- b). Bancos de Préstamo : Una vez concluidas las operaciones de préstamo de material, el Contratista deberá limpiar las áreas de préstamo de una manera razonable a satisfacción de la Supervisión.
- c). Transportación (Acarreo): Los materiales fuera de la obra deberán ser transportados a la misma en vehículos con buena operación y mantenimiento. Una vez en el sitio de trabajo, todos los vehículos transportadores, deben estar en los caminos designados para el acarreo, y no deben en ningún tiempo poner en peligro ninguno de los avances y mejoras de la obra, ya sea por la huella provocada por las presión de las ruedas, sobrecargando o dañando las vías de acceso para el acarreo.



Movimiento de rocas

a). Preparación

1. El Contratista deberá verificar las condiciones de obra y registrar las condiciones del subsuelo afectadas por los trabajos correspondientes a esta Sección.
2. El Contratista deberá identificar los trazos, niveles y elevaciones que determine los alcances de los movimientos propuestos.

b). Excavación en Roca.

1. Rocas ignéas, metamórficas o sedimentarias que no se pueden remover con escarificador se podrán perforarse y dinamitarse. Se deberá cortar la roca para formar una base nivelada de soporte en la parte inferior de la zanja. En zanjas para servicios se deberá excavar hasta 15cm debajo del nivel de plantilla. Se deberá remover las capas fracturadas para proporcionar una la base sana para zapatas o cimientos. Se reutilizarán los materiales de excavación en la obra de acuerdo con la Sección 3.1 si es posible.
2. El Contratista deberá cumplir con las leyes y reglamentos federales, estatales, municipales y aseguradoras para el almacenamiento, uso, fabricación, venta, manejo, transporte, licencias u otras disposiciones para el uso de explosivos. Será responsabilidad del Contratista tomar las necesarias precauciones para el uso apropiado de los explosivos para prevenir daños o pérdidas de vidas humanas, daños a las estructuras, a las líneas de servicios y otras estructuras debajo de la superficie. No se iniciaran las explosiones hasta que las personas de la vecindad hayan sido informados con bastante tiempo y hayan alcanzado posiciones de seguridad.
3. El contratista deberá liberar al cliente, la Supervisión, arquitecto e ingeniero de proyecto y sus representantes de cualquier responsabilidad por el uso de estos explosivos. El retiro de materiales con explosivos debe hacerse de manera y a la hora que se eviten todo daño a la integridad del diseño y estructuras nuevas o existentes incluidas en trabajos colindantes. Debe ser responsabilidad del contratista determinar los métodos de operación para asegurar los resultados deseados y la integridad del trabajo completo.
4. El Contratista deberá realizar la excavación de la roca de manera que produzca material de tal tamaño que puedan ser utilizados en rellenos de acuerdo con la Sección 3.1. Deberá retirar las rocas a los lugares indicados por la Supervisión. Se retirará la padecería o piedra suelta, las salientes que se pudiesen desprender o derrumbar.
5. El Contratista deberá utilizar concreto o materiales apropiados para rellenar las rocas dinamitadas o sobre-excavar en el área del edificio y en el área de ampliación para preparar la instalación de servicios y zapatas.

4.6 ESTABILIZACION DEL TERRENO

a). Preparación

1. Las estabilizaciones se ejecutarán en los siguientes casos:
 - 1.1. En materiales que formen la capa subrasante, para su mejoramiento.
 - 1.2. En materiales existentes para la construcción o reconstrucción.
 - 1.3. En material procedente de uno o más bancos.
2. Obtener la aprobación por parte de ingenieros del diseño de la muestra antes de proceder a la colocación.
3. No iniciar con la estabilización sin que las condiciones del clima y del terreno sean favorables para el éxito de la aplicación del material propuesto.
 - 3.1. Por ningún motivo deberán hacerse estabilizaciones cuando haya amenaza de lluvia.
 - 3.2. Por ningún motivo deberán hacerse estabilizaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5° C).

b). Excavación.

1. Excavar el subsuelo a una profundidad suficiente para alojar el estabilizador del terreno.
2. Remover los terrenos del subsuelo, piedra que interfieran para lograr uniformidad del subsuelo.

**c). Tratamiento.**

1. Los proporcionamientos así como los procedimientos de ejecución de la estabilización será fijado por el proyecto y/o Supervisión. En términos generales, la secuencia de estas operaciones, cuando el trabajo de mezclado se realice en el tramo, será la siguiente:

1.1. Para la reconstrucción y mejoramiento de la capa subrasante, de la sub-base o de la base formadas por los materiales existentes, se escarificará la capa por tratar hasta la profundidad que fije el proyecto; el material obtenido de la escarificación se disgregará hasta el tamaño máximo ordenado, eliminando los tamaños mayores y se acamellonará de tal manera que quede descubierta la mayor superficie de la capa subyacente, la que se conformará y compactará en el espesor y al grado fijados por el proyecto, colocar el material para formación de subrasante, sub-base o base, con el tratamiento y en la cantidad que para cada uno de ellos fije el proyecto, a continuación se mezclará en seco los materiales seleccionados, ya homogeneizado, se formará un camellón que se abrirá para depositar y distribuir el producto estabilizado de acuerdo con las cantidades fijadas por el proyecto, cerrando inmediatamente el camellón; se mezclará dicho material con el producto estabilizante, en seco, hasta obtener una mezcla uniforme, utilizando equipo adecuado, se le agregará el agua o los materiales asfálticos en la cantidad que fije el proyecto, hasta obtener una revoltura homogénea; se extenderá la mezcla húmeda, en el espesor que fije el proyecto, compactada al grado indicado.

2. Terminar la superficie nivelada con una tolerancia de más o menos 2.5 cms. (1") de los niveles requeridos.

d). Equipo

Apropiado para excavar el subsuelo, mezclar y colocar materiales, humedecer, consolidar y compactar los materiales.

4.7 PROTECCIÓN PARA PENDIENTES Y CONTROL DE LA EROSIÓN, ZAMPEADOS.**PROTECCIÓN PARA PENDIENTES Y CONTROL DE LA EROSIÓN****a). Preparación**

1. Revisar el plan de control de erosión del lugar.

2. Las deficiencias o cambios, en el plan de control para la erosión como se este aplicando en las condiciones actuales, deben ser llevadas a la atención del ingeniero para remediar la situación.

b). Control de Erosión e Implementación para la Protección de Pendientes.

1. Colocar sistemas para el control de la erosión, de acuerdo con el plan para control de la erosión.

2. El ingeniero tiene la autoridad de limitar el área de superficie de material de tierra erosionable expuesta, por desmonte y retiro de hierba y maleza, excavación, operaciones de préstamo de materiales y terraplenes y tiene la autoridad también de pedirle al contratista medidas temporales o permanentes para el control de la contaminación. El contratista será requerido para incorporar todas las partes importantes del sistema de control de la erosión permanente, en el tiempo más corto y práctico para minimizar la necesidad de controles temporales. Pendientes cortadas deben ser permanentemente sembradas y cubiertas con paja, tanto que la excavación proceda hasta la extensión practica y recomendable deseada.

El sistema de control de erosión temporal instalado por el contratista debe de ser mantenido como indique el ingeniero para controlar la sedimentación durante el tiempo de duración del contrato. El contratista debe de responder dentro de las primeras 48 horas a cualquier trabajo adicional o de mantenimiento ordenado por el ingeniero

Cualquier material o trabajo requerido fuera del plan de control de erosión debe ser pagado por el cliente.

Las pendientes que se erosionen fácilmente deben de ser sembradas temporalmente con cereal de grano o de trigo, centeno o avena, mientras que el trabajo progresa.

**ZAMPEADOS****a). Generalidades.**

1. La superficie del terreno que se vaya a zampear deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudique al trabajo.
2. La superficie del terreno por zampear deberá seguir las líneas y niveles de proyecto. A dicha superficie deberá proporcionársele, en caso que así lo indique la Supervisión, el tratamiento necesario para estabilizarla.
3. Previamente a la colocación del zampeado, el terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o señale la Supervisión.
4. Cuando los zampeados se utilicen en cualquier parte cercana a una obra vial, en la cual ya se haya construido el pavimento, por ningún motivo se permitirá la mezcla de los materiales del zampeado directamente sobre el pavimento, aún cuando falte el riego de sello. Solamente podrá permitirse lo anterior, cuando se utilice el equipo adecuado, procediendo tanto en su fabricación como en su manipulación o aplicación, con todas las precauciones necesarias para no manchar el pavimento.

b). Zampeado de piedra.

1. Las piedras al asentarse en el terreno, deberán quedar en contacto con él mismo, descansando completamente en la superficie por zampear.
2. Las piedras se colocarán cuatrapeadas, y en caso de superficies inclinadas y salvo que el proyecto indique otra cosa, las de mayor tamaño deberán colocarse en la parte inferior del zampeado.
3. Cuando el zampeado se coloque en seco, se observarán las siguientes recomendaciones:
 - 3.1. Las piedras deberán colocarse de manera que queden en contacto unas con otras.
 - 3.2. Una vez terminada la colocación de las piedras, se rellenarán todas las juntas comenzando al pie del zampeado, esto a base de tierra arcilla-arenosa, retacándose con lajas, o bien, dejando la preparación necesaria para que si así lo indica el proyecto y/o Supervisión, se siembre en ellas pasto.
4. Cuando los zampeados sean junteados con mortero, su construcción deberá ajustarse a lo siguiente:
 - 4.1. Se humedecerá previamente la superficie que recibirá el zampeado, así como la piedra, con objeto de no tener mermas en el proceso de fraguado.
 - 4.2. Las piedras se colocarán cuatrapeadas, sobre una capa de mortero, acomodándolas a manera de llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas
 - 4.3. La separación de las piedras será la indicada por proyecto, pero en cualquier caso deberá ser tal que permita la penetración del mortero. Se entallarán a ras del parámetro. en caso de que una piedra se afloje o quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha piedra será retirada, así como el mortero del lecho y el de las juntas, volviéndola a asentar con mortero nuevo, humedeciendo el sitio de asiento.
 - 4.4. En el caso de utilizar mortero de cemento - arena, la dosificación deberá hacerse en volumen tomando una parte de cemento y cinco de arena, salvo que el proyecto fije y/o la Supervisión ordene otra proporción.
 - 4.5. En el caso de utilizar mortero de cal hidratada - arena, la dosificación deberá hacerse en volumen tomando una parte de cal hidratada y cuatro de arena, salvo que el proyecto fije y/o la Supervisión ordene otra proporción.
 - 4.6. El zampeado de mampostería en taludes deberá hacerse comenzando por el pie del mismo, con las piedras de mayores dimensiones. La superficie del zampeado de mampostería deberá mantenerse húmeda durante tres (3) días, después de haberse terminado las juntas.

c). Zampeado de Concreto Hidráulico.

1. Los zampeados de concreto hidráulico podrán ser colocados en el lugar o precolados de las dimensiones y demás características que fije el proyecto y/o ordene la supervisión.

d). Zampeado de Suelo - Cemento

En los zampeados de suelo-cemento, los materiales se mezclarán en el lugar o en planta, preferentemente en seco, utilizando el equipo adecuado; posteriormente se agregará el agua que fije el proyecto, revolviéndolos nuevamente hasta lograr una mezcla homogénea. Se colocará la mezcla extendiéndola hasta obtener el espesor que fije el proyecto y/o ordene la supervisión; se apisonará u se curará en forma adecuada.



MAMPOSTERIA

a). Generalidades.

1. La mampostería seca, en virtud del procedimiento con que se construya, presenta tales características de resistencia y estabilidad, que se limita su empleo exclusivamente a muros de gravedad, contención de empuje de tierras, drenes o simplemente como elementos ornamentales.
2. La mampostería cementada, construida a base de piedra seleccionada en el grado que demande el proyecto y en cuyo acomodo se hace intervenir como material aglutinante mortero cemento-arena o mortero de cal hidratada-arena, o una combinación de ambos, presenta tales características de resistencia a la compresión, que la convierte en elemento útil y económico para ser usada en cimentaciones o en funciones estructurales similares.

b). Mampostería cementada.

1. Deberá procurarse que en las hiladas inferiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.
2. Para las caras de la piedra que queden aparentes, no se admitirán discrepancias mayores de 2cm en relación al plano teórico de proyecto, salvo en el caso que se indique por proyecto y/o Supervisión.
3. Las piedras deberán humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar mermas en el agua del mortero durante el proceso de fraguado.
4. La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse, con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.
5. Los morteros de cemento deberán elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una (1) parte de cemento y cuatro (4) partes de arena para mamposterías de segunda clase, salvo que el proyecto fije o la supervisión ordene otra dosificación; para el proporcionamiento de uno a cuatro (1:4) se considera un consumo de cemento trescientos cincuenta (350) kilogramos por metro cúbico de mortero. En términos generales para las mamposterías y/o zampeados de segunda clase deberán considerarse doscientos cuarenta (240) litros de mortero por metro cúbico de mampostería. El mortero podrá hacerse a mano o con máquina, según convenga de acuerdo con el volumen. En el primer caso la arena y el cemento, en las proporciones ya indicadas, se mezclarán en seco en una artesa limpia y estanca, hasta que la mezcla adquiera un color uniforme; a continuación se agregará la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si se prepara en máquina revoladora, esta deberá ser de la capacidad adecuada y será previamente aprobada por la Supervisión. No se empleará mortero de cemento después de cuarenta y cinco (45) minutos de habersele incorporado el agua
Un mortero de cemento elaborado en la obra, con los proporcionamientos uno a cuatro (1:4), señalados en el inciso anterior cumple con los requisitos de proyecto, si a los siete (7) días de edad, satisface lo siguiente:
a.- Si el mortero elaborado en la obra no cumple con la relación de resistencias indicadas en el inciso anterior, podrá aceptarse siempre y cuando a la edad de siete (7) días la resistencia a la compresión, de cada muestra individual que se tome en la obra sea mayor o igual que ochenta (80) kilogramos sobre centímetro cuadrado, de morteros con proporcionamiento de uno a cuatro (1:4).
6. Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse perfectamente con mortero, y no se aceptarán juntas mayores de 5cm ni menores de 2cm de espesor.
7. El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de la piedra colocada, no deberá exceder del 25% del total.
8. En el caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería se aflojara alguna piedra o quedaran mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminado el mortero sobrante, se restituirá el elemento a su lugar, colocándola con mortero fresco, previo humedecimiento de la zona de asiento.
9. Cuando menos el 25% en volumen de las piedras, deberán colocarse a tizón para lograra una trabazón adecuada entre los elementos que componen la mampostería. ; y las áreas expuestas de estas piedras deberán constituir por lo menor una quinta (1/5) parte del área del parámetro.



10. El uso de rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda definitivamente prohibido.
11. Se procurará invariablemente el cuatrapeo de las juntas verticales.
12. Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-arena, deberán mantenerse húmedas durante un periodo no menor de 3 días.
13. En los casos en donde la mampostería sea de ornato, la cara exterior o de acabado se realizará integralmente, con lo especificado en proyecto y/o Supervisión.
14. El coronamiento o enrase de toda mampostería que queda expuesto a la intemperie deberá cubrirse con un chapeo de mortero de cemento, en proporción uno a cuatro (1:4) con un espesor mínimo de tres (3) centímetros y dándole una pendiente transversal no menor de dos por ciento (2%). Una vez terminado, se curará durante tres (3) días.

c). Mampostería seca.

1. Las mamposterías secas se construirán colocando en el desplante las piedras de mayores dimensiones. Si las piedras son de origen sedimentario, de preferencia se colocarán de modo que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de la resultante de las fuerzas. Las piedras se escogerán de manera que presenten caras planas y en lo posible de forma prismática, a fin de dar un buen asiento, seleccionando por las esquinas y extremos de los muros la que mejor se adapten para estos lugares. Las caras menos irregulares de las piedras se aprovecharán para los parámetros. Cada piedra se apoyará sólidamente cuando menos en tres (3) puntos de su sitio de asiento, acuniándolas con lajas para afirmar los apoyos en unas con otras, procurando dejar la menor cantidad posible de vacíos. Los huecos en las juntas interiores no deberán ser mayores de diez (10) centímetros y en los parámetros visibles sean mayores de cinco (5) centímetros. Las piedras deberán cuatrapearse para obtener un mejor amarre posible.

4.9 BASES PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO E HIDRÁULICO

BASES PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

Verificación

El Contratista deberá verificar que la sub-base este seca, lleva las pendientes y las elevaciones correctas del proyecto.

Construcción

- a). El Contratista deberá ejecutar la construcción de la capa de base en una forma tal, que la superficie pueda drenar fácilmente durante todo el tiempo y a la vez, prevenir que el escurrimiento de áreas adyacentes drenen sobre la capa de base en construcción.
- b). Se deberá compactar los materiales de la base a no menos de 100 % de la densidad óptima como se determina en la norma ASTM D-698.
- c). El material de base deberá de cumplir con los requerimientos de graduación de agregados para base triturada, descrita por en el reporte geotécnico y/o esta sección.

PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO

1) Los materiales asfálticos se transportarán desde el lugar de adquisición hasta el de almacenamiento utilizando carros-tanques de ferrocarril, autos-tanque o barcos-tanque; tanto este equipo de transporte como cualquier otro que el contratista pretenda utilizar deberá ser previamente aprobado por la supervisión. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, no será necesaria la aprobación anterior.



- 2) Los tanques del equipo de transporte contarán con instalación para calentar el producto cuando así se requiera; serán herméticos y tendrán tapas adecuadas para evitar fugas y contaminaciones, Antes de cargar el material, los tanques se limpiarán cuidadosamente.
- 3) Los materiales asfálticos se almacenarán en depósitos cuya ubicación, tipo y capacidad sean previamente aprobados por la supervisión. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada no se requiere la aprobación anterior.
- 4) Los depósitos que se utilicen para almacenar materiales asfálticos reunirán los requisitos necesarios para evitar la contaminación de los productos que se almacenen en ellos; estarán protegidos contra incendios, fugas y pérdida excesiva de disolventes; contarán con las instalaciones adecuadas para calentar el producto, cuando así se requiera y tendrán los elementos necesarios para su carga, descarga y limpieza. Los depósitos se limpiarán cada vez que sea necesario evitar una contaminación.
- 5) Los riesgos de materiales asfálticos se darán de preferencia por medio de petrolizadoras aprobadas por la supervisión, dotadas del equipo de calentamiento que se requiera, bomba de presión, barra de riego con espesas regulables, termómetro y todo lo necesario para su correcta operación. La aplicación de materiales asfálticos también podrá hacerse con otro equipo previamente aprobado por la supervisión.
- 6) Cuando se utilicen materiales asfálticos para elaborar mezclas en planta móvil, aquellos se aplicarán y dosificarán por medio de dichas plantas, incorporando el material pétreo o suelo por estabilizar, la cantidad de material asfáltico fijada en el proyecto y/o ordenada por la supervisión.
- 7) Cuando se utilice cemento asfáltico para la elaboración de concreto asfáltico en planta estacionaria una vez calentado el cemento a la temperatura fijada en el proyecto y/o ordenada por la supervisión, se añadirá el material pétreo en la propia planta, dosificándolo por peso, procediéndose a su mezclado hasta obtener un producto homogéneo y a la temperatura fijada. La cantidad de cemento asfáltico podrá variar en relación con la del proyecto en más o menos cinco por ciento ($\pm 5\%$), en peso.
- 8) Por ningún motivo deberán aplicarse los materiales asfálticos cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5°C), cuando haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.
- 9) En el empleo de materiales asfálticos en general, se tomarán las precauciones necesarias para manchas las estructuras pertenecientes o contiguas a la carretera o aeropista, tales como banquetas, guarniciones, camellones, parapetos, postes, pilas, estribos o caballetes, para lo cual antes de aplicar un material asfáltico o de iniciarse la construcción de la carpeta, se protegerá con papel o con cualquier otra forma que autorice la supervisión, para que al terminarse el trabajo y una vez retirado el papel o el material con que se protegieron, se encuentren en las mismas condiciones de limpieza en que se hallaban.
- 10) Cuando lo fije el proyecto y/o lo ordene la supervisión, se agregarán a los materiales asfálticos algún aditivo, del tipo y en la proporción fijados. El aditivo deberá agregarse en la petrolizadora o en los tanques de almacenamiento de la planta mezcladora, según sea el caso, cuando los materiales asfálticos se encuentren a la temperatura requerida. Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar que el aditivo se mezcle adecuadamente con el material asfáltico.
- 11) Al hacerse la aplicación de un material asfáltico, deberá tenerse especial cuidado para evitar que se traslape con un riego dado con anterioridad en un tramo contiguo. En el punto donde se inicie cada riego se colocarán una o más tiras de papel u otro material que apruebe la supervisión protegiendo el riego anterior, de manera que el nuevo riego se empiece desde la tira de protección y al retirarse ésta, quede la aplicación sin traslape.

a). Medición

Los cementos asfálticos, asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas que se empleen en riegos, en estabilizaciones y en construcción de carpetas por el sistema de mezcla en el lugar, se medirán tomando como unidad el kilogramo o el litro, según sea el caso. La medición se hará en el depósito de la petrolizadora o del vehículo por medio del cual se apliquen y que habrá sido previamente cubicado; el volumen se obtendrá mediante mediciones antes y después del riego o de la aplicación, con un dispositivo calibrado. Se tomará como base las cantidades fijadas en el proyecto, con las modificaciones autorizadas por la



supervisión. El peso de los cementos asfálticos se obtendrá multiplicando el volumen por el peso específico correspondiente.

b). Riego de impregnación

El riego de impregnación es la aplicación de un asfalto rebajado a una superficie terminada, con objeto de impermeabilizarla y/o estabilizarla para favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

Los materiales asfálticos que deberán emplearse para riego de impregnación serán rebajados de fraguado medio, del tipo que fije el proyecto.

b.1. Ejecución

- 1). Se procederá al barrido de la superficie por tratar para eliminar todo el material suelto, polvo y materias extrañas que se encuentren en ella, antes de aplicar el riego de impregnación.
- 2). Una vez barrida la superficie por tratar, se procederá a dar el riego de material asfáltico por medio de una petrolizadora.
- 3). Por ningún motivo deberá regarse material asfáltico cuando la base se encuentre mojada.
- 4). El riego del material asfáltico deberá hacerse de preferencia en las horas más calurosas del día.
- 5). La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido; la penetración del riego deberá ser mayor de cuatro (4) milímetros, aunque en algunos casos se puede aceptar como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregno.
- 6). La superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las veinticuatro (24) horas siguientes a su terminación o durante el tiempo que juzgue necesario, y no deberá permitirse el paso de vehículos en este lapso.

b.2. Medición

- 1). El barrido de la superficie por tratar se medirá tomando como unidad la hectárea.
- 2). La arena para cubrir el riego de impregnación se medirá romando como unidad el metro cúbico, determinando el volumen del material en los vehículos de transporte inmediatamente antes de su aplicación, verificándolo a partir de la cantidad, en litros por metro cuadrado, que deban denderse de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

c). Carpetas asfálticas por el sistema de riegos

Las carpetas asfálticas por el sistema de riegos son las que se construyen mediante uno (1), dos (2) o tres (3) riegos de materiales asfálticos, cubiertos sucesivamente con capas de materiales pétreos de diferentes tamaños, triturados y/o cribados .

c.1. Ejecución

En la construcción de carpetas por el sistema de riegos, las cantidades de los distintos tamaños de material pétreo que se empleen, así como las de cemento asfáltico, serán fijadas por el proyecto. En términos generales, esas cantidades dadas en litros por metro cuadrado

- 1). En todos los casos de construcción de carpetas por el sistema de riegos, el contratista deberá tener el equipo necesario de esparcidores mecánicos para poder cubrir de inmediato, con material pétreo, todo el riego de material asfáltico recién aplicado, no deberá aplicarse material asfáltico en tramos mayores de los que puedan ser cubiertos de inmediato con material pétreo. Antes de aplicar el riego de material asfáltico sobre la base impregnada, ésta deberá ser barrida para dejarla exenta de materias extrañas y polvo; además, no deberá haber material asfáltico encharcado. No deberá regarse material asfáltico si el material pétreo con que se cubrirá el riego, contiene una humedad superior a la absorción, o tiene agua superficial, aun cuando se usen aditivos, excepto cuando se empleen emulsiones, en cuyo caso se fijará la humedad aceptable. Al hacerse la aplicación de un material asfáltico, deberá tenerse especial cuidado para evitar que se traslape con un riego dado con anterioridad de un tramo contiguo. En el punto donde se inicie cada riego se colocarán una o más tiras de papel u otro material, protegiendo el riego anterior, de manera que el nuevo riego se empiece desde la tira de protección y al retirarse ésta, quede la aplicación sin traslape. Para la construcción de carpetas de un (1) riego, se procederá de acuerdo con las etapas siguientes:



- a) Se barrerá la base impregnada
- b) Sobre la base superficialmente seca se dará un riego de material asfáltico, del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.
- c) Se cubrirá el riego de material asfáltico con una capa de uno de los materiales pétreos 3 - A ó 3-E que fije el proyecto y en la cantidad también así fijada y/o ordenada.
- d) Se rastreará y planchará el material pétreo.

e) Transcurrido un tiempo no menor de tres (3) días se recolectará mediante barrido y se removerá el material pétreo excedente que no se adhiera al material asfáltico, depositándolo en el lugar que señale el proyecto.

Para la construcción de carpetas de dos (2) riegos, se procederá de acuerdo con las etapas siguientes:

- a) Se barrerá la base impregnada
- b) Sobre la base superficialmente seca se dará un riego de material asfáltico del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.
- c) Se cubrirá el riego de material asfáltico con una capa de material pétreo número 2, en la cantidad fijada en el proyecto.
- d) Se rastreará y planchará el material pétreo.
- e) Se dará sobre el material pétreo un segundo riego de material asfáltico, del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.
- f) Se cubrirá el segundo riego de material asfáltico con una capa de material pétreo 3-B en la cantidad fijada en el proyecto.
- g) Se rastreará y planchará el material pétreo.

h) Transcurrido un tiempo no menor de tres (3) días se recolectará y removerá el material pétreo 3-B excedente que no se adhiera al material asfáltico del segundo riego, depositándolo en el lugar que señale el proyecto.

Para la construcción de carpetas de tres (3) riegos, se procederá de acuerdo con las etapas siguientes:

- a) Se barrerá la base impregnada
- b) Sobre la base superficialmente seca se dará un riego de material asfáltico, del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.
- c) Se cubrirá el riego de material asfáltico con una capa de material pétreo número 1, en la cantidad fijada en el proyecto.
- d) Se rastreará y planchará el material pétreo.
- e) Se dará sobre el material pétreo un segundo riego de material asfáltico, del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.
- f) Se cubrirá el segundo riego de material asfáltico con una capa de material pétreo número 2, en la cantidad fijada en el proyecto.
- g) Se rastreará y planchará el material pétreo.
- h) Se dará sobre el material pétreo un tercer riego de material asfáltico, del tipo y en la cantidad fijados en el proyecto.

i) Se cubrirá el tercer riego de material asfáltico con una capa de material pétreo 3-B, en la cantidad fijada en el proyecto.

j) Se rastreará y planchará el material pétreo.

k) Transcurrido un tiempo no menor de tres (3) días se recolectará y removerá el material pétreo excedente que no se adhiera al material asfáltico del tercer riego, depositándolo en el lugar que señale el proyecto.

En el proceso de trabajo de las carpetas por el sistema de riego, la aplicación del material pétreo deberá hacerse inmediatamente después de aplicado el material asfáltico. Entre la terminación de la capa correspondiente al material pétreo número 2 y el siguiente riego de material asfáltico deberá transcurrir el lapso que, en cada caso, indique la supervisión, y en general, este no será menor de cuatro días.



El tendido de los materiales pétreos se hará con esparcidores mecánicos. Inmediatamente después de tendido el material pétreo, para tener una mejor distribución del mismo, se le pasará una rastra ligera con cepillos de fibra o de raíz, dejando así la superficie exenta de ondulaciones, bordos y depresiones.

Los materiales pétreos, tendidos y rastreados, se plancharán inmediatamente con rodillo liso ligero, únicamente para acomodar las partículas del material, teniendo especial cuidado en el planchado de los materiales pétreos números 3, para no fracturar las partículas de éstos por exceso de planchado.

Los materiales pétreos números 3, acomodados con rodillo liso, se plancharán inmediatamente con compactador de llantas neumáticas, pasando una rastra con cepillos de fibra o de raíz las veces que se considere necesario, para mantener uniformemente distribuido el material y evitar que se formen bordos y ondulaciones.

Todos los planchados, cualquiera que sea el tipo de rodillo o compactador usando, se harán; en las tangentes, de las orillas de la carpeta hacia el centro; y en las curvas, del lado interior hacia el lado exterior.

Durante la construcción de carpetas asfálticas por el sistema de riegos no deberá permitirse el tránsito de vehículos sobre ellas. Asimismo, esta suspensión deberá continuar por un período no menor de veinticuatro (24) horas, después del tendido y planchado del material.

Para dar por terminado la construcción de la carpeta, ésta se verificará previamente, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

- a) Ancho de la carpeta, del eje a la orilla, para carreteras + 5 cm.
- b) Pendiente transversal, para carreteras + 1/2%
- c) Profundidad de las depresiones, observadas colocando una regla de tres (3), paralela y normalmente al eje. 1 cm.

Colocación de Concreto Asfáltico.

a). Debe colocarse la carpeta asfáltica sobre la base perfectamente compactada, extendiendo y enrasando la mezcla. El tendido de la carpeta debe hacerse de acuerdo a las siguientes temperaturas:

1. Cuando la temperatura ambiente este entre 4.5 C a 10 C, el concreto asfáltico debe tener 140 C.
2. Cuando la temperatura ambiente este entre 10 C a 15 C, el concreto asfáltico debe tener 137 C.
3. Cuando la temperatura ambiente este por arriba de los 15 C, el concreto asfáltico debe tener 135 C.

b). Carpetas de concreto asfáltico

Las carpetas de concreto asfáltico son las que se construyen mediante el tendido y compactación de mezclas elaboradas en caliente, en una planta estacionaria, utilizando cementos asfálticos.

1. En la elaboración de los concretos asfálticos se emplearán exclusivamente cementos asfálticos.
2. Los materiales asfálticos que deberán emplearse en el riego de liga, serán cementos asfálticos, asfaltos rebajados o emulsiones de rompimiento rápido, del tipo fijado en el proyecto.

Ejecución

1. Antes de proceder a la construcción de la carpeta, la base deberá estar debidamente preparada e impregnada. Se fijará, en cada caso, el lapso que debe transcurrir entre la impregnación de la base y la iniciación de la construcción de la carpeta.
2. Salvo orden en contrario, se dará un riego de liga, con petrolizadora, en toda la superficie que quedará cubierta con la carpeta, utilizando un material asfáltico del tipo y en la cantidad que fije el proyecto. Este riego deberá darse antes de iniciar el tendido de la mezcla asfáltica, dejando transcurrir, entre ambas operaciones, el tiempo necesario para que el material asfáltico regado adquiera la viscosidad adecuada.
3. Antes de aplicar el riego de liga sobre la base de materias extrañas y polvo; además, no deberá haber material asfáltico encharcado.



4. El concreto asfáltico se elaborará en plantas estacionarias que deberán constar de:

4.1. Secador con inclinación ajustable colocado antes de las cribas clasificadoras y con capacidad suficiente para secar una cantidad de material pétreo igual o mayor que la capacidad de producción de concreto asfáltico de la planta.

4.2. A la salida del secador debe haber un pirógrafo para registrar automáticamente la temperatura del material pétreo.

4.3. Cribas para clasificar el material pétreo cuando menos en tres (3) tamaños, con capacidad suficiente para mantener siempre en las tolvas, material pétreo disponible para la mezcla.

4.4. Tolvas para almacenar material pétreo, que deben protegerlo de la lluvia y del polvo, con una capacidad tal que asegure la operación de la planta cuando menos durante quince (15) minutos, sin ser alimentadas; deberán estar divididas en comportamientos para almacenar, por tamaños, los materiales pétreos.

4.5. Dispositivos que permitan dosificar los materiales pétreos, de preferencia por peso y sólo en casos excepcionales por volumen. Los dispositivos deberán permitir un fácil ajuste de la mezcla en cualquier momento, para poder obtener la curva granulométrica de proyecto, tomando en cuenta la discrepancia tolerada.

4.6. Equipo para calentar, en forma controlada, el cemento asfáltico, que garantice que este no será contaminado, provisto de un termómetro con graduación de veinte grados centígrados (20°C) a doscientos diez grados centígrados (210°C).

4.7. Dispositivos que permitan dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de dos por ciento (2%), en más o menos, de la cantidad fijada.

4.8. Mezcladora, equipada con un dispositivo para el control del tiempo de mezclado.

4.9. Recolector de polvo.

4.10. Dispositivo para agregar finos.

5. El material pétreo deberá ser calentado y secado para que la humedad que contenga sea inferior a uno por ciento (1%), antes de introducirlo a la mezcladora. La temperatura del material pétreo deberá estar comprendida entre ciento veinte y ciento sesenta grados centígrados (120°C-160°C) en el momento de agregarle el cemento asfáltico y la temperatura de la mezcla deberá estar comprendida entre ciento veinte y ciento cincuenta grados centígrados (120°C-150°C), al salir de la planta de elaboración.

6. El concreto asfáltico deberá transportarse en vehículos con caja metálica, cubierto con una lona que lo preserve del polvo, materias extrañas y de la pérdida de calor durante el trayecto. La superficie interior de la caja deberá estar siempre libre de residuos de concreto asfáltico, para evitar que la mezclase adhiera a la misma.

7. El concreto asfáltico deberá tenderse con máquina especial para este trabajo, de propulsión propia, con dispositivos para ajustar el espesor y el ancho de la mezcla tendida, y dotada de un sistema que permita la repartición uniforme de la mezcla sin que se presente segregación por tamaños en la misma. Deberá estar dotada de un calefactor en la zona de acabado superficial.

8. La mezcla deberá vaciarse dentro de la caja receptora de la máquina y ser inmediatamente tendida por ésta, en el espesor y ancho fijados en el proyecto y/o ordenados por la supervisión. La velocidad de la máquina debe regularse de manera que el tendido siempre sea uniforme en espesor y acabado. Las juntas de construcción longitudinales, en caso de que el tendido se haga en dos (2) o más fajas, con un intervalo de más de un día entre faja y faja, deberán ligarse de preferencia con cemento asfáltico o con un material asfáltico de fraguado rápido, antes de proceder al tendido de la siguiente faja.

Las juntas transversales deberán recortarse aproximadamente a cuarenta y cinco grados (45°) antes de iniciar el siguiente tendido y también deberán ligarse con cemento asfáltico o con un material asfáltico de fraguado rápido, antes de proceder al tendido del siguiente tramo. Con la frecuencia necesaria deberán limpiarse perfectamente todas aquellas partes de la máquina en que hayan podido quedar residuos de mezcla.

9. La supervisión fijará al contratista la longitud máxima de los tramos en que podrá tenderse el concreto asfáltico, de acuerdo con el equipo de compactación de que se disponga y de la temperatura ambiente durante las horas laborables.



10. El concreto asfáltico deberá tenderse a una temperatura mínima de ciento diez grados centígrados (110°C).

11. Después de tendido el concreto asfáltico, inmediatamente deberá plancharse uniforme y cuidadosamente por medio de una aplanadora de rodillo liso tipo tándem, adecuada para dar un acomodo inicial a la mezcla; este planchado deberá efectuarse longitudinalmente a media rueda. A continuación se compactará el concreto asfáltico utilizando compactadores de llantas neumáticas adecuados para alcanzar el grado mínimo que fije el proyecto y/o ordene la supervisión; inmediatamente después se empleará una plancha de rodillo liso para borrar las huellas que dejen los compactadores de llantas neumáticas.

c). El concreto asfáltico deberá transportarse en vehículos con caja metálica, cubierto con una lona que lo preserve del polvo, materias extrañas y de la pérdida de calor durante el trayecto. La superficie interior de la caja deberá estar siempre libre de residuos de concreto asfáltico, para evitar que la mezcla se adhiera a la misma.

d). En lo posible todo el pavimento debe extenderse con máquina. Los lugares y áreas irregulares e inaccesibles deben tenderse por medios manuales. El concreto asfáltico debe extenderse en forma uniforme y del espesor indicado. Después del tendido debe afinarse cuidadosamente, eliminando el agregado suelto y marcas de rastrillo. Los rastrillos y herramientas empleadas para el tendido a mano deben ser tipo apropiado para uso en concreto asfáltico. Debe evitarse el volteo apurado de las cargas de concreto asfáltico de tal manera que impida el tendido de material apropiadamente. Los trabajadores deben evitar pisar el material suelto mientras se realicen tareas de afine.

e). Procedimiento de tendido a máquina: se tenderán capas sucesivas de concreto asfáltico transversalmente al sentido del escurrimiento pluvial. Deben colocarse en franjas con ancho mínimo de 3m (10ft).

f). Juntas: deben colocarse juntas entre pavimento viejo y pavimento nuevo, entre cortes sucesivos de trabajo diario para asegurar una liga continua y entre juntas sucesivas de trabajo. Las juntas constructivas deben tener la misma textura, densidad, y acabado similares a las de las otras áreas de carpeta asfáltica. Limpiar las superficies de contacto y aplicar riego de sello.

g). Riego de sello: Consiste en la aplicación de un material asfáltico, cubierto con una capa de material pétreo, para impermeabilizar la carpeta, protegerla del desgaste y proporcionar una superficie antiderrapante.

Compactación

a). Para la compactación, el planchado se hará observando lo siguiente:

1. En carreteras, el rodillo liso tipo tándem o el compactador neumático deberá moverse paralelamente al eje, realizando el recorrido de las orillas de la carpeta hacia el centro, en las tangentes; y del lado interior hacia el exterior, en las curvas.

2. La temperatura del concreto asfáltico, al iniciarse el acomodo, deberá ser de cien a ciento diez grados centígrados (100°C-110°C); en general, la compactación de la carpeta deberá terminarse a una temperatura mínima de setenta grados centígrados (70°C).

3. En las orillas de la carpeta se formará un chaflán cuya base será igual a vez y media (1.5), el espesor de la carpeta; para ello se utilizará concreto asfáltico adicional colocado inmediatamente después del tendido, o bien, haciendo los ajustes necesarios en los extendedores. El chaflán se compactará con el equipo adecuado.

4. No deberá tenderse concreto asfáltico sobre una base húmeda, encharcada o cuando este lloviendo.

5. En carreteras, cuando la carpeta terminada resulte con mayor permeabilidad del diez por ciento (10%) permitido, según lo indicado, se dará un riego de sello sobre la misma.

6. En aeropistas, cuando se indique, la carpeta terminada se sellará con el procedimiento que fije el proyecto.

7. Para dar por terminada la construcción de la carpeta, se verificarán el alineamiento, el perfil, la sección, la compactación, el acabado y el espesor, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

7.1. En espesores para carreteras la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las diferencias calculadas restando al espesor real obtenido en cada punto de prueba, el espesor real promedio



correspondiente a todos los puntos de prueba, siempre deberá ser igual o menor que once centésimos (0.11) del espesor real promedio de la carpeta; además, el valor absoluto de la diferencia entre los espesores real y de proyecto, correspondiente al noventa y tres por ciento (93%) como mínimo, de las determinaciones realizadas para la carpeta, siempre deberá ser igual o menor que el veinte por ciento (20%) de los espesores de proyecto.

A. La mezcla asfáltica después de tendida debe compactarse a rodillo tan pronto resista el peso del rodillo sin que disperse el material. El número, peso y tipos de rodillos a emplearse y secuencias de operaciones de rodado se repetirá hasta en tanto adquiera su densidad y consistencia y en tanto el material mantenga sus condiciones de trabajo.

B. Se compactara la mezcla asfáltica en áreas inaccesibles con pisón de mano caliente o vibrocompactadores de placa (bailarinas).

C. Aplanado de fallas: debe aplanarse las fallas (hendeduras, interrupciones, marcas, etc.) reparandolas inmediatamente después de las juntas o marcas de rodillo y orillas. Debe verificarse el aplanado de estas fallas y reparar las áreas desplazadas, procediendo a aflojarlas rellenándolas con material caliente si así se requiere.

D. Aplanado secundario: inmediato al aplanado de fallas y mientras la mezcla se mantenga caliente, continúe con una segunda repasada hasta que el concreto asfáltico este totalmente compactado.

E. Aplanado final: realice el aplanado final estando el material con calor suficiente que permita perder las marcas del rodillo, continuando el aplanado hasta que estas marcas se hayan eliminado y la carpeta haya obtenido su máxima densidad.

F. Bacheo: se retirarán y repondrán áreas de pavimento que se hayan mezclado con material extraño o áreas defectuosas, cortando y sacando tales áreas y sustituyendo las nuevamente con material caliente procediendo a compactar a rodillo a la máxima densidad de superficie y afine.

G. Protección: después del aplanado final, no debe permitirse el tránsito de vehículos sobre el pavimento hasta que se haya enfriado y endurecido. Se deben colocar barricadas para proteger el pavimento del tráfico hasta que la carpeta se haya enfriado suficientemente para no ser marcada.

CONCRETO HIDRÁULICO

PREPARACION

a). Se realizará prueba de rodillo en la base de pavimentación para detectar áreas inestables. El trabajo de pavimentación se podrá iniciar después de que las áreas inestables hayan sido corregidas.

b). Preparación de la superficie: debe retirarse todo el material suelto de la superficie de la base compactada inmediatamente antes de colocar el pavimento.

c). En los casos de construcción de losas de concreto hidráulico, el Contratista deberá recabar previamente la aprobación de la Supervisión para el equipo que pretenda usar, salvo cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.

PROCESO

a). La base sobre la que se construyan las losas de concreto hidráulico deberá llenar los requisitos fijados en el proyecto.

b). Las losas tendrán las características fijadas en el proyecto, tanto por lo que hace a sus dimensiones y todas las condiciones propias de este tipo de obra como a la calidad del concreto con que se elaboren.

c). Cuando las losas sean de concreto hidráulico con acero de refuerzo, el proyecto fijará tipo, diámetro, espaciamiento y posición de acero.

d). Cuando las losas sean de concreto presforzado, el proyecto fijará tipo, posición y tensión del acero de presfuerzo.

e). Todas las bases terminadas deberán recibir un riego de impregnación con asfaltos rebajados o con emulsión asfáltica, de acuerdo con lo fije el proyecto.

f). Antes de iniciar el colado del concreto se humedecerá uniformemente la base, evitando la formación de charcos.



- g).** La cimbra será metálica y con una altura igual al espesor de las losas. Los moldes se engrasarán o aceitarán y se asegurarán firmemente a la superficie de la base para impedir su desplazamiento al colar el concreto y, salvo indicación en contrario no deberán removerse antes de transcurridas ocho (8) horas de haber terminado el colado.
- h).** Las juntas longitudinales y transversales deberán construirse del tipo, dimensiones y con la ubicación que fije para cada una de ellas el proyecto.
- i).** Cuando el proyecto no indique otra cosa las juntas transversales de contracción deberán construirse aserrando el concreto, antes de que éste comience a endurecer, pero cuando ya tenga la consistencia suficiente para que no se desgrane con la sierra. La supervisión fijará oportunamente el ancho y la profundidad de la ranura.
- j).** El relleno de las ranuras deberá hacerse dentro de un plazo tal que la presencia en ellas de cuerpos extraños no propicie tallas de orilla al producirse las expansiones de las losas. Antes del relleno se deberá limpiar y secar la ranura con aire a presión. Los métodos de aplicación y los materiales de sello que se utilicen, deberán ser previamente aprobados por la supervisión.
- k).** La dosificación del concreto se hará en peso y por ningún motivo se aceptará en volumen.
- l).** El concreto elaborado se vaciará directamente de la revolvedora, del equipo de transporte, de la cubeta viajera o del equipo de bombeo y se distribuirá de manera de lograr un avance uniforme con la cantidad de concreto suficiente para que al terminar las operaciones de colocación se obtenga, en todos los puntos de la losa, el espesor fijado en el proyecto.
- m).** La compactación se hará por medio de baterías de vibradores de inmersión, en el número y de la frecuencia adecuados.
- n).** Si en el acabado se usa un equipo mecánico, éste deberá estar dotado de aditamentos de enrasados, oscilatorios y/o vibratorios superficiales, con las fases suficientes para que el acabado quede dentro de las tolerancias especificadas.
- o).** Cuando la supervisión lo autorice, se podrá hacer la colocación manual, usando vibradores de inmersión portátiles y regla vibratoria para el acabado superficial. En este caso la regla deberá tener una longitud suficiente para cubrir el ancho de la losa y su construcción será tal que las vibraciones no produzcan una flecha central que se refleje en la losa dejando una superficie alabeada. Además, se deberá procurar que el avance de la regla sea uniforme, evitando la formación de protuberancias debidas a interrupciones o cambios de velocidad.

Después del lapso de la regla vibratoria se deberá correr un escantillón que permita observar las deficiencias superficiales que deberán corregirse de inmediato. Para el aplanado se usarán llanas grandes y con mango largo, que permitan su manejo desde fuera de los moldes. El afinado se debe ejecutar mediante bandeado y/o escobillado perpendiculares al eje de la losa.

p). Inmediatamente después de terminadas las operaciones de acabado de la superficie se procederá al curado, aplicando a la superficie expuesta una membrana impermeable que impida la evaporación del agua que contiene la masa de concreto. La clase, cantidad y forma de aplicación del producto que se emplee serán fijados en el proyecto. Sólo mediante autorización previa de la supervisión se podrá usar otro método de curado.

CIMBRA.

- a).** Se colocarán las cimbras como se requiera en las pendientes y cotas de alturas de manera rígida y segura.
- b).** Debe colocarse suficiente cantidad de cimbras para permitir continuidad de trabajo, manteniendo los encofrados en su lugar por un lapso mínimo de 24 horas después de vaciado el concreto.
- c).** Debe verificarse la alineación y pendientes de los encofrados en su totalidad de acuerdo a las siguientes tolerancias:
1. El remate del encofrado no más de 3mm en 3m de longitud.
 2. La cara vertical en el eje longitudinal, no más de 6 mm en 3m.
- d).** Todas las cimbras deben limpiarse después de cada uso y curarse periódicamente para asegurar el descimbrado sin dañar el concreto.

**REFUERZO.**

Se habilitará el refuerzo de acero de acuerdo a la división 3 de especificaciones arquitectónicas.

VACIADO DE CONCRETO.

- a). Debe observarse el cumplimiento del proyecto
- b). No debe colocarse el concreto hasta en tanto la base y cimbra hayan sido verificadas en su alineamiento y nivel. Debe mojarse la base si así se requiere para proveer una superficie uniforme para el vaciado del cemento. El concreto no debe vaciarse alrededor de pozos de visita u otras estructuras hasta que se encuentren a las cotas indicadas de elevación y de alineación.
- c). Antes de iniciar el colado, la Supervisión autorizará las superficies de la base que deberán estar preparadas para recibir el concreto.
- d). Se deberá vaciar el concreto utilizando métodos para evitar la segregación de la mezcla. Consolidar o compactar el concreto a lo largo de las áreas de contacto entre cimbras y concreto, y áreas adyacentes a juntas transversales, con un vibrador interno. Mantener el vibrador lejos de los ensambles de juntas, refuerzos, o cimbras laterales. Consolidar el concreto con cuidado para prevenir desajustes de refuerzos, pasajuntas, y otros tipos de juntas.
- e). Se deberá vaciar y extender el concreto a un paso constante y continuo entre las juntas transversales tan lejos como sea posible. Si el trabajo se interrumpe por más de media hora, colocar junta de construcción.

Acabado del Concreto

- a). Después de consolidar y enrasar el concreto, debe reglarse y flotarse la superficie para su afine. Después del floteo, se probará la superficie contra lado fiel de regla maestra. Se debe distribuir el material que se requiera de las superficies irregulares, reparando las áreas corregidas y dejando una superficie de acabado suave y homogéneo.
- b). Las orillas de losas, cunetas, orilla del respaldo de la guarnición integral, y juntas marcadas con volteador, deben redondearse con vuelta de 1/2" de radio, eliminando la marca del volteador dejado sobre la superficie del concreto. Después del acabado floteado o a llana cuando el exceso de humedad salga a la superficie y luego desaparezca, deben terminarse las superficies con el acabado final siguiente:
 - 1. Superficies de losas inclinadas: dar acabado final escobillado a cepillo de cerda rígida perpendiculares a la línea de tráfico.
- c). No deberá descimbrarse antes de las 24 horas después de vaciado el concreto. Después del descimbrado se eliminará la rebaba de las juntas y se resanará las áreas defectuosas. Retirar y colar las áreas dañadas más allá de lo tolerable, de acuerdo a las recomendaciones.
- d). Deberá curarse y protegerse el pavimento terminado utilizando métodos aprobados para curado húmedo, particularmente descritos en la Sección del manual ACI 308-81.

Ajustes y Limpieza.

- a). Deberán barrerse y lavarse las superficies de pavimento dejándolas libres de manchas, costras, alteraciones de color y de otros materiales ajenos justo antes de la inspección final.
- b). Deberá protegerse el pavimento de concreto de cualquier daño hasta antes de la aceptación del trabajo. Debe evitarse el tráfico durante 14 días por lo menos después de que se haya colocado el concreto. Cuando se permita el tráfico de vehículos que demande las maniobras de construcción, debe mantenerse en condiciones de limpieza, eliminando manchas y derrames de materiales sobre la superficie.



4.10 BANQUETAS Y GUARNICIONES

Preparación

- a). El Contratista deberá probar el material de la superficie de la base por medio de una aplanadora para buscar áreas inestables. El colado empezará una vez que las áreas deficientes hayan sido corregidas y estén listas para recibir el pavimento.
- b). Preparación de la superficie: El Contratista deberá remover de la superficie de la base compactada, cualquier material suelto, para obtener una superficie firme y uniforme antes de colocar el concreto.

Instalación

a). Construcción de cimbra:

1. Se deberá colocar la cimbra requerida a las alturas y niveles requeridos, firmemente amarrada y asegurada.
2. Se deberá instalar un suficiente número de encofrados para permitir el flujo del trabajo y dejarlas un mínimo de 24 horas después de colar el concreto.
3. La Supervisión deberá revisar completamente el trabajo después de remover los encofrados, checando alineación y niveles, permitiendo las siguientes tolerancias: la parte superior de los encofrados no más de 3.175 mm (1/8") fuera de nivel en 3 m (10'), perfil vertical a lo largo, no más de 6.35 mm (1/4") fuera de nivel en 3 m (10').
4. Se deberá limpiar los encofrados después de usarlos, y aplicar una capa para asegurar la separación del encofrado del concreto sin causarle daños al mismo.

b). Colado del concreto:

1. El concreto deberá cumplir con los requisitos del proyecto
2. El Contratista no deberá colar el concreto hasta que los materiales de la base y los encofrados hayan sido verificados de altura y nivel. Deberá humedecer la base si se requiere para proporcionar una condición de humedad uniforme al momento en que el concreto sea vaciado. El concreto no deberá ser colocado alrededor de alcantarillas, pozos de registro, u otras estructuras hasta que tengan la elevación y nivel requerido y verificado por la Supervisión.
3. El Contratista deberá colocar el concreto utilizando métodos que prevengan la separación de la mezcla. Se consolidará o compactará el concreto a lo largo de las áreas de contacto entre encofrados y concreto, y áreas adyacentes a juntas transversales, con un vibrador interno. Se deberá mantener el vibrador lejos de los ensambles de juntas, refuerzos, o cimbras laterales. Se deberá consolidar el concreto con cuidado para prevenir desajustes de refuerzos, barras de trabazón, u otros tipos de juntas.
4. Se deberá colar y extender el concreto a un paso constante y continuo entre las juntas transversales tan lejos como sea posible. Si el trabajo se interrumpe por más de media hora, colocar junta de construcción. El contratista tendrá la opción de utilizar equipo automático para el colado de guarniciones y cunetas. El colado por medio de dichas máquinas debe producir guarniciones y cunetas con secciones requeridas, alineamientos, niveles, acabados, y juntas, de acuerdo a las especificaciones del proyecto Si los resultados no son aceptables, se quitarán dichas zonas y se reemplazarán como se ha indicado por la Supervisión.

c). Construcción de juntas

1. Juntas de construcción longitudinales: Las guarniciones de concreto, las cunetas de concreto, las guarniciones con cuneta integradas deberán ser integrados al pavimento de concreto con pasajuntas de varilla lisa de 1/2", de 60 cms a cada 45 cms.
2. Juntas de expansión transversales: las juntas de expansión transversales en guarniciones, cunetas, o banquetas deben cortarse exactamente al área transversal de la guarnición. Estas juntas deberán ser similares y deberán coincidir con las juntas de expansión utilizadas en el pavimento adyacente. Se deberá colocar una junta de expansión en cada cambio de trayectoria recta a curva y viceversa.



3. Juntas de control: Se colocarán juntas de control de agrietamiento a cada 2.50 mts. formadas con herramienta manual. Estas formarán con una profundidad de por lo menos del espesor de la banqueta o guarnición. Para las banquetas se podrá utilizar máquinas cortadoras equipadas con sierras abrasivas a prueba de fractura o sierras de orilla de diamante. Posteriormente se deberá sellar esta junta con material elasto-plástico aprobado por la Supervisión.

d). Relleno para juntas:

Se deberá rellenar las juntas en su totalidad de espesor y profundidad, y no menos de 1.3cm (1/2") ni más de 2.5cm (1") abajo de la superficie terminada donde el sellado de las juntas se indica. Si no hay sellado de junta, colocar la parte superior de la junta al nivel de la superficie terminada.

Siempre y cuando sea posible, se deberá suministrar las juntas en longitudes de una sola pieza para el ancho que será colocado. Cuando se requiera más de una longitud, se sujetarán o atarán las juntas.

Acabado del Concreto

a). Después de consolidar y enrasar el concreto, deberá reglarse y flotarse la superficie para su afine. Después del floteo, se probará la superficie contra lado fiel de regla maestra. Se deberá distribuir el material que se requiera donde las superficies sean irregulares, reparando las áreas corregidas y dejando una superficie de acabado suave y homogéneo.

b). Las orillas de las banquetas, las cunetas, las caras de la guarnición integral, y las juntas marcadas con volteador, deberán redondearse con vuelta de 12.5 mm (1/2") de radio, eliminando la marca del volteador dejada sobre la superficie del concreto. Después del acabado floteado o a llana, cuando el exceso de humedad salga a la superficie y luego desaparezca, deberán terminarse las superficies con el acabado final siguiente:

1. Para banquetas y rampas inclinadas: dar acabado final escobillado a cepillo de cerda rígida perpendiculares a la línea de tráfico.

2. Para guarniciones, cunetas, y banquetas planas : se deberá dar acabado con escoba o cepillo de cerdas finas en el sentido perpendicular al sentido de tráfico. Se deberá repetir el proceso hasta obtener una textura de líneas finas.

c). No deberá descimbrarse antes de las 24 horas después de vaciado el concreto. Después del descimbrado se eliminará la rebaba de las juntas y se resanará las áreas defectuosas. El Contratista deberá retirar y colar las áreas dañadas que indique la Supervisión.

d). Deberá curarse y protegerse el pavimento terminado utilizando métodos aprobados para curado húmedo, particularmente descritos en la Sección del manual ACI 308-81.

Rellenos

Después que el concreto haya fraguado lo suficiente, los espacios al frente y detrás de las guarniciones, cunetas, o banquetas, deben ser rellenados al nivel requerido con material apropiado que será compactado hasta obtener una superficie sólida, firme, y a nivel.

Limpieza y Ajustes

a). El Contratista deberá barrer y lavar las superficies de concreto dejándolas libres de manchas, costras, alteraciones de color y de otros materiales ajenos justo antes de la inspección final.

b). El Contratista deberá proteger las banquetas de concreto de cualquier daño hasta antes de la aceptación del trabajo. Deberá evitarse el tráfico durante 14 días por lo menos después de que se haya colocado el concreto.

4.11 SEÑALAMIENTO VIAL Y EN PAVIMENTOS.

SEÑALAMIENTO VIAL

El Contratista deberá instalar los postes en cimentación de concreto en forma cilíndrico de 45cm de diámetro por 60cm de profundidad. Se colocarán los postes a plomo con la parte baja del señalamiento a una altura no menor de 2.0m sobre la línea de nivel de proyecto terminado o nivel de la banqueta. Se deberán montar rótulos de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



SEÑALAMIENTO EN PAVIMENTOS

Preparación

a). El Contratista deberá barrer y limpiar la superficie para eliminar el material suelto, crecimiento de materia orgánica y el polvo u otro material que evite la adhesión de la pintura a la superficie.

Aplicación

La máquina aplicadora de pintura deberá tener un dispositivo espaciador de esferas de un ancho mínimo de diez (10) cm.

La pintura se aplicará tal como viene de fábrica y por ningún motivo se la añadirá adelgazador, su distribución debe ser uniforme; es decir, sin tramos escasos "*con exceso de pintura, debiéndose aplicar en las cantidades que fije el proyecto y/u ordene la supervisión*".

a). Los siguientes elementos deberán ser pintados con los colores anotados;

1. Cruce de peatones: amarillo
2. Guarniciones y guardapostes: amarillo
3. Hidrantes : rojo o según los códigos
- 4 . Líneas de carriles y bases de alumbrado: amarillo
5. Señalamientos para minusválidos: blanco con azul o según códigos locales.
6. Franjas de estacionamiento: amarillo.

b). Los símbolos y franjas de pintura en la superficie que no estén alineados o en secuencia tal como se muestre en los planos o tal como se establece en las especificaciones deberán de borrarse totalmente por cualquier método efectivo aprobado por la Supervisión. No se permitirá pulir la superficie.

c). Los símbolos y franjas aplicadas deberán de protegerse del tráfico hasta que hayan secado suficientemente para evitar ser dañadas ó marcadas por el movimiento del tráfico normal.

4.12 ESTRUCTURAS DE DRENAJE Y SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

ESTRUCTURAS DE DRENAJE

Preparación:

La Contratista deberá coordinar la correcta posición de las entradas y salidas de la tubería requerida.

Ejecución de Pozos de Visita de tabique.

a). El Contratista deberá mantener las hiladas de la mampostería a una dimensión uniforme. Deberá formar juntas verticales y horizontales de espesor uniforme.

b). El Contratista deberá colocar las hiladas de tabiques debidamente pegadas. El avance de un tabique y una junta de mortero será de 2 cm.

c). Se deberá dejar las juntas de mortero a ras del tabique.

d). Asentar el tabique en una capa completa de mortero con sus correspondientes juntas tabique.

e). Los pozos se aplanarán interiormente con mortero de cemento arena 1:3 y el espesor del aplanado será como mínimo de un centímetro. Cuando sea necesario evitar la entrada de aguas freáticas o pluviales, el aplanado se hará también exteriormente.

f). Los pozos de visita se construirán de tabique y en este caso el espesor mínimo de sus paredes debe ser de 28 cm. cualquiera que sea su profundidad.

g). Conforme avance el trabajo se deberán colocar los escalones metálicos.

h). Cortar y ajustar las tuberías.

i). Se deberán colocar los brocales y tapas a nivel sin fijarlos para corregir las elevaciones.

j). Colocar una lechada en la base de las secciones para dar las pendientes de salida de la tubería, pulir la base y los contornos como es requerido.

k). El Contratista deber coordinarse con las otras actividades de trabajo para proporcionar el tamaño, la forma y la localización correcta de la tubería.



SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

Preparación de la tubería

- a). El Contratista deberá limar la tubería en sus extremos y retirar las rebabas.
- b). El Contratista deberá remover costras, polvo y tierra, tanto de adentro como de afuera del tubo, antes de ensamblar.
- c). El Contratista deberá preparar las conexiones de los tubos a los equipos ya sea con bridas o coples.

Plantilla o cama

- a). El Contratista deberá excavar la zanja de acuerdo a la Sección 3.2. Se deberá afinar la excavación a mano para dar los niveles indicados para la instalación de la tubería.
- b). Se deberá colocar el material de plantilla en el fondo de la zanja, nivelar el material relleno, en una cama continua, no excediendo un espesor compacto de 20cm.
- c). Rellenar a los lados y sobre el lomo de la tubería, pisonando el material y luego compactándolo según se especifica en la Sección 3.2.
- d). Mantener un contenido óptimo de humedad, en el material de relleno, para lograr la compactación requerida.

Instalación de Tubería

- a). Se deberá siempre mantener una separación mínima entre las tuberías de agua, drenaje sanitario y drenaje pluvial, de conformidad al código del municipio o del estado.
- b). El Contratista deberá instalar la tubería a la elevación indicada, con una tolerancia de 2.5cm.
- c). Deberá instalar la tubería y conexiones de fierro dúctil, de acuerdo a la norma Ansi/AWWA C600.
- d). Se tenderá la tubería, siguiendo una línea recta según el proyecto.
- e). Instalar la tubería, permitiendo la expansión y contracción, sin esforzar a la tubería y a las juntas.
- f). Se deberá dar pendiente a la tubería de agua, y ubicar los drenes en los puntos bajos.
- g). Conexiones con tubería existentes: donde se tengan que hacer conexiones entre el nuevo trabajo y la tubería existente, el Contratista deberá hacer las conexiones usando las piezas que más se ajusten según las condiciones encontradas. Deberá hacer cada conexión con la tubería existente al tiempo y bajo las condiciones que menos interfieran con la operación de la tubería existente.
- h). El Contratista deberá cimbrar y vaciar los atraques de concreto de cada codo, tapa, "Tec" o cambio de dirección de la tubería principal.
- i). El Contratista deberá establecer las elevaciones de la tubería enterrada para asegurarse de tener no menos de 76cm de colchón sobre el lomo de la tubería. En climas fríos, establecer las elevaciones de la tubería enterrada, para asegurar una distancia de 15cm. entre el lomo de la tubería y la línea de congelamiento.

Instalación de Válvulas

- a). Se deberán instalar válvulas de compuerta como se indica en el proyecto y/o la Supervisión y soportadas sobre planchas de concreto con el vástago vertical de la válvula, perfectamente plomeado. Se deberá instalar las cajas de válvula, de tal manera que no transmita cargas o golpee al cuerpo de la válvula. Se centrará la caja de válvula sobre la tuerca de operación de la válvula debidamente plomeada. Se deberá asegurar la caja de válvula y dejar la tapadera a nivel del piso terminado.

Desinfección del Sistema de Distribución de Agua Potable.

- a). Es responsabilidad del Contratista esterilizar el sistema de distribución con cloro, antes de la aceptación para la operación doméstica. La cantidad de cloro debe ser tal, que proporcione una dosis de no menos 50 partes/millón. Deberá drenar completamente las líneas antes de la introducción de los materiales de clorinación, y después de un período de contacto de no menos 24 horas, el sistema debe ser nuevamente drenado, hasta que el contenido residual del cloro no sea más grande de 1 parte/millón. Se deberán abrir y cerrar las válvulas varias veces en las líneas que están siendo esterilizadas, durante el período de contacto. Después de la esterilización, se deberán tomar muestras del agua y probarlas bacteriológicamente de acuerdo a las especificaciones de la AWWA. No se deberá poner el sistema de distribución en servicio, hasta que haya sido obtenida la aprobación por parte de la Supervisión.

**Conexiones del Servicio**

a). Se deberá proporcionar el servicio de agua bajo los requerimientos de la dependencia encargada, pudiéndose dar el caso de instalar un preventor para presión causado por flujo de regreso, si se requiere instalar medidor de agua con válvulas de paso y cedazo para arena.

4.13 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL, SANITARIO Y DE RIEGO**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL****Verificación**

La supervisión deberá verificar que la zanja y la excavación de la base esta lista para recibir las instalaciones. La Supervisión verificará que las excavaciones, dimensiones, y cotas son las indicadas en los planos de ingeniería civil.

Preparación

- a). Se deberán afinar las excavaciones a mano para dar los niveles requeridos. Corregir la sobreexcavación con un material aprobado.
- b). El Contratista deberá retirar las piedras grandes u otros materiales duros que pudieran dañar la tubería o impedir un relleno consistente o una adecuada compactación.

Plantilla o Cama.

- a). Se deberá excavar la zanja para la tubería de acuerdo con la Sección 3.2 .
- b). El Contratista deberá colocar material de cama en el fondo de la zanja, nivelando el material depositado en una capa continua que no debe exceder un espesor compacto de 20cm.
- c). Mantener el contenido de humedad óptima del material de relleno para el confinamiento, para lograr la densidad de compactación requerida.

Instalación de la Tubería

- a). El Contratista deberá instalar la tubería, accesorios y conexiones en conformidad a la norma ASTM D 1785, ASTM D 2321, y seguir las instrucciones del fabricante y/o los requerimientos de las autoridades municipales o estatales. Deberá sellar las juntas para hacerlas impermeables.
- b). Se deberá colocar la tubería en una cama mínima de 10cm de espesor de material de plantilla.
- c). El Contratista deberá tender la tubería a los niveles y pendientes anotadas en los planos de ingeniería civil; con una variación máxima en la pendiente de 1mm/m.
- d). Se colocará el material del relleno a los lados y sobre el lomo de la tubería. Se cuidará de proporcionar un colchón mínimo compactado de 30cm de espesor.
- e). Referirse a la Sección 3.2 para los requerimientos de la excavación de zanjas. Se deberá cuidar de no desplazar o dañar la tubería durante las operaciones de compactación.

Instalación - Pozos de Visita y Alcantarillas.

Será responsabilidad del Contratista:

- a). Formar el fondo de la excavación, limpiar y afinar a la elevación correcta.
- b). Formar y colocar registros de concreto vaciado en el lugar, con preparación para la Sección del extremo de la tubería para drenaje pluvial, o colocar una plancha de concreto precolado en el lugar y elevación indicado en planos.
- c). Nivelar la parte alta de la superficie de la plancha, para recibir las preparaciones (camisas) de la tubería del drenaje pluvial.
- d). Establecer las elevaciones de las plantillas de la tubería para entradas y salidas, como se indique.
- e). Montar el brocal y tapa sobre una pasta, asegurando la parte alta y cumpliendo con la elevación indicada.



SISTEMA DE RIEGO

Condiciones de la Superficie

a). Inspección:

1. Antes de iniciar todos los trabajos correspondientes a esta Sección, se deberán previamente inspeccionar cuidadosamente los trabajos instalados por otras etapas constructivas y verificar que tales trabajos estén completos de tal forma que las instalaciones que nos ocupan se puedan iniciar adecuadamente.
2. El Contratista deberá verificar que el sistema de irrigación puede ser instalado en conformidad estricta con todas las regulaciones y códigos pertinentes, el diseño original, las normas referenciadas y las recomendaciones de fabricante del producto.

b). Discrepancias:

1. En caso de alguna discrepancia, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a la Supervisión.
2. No se deberá proceder con la instalación por ningún motivo en áreas de discrepancia hasta que tales discrepancias hayan sido resueltas completamente.

Mediciones en Campo

El Contratista deberá hacer toda las mediciones en el campo para asegurar el ajuste preciso de todas las piezas de acuerdo a el diseño original y ubicación de todos los rociadores o salidas.

Zanjeo

a). El Contratista deberá excavar las zanjas a un ancho mínimo de 10 cm. (4") y una profundidad mínima como se indica a continuación:

1. Línea principal presurizada: 30 cm. (12") debajo del piso de terreno terminado.
2. Emisores laterales: 30 cm. (12") debajo del piso de terreno terminado.
3. Tubos capilares: Sobre la superficie del suelo debajo de la barrera de hierba.
4. Líneas bajo pavimento asfáltico: 40 cm. (16") debajo del piso de terreno terminado.

b). Si se encuentra escombros o suelo pedregoso en la excavación, se deberá excavar 5 cm. (2") adicionales de profundidad y colocar toda la tubería con una cama de arena de 5 cm. (2") por debajo y encima del tubo.

Instalación de Tubería

a). General: El contratista deberá tender la tubería con estricto apego a los tamaños y ubicaciones conjuntas. Alguna tubería y/o equipo de control pudiesen estar mostrados fuera de las áreas de plantación para dar claridad a los planos.

b). Inspección de la tubería y accesorios: Inspeccione cuidadosamente todas las tuberías y accesorios antes de su instalación, quitando todo el polvo, rebabas, y limaduras como se requiera. Toda la tubería deberá ser marcada para una inspección y verificación visual.

c). Tubería de PVC: El contratista deberá tener cuidado en el manejo, carga, descarga y almacenamiento de la tubería y accesorios; deberá almacenar la tubería de plástico bajo cubierta (si así lo recomienda el fabricante) hasta su uso; deberá transportar la tubería de PVC únicamente en vehículos con plataforma de caja o divisiones suficientemente largas para evitar flexión y cargas externas.

d). El Contratista deberá reparar la tubería dañada cortando la sección dañada haciendo la conexión con un acoplamiento correcto.

e). En uniones, se deberá usar únicamente solventes y bases especificadas y hacer todas las uniones en estricto apego a las recomendaciones del fabricante. Se deberá dar como mínimo 15 minutos de secado a las soldaduras antes de moverlas y 12 horas de curado antes de ponerlas en contacto con el agua.

f). Se deberá dejar holguras en toda la tubería de plástico dentro de las zanjas para permitir la expansión y contracción sin dañar el tubo.

g). Para conexiones de plástico a metal, se deberá preparar primero las conexiones metálicas usando compuestos de junteo especificados y para PVC roscado, se deberá enroscar aplicando herramienta de presión suave.



- h). El Contratista deberá limpiar completamente con agua a presión toda la tubería de PVC, tanto rígida como flexible, antes de colocar tapones y antes de colocar los rociadores o salidas.
- i). Se deberá instalar rociadores usando adaptadores roscados marcas Salco, o similar aprobado por la Supervisión.
- j). El Contratista deberá aplicar agua a presión nuevamente después de haber instalado los rociadores y las tapas de extremo.
- k). Atraveses de Concreto: El Contratista deberá colocar atraveses en todos los codos, curvas, cruces, tees y yees en todas las tuberías de tamaños de 2,54 cm. (1") o mayores. En ningún caso los atraveses de concreto cubrirán un equipo en operación (válvulas) o juntas. Todas las juntas serán visibles para inspeccionar fugas. Todo los atraveses se colocarán cuando menos 5 días con anterioridad a la prueba de el sistema. La resistencia del concreto será de 200 kg/cm² a los 28 días como mínimo. La dimensión de los atraveses se especifica en los detalles constructivos.

Instalación de Equipo

- a). Válvulas de Control Manual o automático: Se deberán instalar todas las válvulas de control indicadas en los planos en estricto apego a las recomendaciones del fabricante y detalles mostradas. Se instalarán las cajas de válvulas especificadas de acuerdo a los detalles. El Contratista deberá ubicar toda las válvulas de control manual junto a banquetas o calles por conveniencia de operación, donde sea posible.
- b). Válvula Reguladora de Presión: (Si se especifica en el proyecto)
 1. El Contratista deberá instalar la válvula reguladora de presión en la línea principal donde se muestra en los planos siguiendo las recomendaciones del fabricante. Colocará el regulador de presión para que suministre una presión de operación óptima de 1.75 kg/cm² a 2.10 kg/cm² (25 a 30 psi) en el rociador o salida.
 2. Se deberá instalar un regulador de presión en línea marca "NELSON" o similar aprobada por la Supervisión aguas abajo de la válvula de control de acuerdo a el proyecto y siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- c). Rociadores: El Contratista deberá instalar rociadores en una cantidad y rango de flujo especificado en los planos, y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- d). Controlador: El Contratista deberá instalar un controlador donde lo indique los planos o por indicación de la Supervisión. Todo el alambrado para la válvula de control irá por tubería de PVC desde el fondo de controlador hasta 30 cm. (12") abajo del nivel del terreno, si se instala en el exterior. En caso que se instale en el interior, irá del fondo de controlador al nivel del piso. Todo las conexiones cumplirán con las recomendaciones del fabricante.

Relleno

- a). Las características del material de relleno y el procedimiento constructivo del mismo se especifican en la sección 3.2.
- b). No se permitirá o provocará que ningún trabajo de esta Sección sea rellenado hasta que haya sido inspeccionado y aprobado por la Supervisión.

Inspección Final

- a). El Contratista deberá limpiar completamente el área, ajustar y balancear el sistema de riego antes de la inspección final. Demostrará que todo los componentes están operando correctamente y que todo el trabajo cumple con los planos y especificaciones.
- b). Deberá nivelar toda la superficie del terreno retirando todo el escombros, materiales de construcción e instalación de equipo a la hora de inspección final.

Operación y Mantenimiento

- a). Mantenimiento será responsabilidad del Contratista:
 1. Dar una hora de instrucciones y entrenamiento de operación del sistema antes de la entrega final.
 2. Dar consultas en campo al personal operativo del Contratante por 6 meses, no excediendo de 4 hrs. por mes bajo ningún costo al cliente.



3. Entregar a la Contratante un convenio de 2 años de mantenimiento y garantía por escrito (a partir de la fecha de entrega) con una empresa local de jardinería y viveros certificada y capaz de llevar a cabo el trabajo. Este convenio incluye mano de obra y materiales para el mantenimiento del sistema de riego.
- b). Registro de planos y tabla de control será responsabilidad del contratista:
 1. Mantener un juego completo de planos de post-construcción actualizados.
 2. Preparar una tabla controladora mostrando:
 - 2.1. Ubicación de todas las secciones, válvulas, líneas y trayectoria del cableado de control.
 - 2.2. Identificar todas las válvulas por su tamaño, cadenamiento, número y tipo de riego.
 - 2.3. Suministrar un diagrama mostrando con colores el área de riego de cada salida.
 - 2.4. Ubicar este diagrama enmicado en la puerta del controlador.
 - 2.5. Entregar este diagrama revisado antes de la fecha de entrega del sistema.

4.14 CERCAS Y PORTONES DE MALLA CICLONICA, JARDINERÍA, SEMBRADO E INSTALACIONES DEL CÉSPED.

CERCAS Y PORTONES DE MALLA CICLONICA INSTALACION

REFERENCIA : ASTM F567 - Instalación de Cerca de Malla Ciclónica.

- a). Instalar la cerca conforme a las instrucciones del fabricante.
- b). Colocación de postes:
 1. Los postes alineados en el exterior deben tener un espacio máximo de 3.65 m al eje.
- c). Hincado de los Postes:
 1. Postes de calidad establecidos:
 - a. Taladrar o escarbar a mano.
 - b. Escarbar cada agujero donde se hincará el poste a un diámetro de 30 cms, o no menos de cuatro veces el diámetro del poste. Escarbar aproximadamente 8cm mas abajo que la parte inferior del poste; ubique la parte inferior del poste no menos de 90 cms bajo el terminado del piso.
 - c. Detener poste en posición mientras se hace el colado del concreto.
 2. Postes en mangas o camisas :
 - a. Colocar los postes en mangas ó camisa fabricadas de tubo y anclados al concreto.
 - b. Después de que los postes sean insertados en las mangas, rellene el espacio entre los postes y la manga con mortero.
 - c. Mezcle y ponga en su lugar el mortero de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
 3. Postes ubicados sobre la placa a nivel del piso:
 - a. Taladrar agujero con un diámetro de 15cms (6 pulgadas) hasta la parte inferior de la placa.
 - b. Ubicar postes en ese lugar y rellenar el espacio entre el poste y el agujero con mortero preparado para no encogerse.
 - c. Sujetar postes como se requiere.
 4. Postes montados a la superficie:
 - a. Proveer una placa como base para montaje de acero cal. 12 mínimo soldado al poste.
 - b. Fijar la base de la placa a la superficie con no menos de dos anclajes de expansión.
 - c. Amortiguar y nivelar cada poste como se requiera.
 - d). Barras Superiores: Correr las barras continuos a través de las capas de cada poste y hacer su doblez suave para las corridas en curva.
 - e). Barras intermedios: Proveer barras centrales donde se indique. Instalar la pieza horizontal entre los postes verticales y al paño con el poste en el lado de la malla, usando coples para balancear donde sea necesario.
 - f). Ensamble de la Abrazadera: Instalar las abrazaderas para que los postes estén plomeados con varilla en tensión.



- g). Alambre Tensor: Instalar alambres tensores a través de las capas de los postes haciendo un aro antes de estirar la malla y amarrar en cada capa del poste y utilizar alambre galvanizado no menos de calibre 6. Fijar la malla al alambre tensor utilizando anillos torcidos de acero galvanizado de calibre 11 espaciado a cada 60 cms al eje.
- h). Malla: Dejar aproximadamente 5 cms entre el suelo acabado y la parte inferior de la cerca. Estirar la malla tirante y amarrar a postes, barras, y alambres tensores. Instalar la malla al lado de la cerca de precaución o vigilancia y anclar en la cuadrícula para que la malla se mantenga en tensión después que la fuerza que estire sea relajada.
1. Solapar un diamante el primer curso de la malla con el segundo de la malla y asegure ambos cursos a un riel intermedio a un máximo de 45 cms en eje.
- i). Varillas estiradas: Para asegurar arranques, esquineros, tirantes y los postes de portón enrósquese a través de la abrazadera a la malla a 10 cms en eje y asegure a postes con bandas metálicas ubicadas a cada 38cms de centro a centro.
- j). Amarres de Alambre:
1. Use alambre formado en U conforme con el diámetro del tubo a cual esta fijado, sujetando el tubo y la malla firmemente con las orillas roscadas con un mínimo de dos vueltas completas. Doble las orillas del alambre para minimizar daños a personas o ropa.
2. Sujetar malla a los postes de línea con alambre de amarres espaciado a 30 cms al eje. Sujetar la malla a las barras y abrazaderas con alambre de amarres espaciado a 60 cms al eje. Los procedimientos estándar del fabricante serán aceptados si garantizan una durabilidad y fuerza similares.
- k). Sujetantes: Instalar puertas para las bandas de tensión y tornillos de chapa en el lado de la cerca opuesto a la malla. Ochavar las orillas del tornillo o aplanar las roscas para evitar el desatornillamiento.
- l). Portones: Instalar portones aplomo, nivélese, y sujétese para asegurarse que se abanique en una apertura amplia sin interferencia. Instalar juego de anclaje para el concreto. Ajustar chapas para una operación suave.
- m). Instalar el alambre de púas espiral anclado y fijo sobre el bastidor de la cerca de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

JARDINERÍA, SEMBRADO E INSTALACIÓN DEL CÉSPED

a). Condiciones de la Superficie:

1. Inspección: Antes de iniciar cualquier trabajo de esta sección, el Contratista deberá inspeccionar cuidadosamente los trabajos visibles o subterráneos de instalaciones ejecutados previamente y averiguar que tales trabajos estén completos de tal forma que estas instalaciones puedan iniciarse adecuadamente.

Se deberá verificar que la actividad de plantación podrá completarse según el diseño original y las normas referenciadas.

2. Discrepancias: en caso de discrepancias, inmediatamente notificar a la Supervisión. En ningún caso se procederá con la instalación de jardinería en áreas de discrepancia hasta que tales discrepancias hayan sido totalmente resueltas.

b). Ubicaciones de las Plantas

Todos los lugares de jardinería se deberán localizar sobre la obra previa su plantación, siguiendo los planos y la aprobación de la Supervisión.

c). Temporada de Plantación

El Contratista será responsable de plantar únicamente durante temporadas normales de acuerdo al tipo de planta. El trabajo deberá ser llevado a cabo solamente durante condiciones climatológicas favorables para la construcción de jardinería y el buen estado de las plantas. Las condiciones apropiadas de clima serán determinadas por el consultor de jardinería.

d). Excavación de Fosas:

1. General: Ninguna fosa para planta se excavará o preparará hasta que su ubicación haya sido aprobado por la Supervisión. Se deberá tener especial cuidado de tener las fosas excavadas y el terreno preparado con anterioridad al movimiento de plantas a sus respectivas ubicaciones para ser plantadas y de esa forma asegurar que no se dañarán o se expondrán a elementos que las sequen.



2. Forma de la Fosa: Las fosas serán circulares con lados verticales para todas las plantas en esta sección.
3. Tamaños de Fosa: El diámetro de cada fosa será de 30 cm (12") más grande que la raíz de la planta. La profundidad de cada fosa será 15 cm (6 ") más profunda que la raíz de la planta.
4. Suelo producto de excavación: Escarifique la capa de suelo vegetal producto de excavación que pueda ser utilizada. Retírese el material inaceptable como lo indique la Supervisión.

e). Instalación de Planta:

1. Colocación de la planta: El Contratista deberá definir el plomo y la alineación de la planta como lo indique la Supervisión. Defínase el nivel de tal forma que después del asentamiento normal se establezca una relación de nivel entre la corona de la planta y el piso terminado del terreno. Se deberán ubicar las plantas en el centro de las fosas.
2. Relleno: El relleno consistirá de una parte de material orgánico aprobado con una parte de tierra vegetal aprobada, mezcladas completamente antes de la instalación.
3. El Contratista deberá colocar el relleno en capas a una altura de la mitad de la profundidad de la raíz, pizonando las capas de tal manera de no lastimar las raíces o cambiar la posición de la planta.
4. Se deberá distribuir el fertilizante Agriform ó similar proporcionalmente alrededor de la raíz de la planta y regar con agua completamente el relleno para eliminar todos los huecos.
5. Las plantas motivo de trasplante cuya raíz se envolvió en costales o bolsas se les deberá remover la envoltura del bulbo de la raíz. Se deberán remover alambres, cordones y sujetadores de la envoltura de la raíz de la base del tronco de la planta.
6. Después de que el agua se absorba, se deberá rellenar el faltante de la fosa con material vegetal como se especifica y compacte ligeramente para nivelar. Cualquier asentamiento se deberá de rellenar hasta alcanzar el nivel deseado.

f). Fosas de Riego - Arboles y Arbustos:

1. Nivelación de Areas: Formar una cuenca cóncava, 5 cm (2") a 7.5 cm (3") de profundidad en la base de cada planta y a una distancia igual alrededor de la planta ó en un radio mínimo de 50 cm. (1-1/2') de la planta, cualquiera que sea mayor. Las Fosas deberán comenzar en el nivel del terreno terminado con una pendiente que remate en la base de la planta. En ningún caso las fosas se construirán arriba del nivel de terreno terminado.
2. Areas Inclinadas: En todas las áreas inclinadas, las fosas se formarán niveladas con la parte baja de la pendiente para retener el agua y evitar la erosión.

g). Retenidas y Estacado

Los árboles especificados o seleccionados por el contratista para ser estacados o apoyados por medio de guías serán soportados inmediatamente después de la plantación.

h). Poda

El Contratista deberá podar todas las plantas como lo indique la Supervisión. Además, deberá quitar todas las ramas, débiles ó dañadas al nivel del tronco. Todas las cortaduras, magulladuras y cicatrices sobre la corteza mayores de 12.7 mm (1/2") de diámetro se cortarán para dejar el tejido vivo, adaptando de tal forma que no se acumule agua y revestir con un compuesto aprobado para poda.

i). Limpieza y acabado después de la plantación

1. Durante el período de plantación: Durante el curso de la plantación, los materiales sobrantes y de desperdicio serán continuamente y oportunamente retirados, y se tomarán todas las precauciones razonables para evitar daño a estructuras existentes, plantas y césped. Las banquetas, paseos y el pavimento se conservaran limpios y libres de desperdicios, materiales y equipo, tanto como sea posible.
2. Terminación de la Plantación: Cuando se haya terminado de plantar, en cualquier área, quedará libre de todo el escombros, basura, tierra vegetal y material de desperdicio. A la terminación completa de los trabajos y antes de la inspección Final, deberá estar completamente limpia, todas las áreas de suelo expuesto rastrilladas, y todo pavimento barrido y limpio. El Contratista deberá retirar la tierra u otros materiales de muros, construcciones y demás instalaciones.

**j). Instrucciones de Mantenimiento**

Al momento de la Inspección Final, el Contratista deberá suministrar el instructivo de mantenimiento mecanografiado a la Supervisión y/o la Contratante para cubrir el mantenimiento de todas las plantas por un año completo. Las Instrucciones deberán incluir, sin estar limitadas a lo siguiente:

1. Tipo de fertilizante, análisis, proporción de la aplicación y programación de las aplicaciones.
2. Requerimientos de poda, programación y métodos.
3. Programa de riego.
4. Prevención y Control de enfermedades e insectos.

k). Garantía

1. El Contratista deberá garantizar que todas las plantas estarán en una condición saludable y buen estado de crecimiento al final del período de garantía.

2. El período de garantía después de la aceptación final será como se indica a continuación:

- | | |
|---|--------------|
| 2.1. Los árboles: | 1 año |
| 2.2. Los arbustos, enredaderas y el césped: | 1 año |
| 2.3. Perenes: | 1 año |
| 2.4. Los anuarios: | No se aplica |

3. El Contratista deberá hacer todos los reemplazos dentro de 30 días de notificación, cuando las condiciones climatológicas lo permitan, reemplazará las plantas que estén muertas, en malas condiciones y las plantas que se hayan deteriorado según lo indique la Supervisión. Las plantas de reemplazo tendrán un costo igual a las especificadas originalmente.

4. Las plantas de reemplazo se garantizarán para el remanente del período original de garantía ó 90 días, cualquiera que sea más largo. El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, mano de obra y equipo para los reemplazos sin ninguno costo adicional a la Contratante.

5. El contratista hará inspecciones periódicas a las plantas durante el período de garantía para determinar si se requiere reemplazar plantas y si se esta dando un mantenimiento apropiado. Si, en la opinión del contratista, el mantenimiento no es el apropiado, el Contratista notificará a la Contratante por escrito, indicando el problema y recomendando las soluciones.

6. Las plantas perdidas debido a la carencia de mantenimiento apropiado, después de la notificación por el Contratista, los imprevistos, vandalismo u otros actos sobre los que el Contratista no tienen control, resultarán en la anulación de la garantía de estas plantas.

l). Remoción de Árboles:

El contratista retirará los árboles existentes como se requiera en los planos. El contratista retirará el árbol entero incluyendo el tronco desde el terreno. El contratista limpiará y quitará todo el remanente del árbol y lo retirará del lugar rellenando con tierra vegetal.

m). Contrato de Mantenimiento**Jardinería en General**

1. El contratista deberá de proporcionar a el Contratante tres (3) propuestas por escrito del mantenimiento de jardinería a mas tardar en la fecha de entrega de jardines, realizadas por un contratista jardinero local y certificará su capacidad de hacer el trabajo con sus normas. La propuesta deberá ser de un periodo de un (1) año y renovable en incrementos anuales. El mantenimiento comenzará inmediatamente después de la aprobación final y entrega de la jardinería y el sistema de riego.

2. El mantenimiento de jardinería deberá incluir todo el riego necesario, cultivación, retiro de mala hierba, poda, reparación de heridas, control de insectos y enfermedades, rociada protectora, reemplazo de plantas muertas (sólo mano de obra), ajuste de plantas inclinadas o hundidas, ajuste de plantas que se hundan o que se plantan demasiado bajo, recorte del césped, reemplazo de césped desplazado, reemplazo y reparación de fosas de riego, sembrado o plantación de áreas afectados por la erosión, inundación, o hundimiento de tierra, remoción de basura, hojarasca, y también las herramientas y equipos utilizados en el trabajo al final de cada



jornada, y cualquier otro procedimiento que forma parte de la buena práctica horticultural y que es necesario para asegurar el crecimiento normal, vigoroso, y saludable de todas las plantas que forman parte de este contrato.

3. Durante el primer año del contrato, cualquier reemplazo de plantas será responsabilidad del contratista general de construcción.

4. El contratista de mantenimiento de jardinería deberá proporcionar y mantener un seguro o bono de fianza que le protege de las operaciones generales del contratista general de construcción según requiere este contrato de mantenimiento de jardinería. Una certificación de cobertura debe proporcionarse a la Contratante antes de comenzar el trabajo.

Irrigación y Regado.

1. El sistema de irrigación, (si existe), deberá utilizarse por el contratista para los riegos, cualquier fallo e interrupción del sistema de irrigación no elimina la responsabilidad del contratista de proveer la humedad necesaria para que las plantas crezcan.

2. La cantidad de agua aplicada por sesión de riego deberá ser lo suficiente para penetrar el suelo un mínimo de 20cm (8") en camas de arbustos, y 15cm (6") en áreas de césped, pero se aplicará a una velocidad de flujo que no sature al suelo.

3. El agua dentro del terreno se proporcionará por la Contratante. Todo el equipo de riego, (mangueras, cubetas, etc.) se deberá suministrar por el Contratista.

El Retiro de Hierba

El contratista de mantenimiento de jardinería deberá eliminar la mala hierba de todas las zonas plantadas utilizando cualquier método aprobado por el Contratante.

Control de Enfermedades e Insectos

El Contratista deberá inspeccionar todas las plantas por lo menos una vez al mes para localizar cualquier enfermedad o infestación de insectos. Al descubrirse cualquier enfermedad o infección, el contratista deberá identificar (llamando a un especialista si es necesario) la naturaleza o especie del problema. Un método de control de la plagas se iniciará inmediatamente de acuerdo con los recomendaciones de la Asociación Americana de Viveros (A.N.A.).

Aplicación de Fertilizantes

El contratista de mantenimiento de jardinería deberá fertilizar las plantas en una rotación regular planificada de acuerdo con las necesidades de cada especie para mantener el crecimiento vigoroso y saludable.

Poda y Reparación de Heridas

La cantidad de poda debe limitarse al mínimo necesario para quitar ramas muertas o heridas, para compensar la pérdida de raíces provocada por el proceso de transplantación, y para mantener visibilidad y seguridad en áreas de circulación de vehículos. La poda no debe cambiar la forma o la naturaleza de la planta. Todos los cortes se harán parejos sin dejar tocones.

Recorte del Césped y recorte de orillas

Corte todas las áreas de césped con rotación regularizada (un corte cada 15 días) para evitar que el nivel del césped exceda 3.8cm (3"). Corte el césped de tal manera que evite que la hierba cortada recaiga sobre el pavimento o las veredas. La limpieza incluye barrer o soplar el pavimento y las veredas para limpiar el recorte de césped.

**Limpieza**

Durante el transcurso del mantenimiento, plantación, o materias sobrantes y desperdicios se retiraran de manera continua y puntual al final de cada jornada.

Registro de Mantenimiento y Programa de Actividades

El contratista de mantenimiento debe proveer un programa de actividades y registro a la gerencia de la tienda y a la dirección referida en la Sección 2900, 4.01-A en los cuales se detalle sus actividades incluso los de cualquier sub-contratista.

Irrigación en General

1. El contratista de mantenimiento de jardinería debe mantener el sistema de irrigación (si existe) en buenas condiciones de operación a través de inspecciones mensuales de todos los componentes y reparaciones donde sea necesario. Esto incluye inspección y verificación de operación en cada zona, el arreglo de cabezas, sensores de lluvia, equipo de control, y reparación de goteras y fugas de agua.
2. El contratista de mantenimiento de jardinería debe hacer todo esfuerzo de conservar el agua a través de ajustes al programa a base de cambios de tiempo y según la demanda de la época de crecimiento de las plantas. El riego debe hacerse entre las horas de 2:00am y 6:00am (madrugada) al menos que la gerencia de la tienda demanda otro horario.

Cierre del Invierno

1. Al llegar la época de frío, el sistema de irrigación debe drenarse después de cada uso si existe la posibilidad de congelamiento del sistema.
2. El proceso de cierre del invierno es lo siguiente:
 - 2.1. Cerrar la válvula principal de agua al sistema de riego.
 - 2.2. Abrir todos los drenes manuales.
 - 2.3. Soplar con aire comprimido cada sección dos veces seguidas.
 - 2.4. Programar el equipo de control al ciclo mínimo en cada sección una vez por día durante el tiempo de cierre.
 - 2.5. Si existe equipo de prevención de retorno, instalado con coples tipo unión, sacar el equipo y guardar en un lugar apropiado.

Arranque de Primavera

1. El arranque del sistema de riego seguirá el siguiente programa:
 - 1.1. Reinstalar el equipo de retorno si se hubiera quitado.
 - 1.2. Cerrar todos los drenes manuales.
 - 1.3. Abrir la llave principal lentamente.
 - 1.4. Examinar el sistema por goteras, roturas, y por la alineación de las cabezas.
 - 1.5. Hacer todos las reparaciones y ajustes necesarias por la operación normal.

Reemplazo de Componentes

Si se necesita reemplazar piezas del sistema de irrigación después del uso normal, y después de vencer periodo de garantía (Sección 3.11,) el dueño de la tienda será responsable del costo de las piezas al menos que haya sido provocada por mal manejo por parte del contratista de mantenimiento de jardinería.

Contrato de Mantenimiento

Las definiciones y condiciones de esta sección deben juntarse con, y formarán parte del contrato de mantenimiento de jardinería entre el dueño y el contratista.



Terminación del Contrato de Mantenimiento

1. Si el dueño falla en su obligación de pagar durante un periodo de noventa (90) días sin explicación por escrito, el contratista de mantenimiento de jardinería puede, terminar el contrato y recuperar de parte del dueño todos los costos de trabajo y pérdidas comprobados en equipos, herramientas, y materias, incluyendo daños y ganancias razonables que se pueda aplicar al contrato.
2. Si el contratista falla en su obligación o se niega a hacer su trabajo de acuerdo con su contrato, el dueño, 12 días después de notificación por escrito al contratista, sin perjuicio a otros remedios que puedan tomar después, puede rectificar todas las deficiencias y los costos incluso el costo de otros contratos y servicios de consulta, serán restados de cualquier pago presente o futuro al que le puede corresponder el contratista. Si el dueño lo considere necesario, puede revocar el contrato con base de las fallas y deficiencias documentadas.

CAPITULO V

PROGRAMA DE OBRA Y CATALOGO DE CONCEPTOS

**CATALOGO DE CONCEPTO****ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO COMERCIAL EN PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA.****Presupuesto de material y mano de obra**

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
PRELIMINARES				
TRAZO Y NIVELACION	M2	9,479.36	6.21	58,866.82
DEMOLICIÓN DE OBRA EXISTENTE CON EQUIPO MECANICO INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M3	424.70	324.08	137,636.77
CARGA Y DESCARGA CON EQUIPO MECANICO DE ESCOMBRO PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M3	552.11	45.04	24,867.00
Total de PRELIMINARES				221,370.59
DRENAJE PLUVIAL				
EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS DE 0.00 A 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD	M3	409.70	45.04	18,452.88
CAMA DE ARENA PARA LA COLOCACION DE LA TUBERÍA INCLUYE: MANO DE OBRA, TENDIDO, NIVELACION, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M3	31.24	131.15	4,097.12
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO DE 15 CMS. DE DIAMETRO JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	ML	149.00	400.00	59,600.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO DE 30 CMS. DE DIAMETRO JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	ML	51.00	412.00	21,012.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE 45 CMS. DE DIÁMETRO JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	ML	66.00	420.50	27,753.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE CONCRETO REFORZADO DE 61 CMS. DE DIÁMETRO JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	ML	73.00	428.00	31,244.00
CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA TIPO COMUN, INCLUYE: PLANTILLA, MURO DE TABIQUE DE 28 CM. DE ESPESOR, APLANADO PULIDO CON MORTERO 1: 3, ESCALONES, BROCAL CON TAPA DE Fo. Fo. ABIERTO. DE HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.	PZA	2.00	2,820.30	5,640.60

**ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO COMERCIAL EN PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA.**

Presupuesto de material y mano de obra				
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
CONSTRUCCION DE REGISTRO DE 0.80 X 0.80 X 1.00 MTS.	PZA	8.00	1,802.60	14,420.80
CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL CON 2 REJILLAS TIPO IRVING DE 0.65 X 0.75 MTS	PZA	1.00	1,945.17	1,945.17
CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL CON 3 REJILLAS TIPO IRVING DE 0.65 X 0.75 MTS	PZA	1.00	2,230.00	2,230.00
RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO AL 95 % PROCTOR	ML	337.39	139.16	46,951.20
Total de DRENAJE PLUVIAL				235,862.57
ALUMBRADO EXTERIOR				
EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS DE 0.00 A 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD	M3	120.64	45.04	5,433.62
CAMA DE ARENA PARA LA COLOCACION DE LA TUBERÍA INCLUYE: MANO DE OBRA, TENDIDO, NIVELACION, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	M3	20.10	131.15	2,636.12
CONSTRUCCION DE REGISTRO DE 80 X 80 X 80 CMS. DE TABIQUE ROJO RECOCIDO	PZA	6.00	716.35	4,298.10
BASES PARA POSTE DE ALUMBRADO EXTERIOR SEGUN DISEÑO CON CONCRETO F'C=250 KG/CM2 Y ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 NOTA: INCLUYE: SUMINISTRO DE ANCLAS	PZA	13.00	1031.22	13,405.86
RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO MECANICO AL 95 % PROCTOR	ML	446.85	139.16	62,183.65
Total de ALUMBRADO EXTERIOR				87,957.35
GUARNICIONES Y BANQUETAS				
RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION EN BANQUETAS Y GUARNICIONES PARA ALCANZAR NIVELES DE PROYECTO.	M3	46.56	30.06	1,399.60
BANQUETA DE CONCRETO FC=200 KG/CM2 DE 10 CMS. DE ESPESOR	M2	93.02	143.42	13,340.93
CORTE CON DISCO SOBRE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO INCLUYE: HERRAMIENTA, EQUIPO MANO DE OBRA	ML	22,216.54	20.62	458,105.05

**ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO COMERCIAL EN PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA.****Presupuesto de material y mano de obra**

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
DEMOLICION DE CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	M2	3,401.46	15.00	51,021.90
EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS DE 0.00 A 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD	M3	1,020.52	45.04	45,964.22
GUARNICION TIPO PECHO DE PALOMA SECCION 15 X 20 X 60 CMS. CON CONCRETO F'C=200 KG/CM2	ML	1,118.99	309.50	346,327.40
GUARNICION TIPO TRAPEZOIDAL SECCION 15 X 20 X 40 CON CONCRETO FC=200 KG/M2	ML	150.20	309.50	46,486.90
Total de GUARNICIONES Y BANQUETAS				962,646.00
ANUNCIO ESPECTACULAR				
EXCAVACION POR MEDIOS MECANICOS DE 0.00 A 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD	M3	96.25	45.04	4,335.10
PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 100 KG/CM2 DE 5 CMS. DE ESPESOR INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO	M2	38.50	784.00	30,184.00
ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIONES: DEL No. 3 (3/8)" Al No. 8 (1") DE DIAM. INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO PARA SU PERFECTO FUNCIONAMIENTO	TON	4.00	8430.59	33,722.36
CIMBRA COMUN EN DADOS, TRABES Y CONTRATRABES. INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA	M2	20.00	141.73	2,834.60
CONCRETO DE FC=250 KG/CM2 INCLUYE: VACIADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, MATERIAL, EQUIPO Y TODO PARA SU PERFECTA EJECUCION	M3	29.70	1276.70	37,917.99
Total de ANUNCIO ESPECTACULAR				108,994.05
PAVIMENTACION				
SUB BASE COMPACTADA, BASE COMPACTADA CARPETA ASFÁLTICA ELABORADA EN PLANTA INCLUYE: RIEGO DE IMPREGNACIÓN, RIEGO DE LIGA, BARRIDO, NIVELADO COMPACTADO, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU PERFECTA EJECUCIÓN	M2	6,014.98	452.16	2,719,733.35
PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO PREMEZCLADO DE FC=300 KG/CM2 SIMPLE CON UN ESPESOR DE 20 CMS. INCLTYE: MATERIALES, MANO DE OBRA	M2	63.72	1276.70	81,351.32
Total de PAVIMENTACION				2,801,085.17

**ESTACIONAMIENTO DE UN CENTRO COMERCIAL EN PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA.****Presupuesto de material y mano de obra**

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio U.	Total
ARRIATES				
SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE ARRIATES PARA ÁRBOLES, CON GUARNICION INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA ALOJAR GUARNICION Y FOSA ASTA 1M DE PROFUNDIDAD	PZA	30.00	526.00	15,780.00
Total de ARRIATES				15,780.00
SEÑALAMIENTO				
SEÑAL VERTICAL DE ALTO, CIRCULACIÓN PROHIBIDA, CIRCULACIÓN PERMITIDA, CRUCE DE PEATONES, MINUSVALIDOS, ENTRADA Y SALIDA	PZA	22.00	293.00	6,446.00
PINTURA RARA FLECHAS DE CIRCULACION EN PAVIMENTO	PZA	49.00	65.13	3,191.37
Total de SEÑALAMIENTO				9,637.37



PROGRAMA DE OBRA

CONCEPTO	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRELIMINARES	■															
INTALACION PLUVIAL Y ELECTRICA	■	■	■	■												
GUARNICIONES Y BANQUETAS		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ANUNCIO EXPECTACULAR													■	■	■	■
PAVIMENTOS							■	■	■	■	■		■	■	■	■
ARRIATES			■	■					■	■			■	■		
PINTURA Y SEÑALIZACION													■	■	■	■

ANEXO FOTOGRAFICO





















CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo como objeto principal, un análisis sobre los pasos a desarrollar para construcción de estacionamientos para tiendas de supermercado en donde la comodidad, amplitud, seguridad y modernidad son el mayor atractivo para toda clase social ya que en la actualidad una gran parte de la población cuenta con automóvil ; así como de la búsqueda de un buen servicio y calidad por lo que la mayoría de la sociedad tiene mayor preferencia e inclinación hacia estos, debido a que en otros comercios rara vez cuentan con lugares confiables en donde dejar su auto y algunas veces existen lugares cercanos donde se pueden estacionar pero con un costo elevado ya que no son parte del estacionamiento comercial por lo cual es indispensable contar con un amplio lugar para poder dejar un auto con la confianza, seguridad, vigilancia y sobre todo a un bajo costo como lo ofrecen los supermercados.

Coahuila de Zaragoza tiene una extensión de 151 563 kilómetros cuadrados (km²) por ello ocupa el tercer lugar a nivel nacional. Representa 7.7% de la superficie del país. Y esta dividido en 38 municipios.

En México, como en todo el mundo, la distribución de habitantes es desigual: existen regiones donde se concentra mucha gente y otra en la que la población es escasa; las ciudades están más densamente pobladas que las poblaciones rurales.

La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio. Los Municipios menos densamente poblados, se encuentran en Coahuila, Sonora y Chihuahua.

En el estado de Coahuila de Zaragoza viven: 1, 157,875 mujeres y 1, 140,195 hombres que forma un total de 2, 298, 070 habitantes ocupando así el lugar 17 a nivel nacional por el número de habitantes, de las cuales el 89% de la población es urbana y el 11% es rural, incrementando el servicio de agua entubada en 10 años en 2.4%, el drenaje el 15.32% y la energía eléctrica en 3.93%.

Unidades económicas y personal ocupado, cuenta con 66,469 unidades económicas el 2.2% del país emplea 551,108, el 3.4% del personal ocupado en México. Del total del personal ocupado en la entidad, el 66.8% (368,249) son hombres y el 32.2% (182,859) son mujeres. Las remuneraciones que reciben anualmente en promedio cada trabajador de Coahuila de Zaragoza son de \$70,380, inferiores al promedio nacional \$79,551.

Industria Maquiladora de Exportación.

En la entidad se ubican 213 maquiladoras de exportación., que representan el 7.6% del total de ese tipo de establecimientos en el país.

Movimientos Migratorios.

Emigración Interna, salieron de Coahuila de Zaragoza 68,591 personas para erradicar en otra entidad.

Inmigración Interna, llegaron de otras ciudades a vivir a Coahuila de Zaragoza 72,981 personas.

Emigración Internacional, 21,581 habitantes de Coahuila de Zaragoza se fueron de esta entidad para vivir en Estados Unidos de América; esto significa 9 de cada 1000 personas. El mismo dato en el promedio nacional es de 16 de cada 1000. Por lo cual creo que es necesario crear nuevas fuentes de empleo para evitar este tipo de situaciones.



BIBLIOGRAFIA.

MECANICA DE MATERIALES.

EGOR P. POPOV
EDITORIAL LIMUSA
MEXICO 1989.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

GERARDO MAYOR GONZALEZ
Mc GRAW-HILL
MÉXICO 1978

RESISTENCIA DE MATERIALES.

JORGE LUAN DIAZ, SERGIO H. ZAPATA
EDITORIAL LIMUSA
MÉXICO 1992

**INGENIERIA DE COSTOS Y ADMINISTRACION
DE PROYECTOS.**

AHUJA-WALSH
EDICIONES ALFAOMEGA
MEXICO 1989

**SECRETARIA DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTES,
NORMAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES,
CARRETERAS Y AUTOPISTAS.**

PAVIMENTOS

NORMAS DE CONSTRUCCION
S. C. T. MEXICO 1981

**REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES
PARA EL DISTRITO FEDERAL.**

1987 ED.D.DF