

Apéndice A. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

ESPECIFICACIONES GENERALES

Descripción

Los trabajos que realizará el Contratista consisten en el saneamiento y bacheo con mezcla asfáltica en las calles pavimentadas con ese mismo producto, reparación de losas en tramos construidos con concreto hidráulico, sellados de grietas y juntas y en los casos que amerite la ejecución. Adicionalmente se realizarán pavimentaciones en tramos donde no exista estructura alguna de pavimentos y se aplicarán sellos para garantizar la vida útil de otros que presenten deterioro, en menor escala se ejecutarán obras complementarias como ser: construcción de bordillos e instalación de tapaderas plásticas en pozos de inspección.

La AMDC ha considerado dividir en siete (7) cuadrantes entre ambas ciudades para contratar diferentes empresas para realizar las obras de rehabilitación, bacheo y pavimentación de calles de la capital, referenciados en croquis adjuntos.

Los siete (7) cuadrantes son los siguientes:

1. Sector **T-1**
2. Sector. **T-2**
3. Sector. **T-3**
4. Sector **C-1**
5. Sector **C-2**
6. Sector **CHT**
7. Sector **CHC**

Sector	Ubicación
T1	Comprende la zona que está entre: Parte norte del Bulevar Suyapa y Este del Río Choluteca, no incluyendo el Casco Histórico, donde se encuentran entre otras los Barrios y Colonias:, El Manchen, Casamata, El Hatillo, La Reforma, Payaquí, Los Castaños, Las Minitas, Palermo, Palmira, Guadalupe, Morazán, Alameda, Lomas del Guijarro, Florencia Norte, 21 de Octubre, La Esperanza, San Miguel, Prados Universitarios, Aldea Suyapa, Villa Olímpica, Bulevar Morazán, Bulevar Los Próceres, Bulevar Juan Pablo, Bulevar San Bosco, etc., Tegucigalpa, M.D.C.
T3	Comprende la zona que está entre: Parte sur del Bulevar Fuerzas Armadas y Nor-este del Río Choluteca, donde se encuentran entre otras las Colonias: La Kennedy, Los Pinos, Miraflores, San Ángel, Guaymuras, La Joya, Los Llanos, Residencial Plaza, parte sur del Bulevar Centroamérica,

	etc. Tegucigalpa, M.D.C.
C1	Comprende la zona que está entre: Parte norte del Bulevar Fuerzas Armadas y Oeste del Río Choluteca, no incluye el Casco Histórico, donde se encuentran entre otras los Barrios y Colonias:, La Bolsa, La Granja, Maradiaga, Tiloarque, La Primavera, Bella Vista, Santa Fe, Belén, Centroamérica Oeste, Contry Club, Mayangle, Monseñor Fiallos, Tres de Mayo, Divanna, Centroamericana, Calle Cabañas o Nixon, Bulevar del Norte, El Chile, Cerro Grande, parte norte Bulevar CEE, etc., Comayagüela, M.D. C.
C2	Comprende la zona que está entre: Parte sur del Bulevar Fuerzas Armadas y Sur-oeste del Río Choluteca, donde se encuentran entre otras las Colonias: Loarque, Satélite, Altos del Toncontin, 15 de Septiembre, La América, Los Ángeles, Godoy, San Luís, El Pedregal, Las Vegas, La Alemán, La Pradera, Flor del Campo, Tiloarque, Los Robles, Las Uvas, Calle de los Alcaldes, parte sur Bulevar CEE, etc., Comayagüela, M.D. C.

Nota: Los sectores son como referencias, ya que el contratante junto con la supervisión podrán ordenar a los contratistas trabajos de rehabilitación o pavimentación de calles en otras zonas de ambas ciudades que por prioridad se requieran atender.

A continuación se detallan las especificaciones técnicas y especiales que debe considerarse para la ejecución de las obras.

PREVISIONES GENERALES

AUTORIDAD DE LA FIRMA SUPERVISORA

La Firma Supervisora tendrá a su cargo las decisiones sobre todas las cuestiones que puedan surgir, como calidad y aceptabilidad de los materiales surtidos, forma de ejecución y desarrollo de la obra, interpretación de las especificaciones, y el cumplimiento satisfactorio del contrato por parte del contratista. El Contratista no podrá comenzar las obras si antes no presenta a satisfacción de la Firma Supervisora los diseños de los diferentes concretos hidráulicos y asfálticos, así como de los tratamientos bituminosos y sellados de pavimentos, la verificación del cumplimiento de las especificaciones aquí establecidas de los materiales pétreos, base y sub-base, inspección de los bancos de préstamo, calibración de básculas por parte de la Firma Supervisora, ya sea que sean propiedad del Contratista o de un proveedor; el Contratista deberá contar con el compromiso de sus proveedores para que la Supervisión tenga acceso a sus instalaciones para realizar toda clase de inspecciones. La Firma Supervisora podrá ordenar la suspensión de la obra si lo juzga de interés general.

Una semana antes del comienzo de las actividades de construcción, el Contratista deberá publicar en un diario de mayor circulación en la ciudad, la fecha de inicio de los trabajos y el tiempo que durarán los mismos, este aviso será aprobado por el Supervisor y la AMDC antes de ser publicado. A su vez, de ser necesario cerrar calles, deberá de publicarlo tres (3) día antes en un periódico para mantener informada a la Ciudadanía, indicando las rutas alternas que los usuarios podrán utilizar. Igualmente, informar a noticiarios televisivos y radiales.

El Contratista deberá también, coordinar sus actividades con instituciones como el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL), y deberá notificar con suficiente anticipación sobre los actividades a realizar a la Gerencia de Movilidad Urbana de la AMDC, para que por medio de esta oficina municipal coordine con la Dirección Regional de Tránsito, para regularizar con ellos la circulación de los vehículos.

El Contratista será responsable de tomar todas las precauciones necesarias a fin de no romper o destruir cualquier instalación de servicio público, durante cualquier proceso o etapa de la construcción. Antes de proceder deberá contactarse con las instituciones anteriormente mencionadas.

El Contratante, en ningún caso reconocerá gastos al Contratista por reparaciones o reposiciones, salvo cuando hayan sido previamente identificados y planificados y sea el asunto absolutamente insalvable y necesario para la ejecución de las obras, y en todo caso aprobado por el Supervisor.

El Contratista será directamente responsable ante las instituciones de servicio público, por todo y cualquier daño o perjuicio causado a sus instalaciones y responderá por cualquier demanda o acción por la vía administrativa o judicial, que estas instituciones pudieren iniciar contra la Alcaldía Municipal del Distrito Central, por razón de las averías o destrucciones causadas a sus sistemas por acción u omisión del Contratista.

BARRICADAS Y SEÑALES DE PRECAUCIÓN

El Contratista deberá proporcionar, erigir y mantener todas las barricadas necesarias, luces suficientes y adecuadas, señales de peligro, letreros y otras disposiciones para el control del tránsito. Deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger la obra y salvaguardar al público. Las calles cerradas al tránsito deberán protegerse con barricadas efectivas, y los dispositivos de bloqueo deberán permanecer iluminados durante la oscuridad. Deberán proveerse señales de advertencia adecuadas para controlar y dirigir correctamente el tránsito.

El Contratista deberá colocar las vallas y señales preventivas que sean necesarias, como mínimo cuatro por cada lugar de trabajo, para resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que transitan por las vías públicas donde se ejecutarán las obras, así como cintas amarillas y conos reflectivos.

El Contratista deberá planificar su trabajo cuidadosamente, de manera de causar las mínimas interrupciones posibles al tráfico vehicular y peatonal, procurando en lo posible trabajar en áreas definidas hasta su completa finalización. En ningún caso el Contratista podrá invadir otras áreas sin la previa autorización de la AMDC.

CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LAS VÍAS.

Generales

En cualquier momento que se interrumpa la operación normal de una vía se debe garantizar la continuidad de la función que cumple esa vía mediante la planificación de la seguridad y del control temporal del tránsito. Esto significa que pese a los trabajos que es necesario realizar, se debe mantener el mayor grado de fluidez posible para los vehículos, los peatones, el servicio de transporte público y el acceso a las propiedades e infraestructura de servicios públicos.

Los controles efectivos del tránsito aumentan la seguridad vial y la eficiencia en la realización de las obras dentro del área de trabajo, independientemente del tipo de obra que tiene lugar. El control efectivo deberá proveer seguridad tanto a los trabajadores como a los usuarios de la vía y a los peatones.

Deficiencias comunes

En los dispositivos de control temporal que presentan deficiencias provocan una reducción sustancial en la efectividad de los dispositivos y reducen la seguridad dentro o alrededor de la zona de trabajo. Las deficiencias más comunes son:

- Señales no uniformes: Señales fuera de reglamentación por lo tanto los conductores no realizarán las maniobras esperadas, caso omiso de señales, etc.
- Protección puntual: la colocación de dispositivos de prevención sin transición o espacios de amortiguamiento.
- Vestimenta: al utilizar el método de abanderados no cuentan con la vestimenta, ni chalecos de seguridad ni materiales reflectivos.
- Desgaste y visibilidad: cuando los dispositivos presentan desgaste se reduce su visibilidad, las áreas carecen de iluminación, mala ubicación dispositivos.
- No se remueven los dispositivos: una vez finalizados los trabajos las señales instaladas son dejadas en sitio y pierden la credibilidad y el respeto.

Principios fundamentales

- La seguridad en las áreas de control temporal de tránsito debe ser un elemento integral y de alta prioridad para todos los proyectos de planificación, diseño y construcción. De forma similar, los trabajos de mantenimiento y reparación de servicios públicos deben ser planeados y conducidos tomando en cuenta la seguridad de los automovilistas, los peatones y trabajadores en todo momento. La formulación de planes específicos para la administración de incidentes de control del tránsito es difícil debido a la variedad de situaciones que se pueden presentar. No obstante, los planes deben ser desarrollados con suficiente detalle para proveer seguridad a los automovilistas, peatones, trabajadores, policías, personal y equipo de atención a emergencias.
- La fluidez del tránsito deberá ser inhibida o restringida lo menos que sea posible.
- Los conductores y los peatones deberán ser guiados de una forma clara mientras se aproximen y atraviesen una zona de control temporal de tránsito.

- Mantener buenas relaciones públicas es necesario. La cooperación de los medios informativos para dar a conocer las razones y la existencia de las zonas de trabajo pueden ser de gran ayuda para mantener al público automovilista bien informado.

Elementos de Control Temporal de Tránsito

Planos de Control de Tránsito

Un PCT describe los controles de tránsito que deberán usarse para facilitar el tránsito de vehículos y peatones a través de una zona de control temporal del tránsito. El plan o puede variar en alcance, desde muy detallado hasta simplemente hacer referencia a diagramas típicos.

Definir componentes de la zona de control

- Área de prevención: los conductores son informados de lo que les espera.
- Área de transición: puntos de canalización, reducción de velocidad o redireccionamiento.
- Área de actividad: es la parte cerrada al tránsito por trabajos y asignada para los materiales, equipo y trabajadores.
- Área de finalización: se utiliza para devolver al tránsito su trayectoria normal.

Seguridad a peatones y trabajadores

Peatones

Hay tres aspectos fundamentales que deben ser considerados en la planificación de la seguridad de los peatones en las zonas de trabajo temporal:

- Los peatones no deberán dirigirse hacia conflictos directos con las operaciones, equipo o los vehículos de trabajo.
- Los peatones no deberán ser dirigidos hacia conflictos con el tránsito principal que se mueve a través o alrededor del sitio de trabajo.
- Los peatones deben contar con pasos o senderos seguros y convenientes que reproduzcan hasta donde se puedan las características de las aceras

Trabajadores

La seguridad de los trabajadores que realizan las distintas tareas dentro del área de trabajo es de igual importancia que la seguridad del público que atraviesa dicha área. Las áreas de trabajo presentan condiciones temporales que cambian constantemente y que son inesperadas para el viajero. Además, estas condiciones del área de trabajo casi siempre presentan situaciones que resultan confusas para el conductor. Por ese motivo se crea un grado de vulnerabilidad aún mayor para el personal en o cerca de la vía.

- Vestuario de trabajo
- Barreras
- Reducción de velocidad
- Iluminación
- Información al público
- Policía de tránsito

Control mediante señales de mano

Función

La función primordial de los procedimientos de control de tránsito mediante señales de mano es lograr el movimiento seguro y expedito de vehículos y peatones a través o alrededor de las zonas de control temporal de tránsito, al mismo tiempo que se protege a los trabajadores y al equipo.

Requisitos de los abanderados

Debido a que los abanderados son responsables de la seguridad del público y tienen un mayor contacto con los usuarios con respecto a todos los trabajadores en la zona de trabajo, ellos deberán tener los siguientes requisitos mínimos:

- Sentido de responsabilidad por la seguridad del público y los trabajadores.
- Adiestramiento formal en prácticas de seguridad de control de tránsito.
- Inteligencia media.
- Buena condición física, incluyendo vista y audición.
- Agilidad mental y la capacidad de reaccionar en caso de emergencia.
- Cortés pero con carácter firme.
- Buenas costumbres e higiene.

Vestuario de alta visibilidad

Para la jornada diurna el chaleco, camiseta o chaqueta que use el abanderado deberá ser de color anaranjado, amarillo, amarillo limón fuerte o versiones fluorescentes de estos colores.

Para trabajo nocturno las prendas de vestir deberán ser retroreflectivas. Los materiales retroreflectivos deberán ser anaranjado, amarillo, blanco, plateado o amarillo verde fuerte, o una versión fluorescente de estos colores.

Señales de mano

Los dispositivos de señales de mano tales como las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, luces y banderas rojas, son utilizadas para controlar el tránsito a través de zonas temporales de trabajo.

Las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, dan al conductor una guía más efectiva que las banderas rojas, y deberán ser el dispositivo primordial de las señales de mano. La paleta estándar deberá tener 46 cm de ancho, forma octogonal, con letras de por lo menos 15 cm de alto.

Sitio de abanderamiento

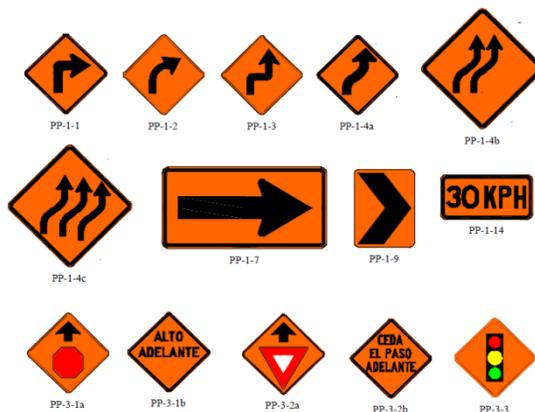
Los puntos de abanderamiento deberán estar localizados con suficiente anticipación del área de trabajo para que el tránsito que se aproxima cuente con suficiente distancia para detenerse antes de entrar al espacio de trabajo

Señalamiento

Señales de prevención

Las señales de prevención en zonas de control temporal de tránsito se emplean con el objeto de prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa en la carretera o adyacente a ella y la naturaleza de la misma, así como el proteger a peatones, trabajadores y equipo de trabajo en áreas de trabajo. Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor

ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su beneficio y en el de otros conductores, peatones o los trabajadores.



Señales de información

Las señales informativas tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios, durante la construcción, mantenimiento, conservación u otros trabajos que se realicen en las vías públicas y zonas adyacentes.



PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE PROPIEDADES Y JARDINES

El Contratista tendrá la responsabilidad de preservar cualquier propiedad, pública o privada. Deberá proteger contra alteraciones y daños a todos los monumentos y límites de propiedad hasta que la Firma Supervisora atestigüe, o bien rinda informe, de su localización, estableciendo las referencias adecuadas.

Durante el proceso de la obra, el Contratista será responsable de todo daño o perjuicio ocasionado a cualquier propiedad como resultado de cualquier acción, omisión, negligencia o conducta impropia en la ejecución del trabajo. Será responsable de todo daño o perjuicio

debido a trabajos o materiales defectuosos. La reparación o restitución de propiedades dañadas o perjudicadas deberá correr por cuenta del Contratista, y ser similar o igual a la existente antes de que se ocasionara el daño o perjuicio.

EQUIPO DISPONIBLE Y TOPOGRAFIA

El Contratista debe disponer del equipo pesado como ser compactadora de rodillo, volquetas, cargadoras, retroexcavadoras, motoniveladora, cortadora de disco, muletas y otros (ver Lista de Equipo Mínimo en cuadro de Criterios de Evaluación) que incluyen combustible, lubricantes, pago de operadores, reparaciones mayores y menores, para poner a disposición del proyecto de forma inmediata e iniciar la ejecución de las obras cuando la AMDC se lo indique. Es importante destacar que cada contratista debe incluir en sus costos la incorporación de al menos una cuadrilla de topografía, con el fin de verificar en campo todos los planos y cualquier información remitidos por la supervisión

A1. EXCAVACIÓN PARA BACHES:

A. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el corte, excavación y retiro de materiales de un pavimento, en sectores delimitados convenientemente, donde el mismo presente fallas estructurales que afecten el tránsito y/o comprometan el período de servicio del mismo.

La delimitación de las áreas sujetas a demolición de pavimentos, será definida por la Inspección. Bajo ningún concepto, el Contratista procederá a ejecutar tareas de reparación o mantenimiento sin contar con la previa autorización de la supervisión.

Se considera excavación de baches, aquellos que tengan una longitud menor de cinco metros (5 m) y un ancho menor de tres punto cinco metros (3.5 m). Los baches mayores de las dimensiones señaladas, se consideran como excavación común. La diferenciación entre un área de excavación de bache y de Excavación común está en función de la facilidad de utilización de mano de obra con herramientas y equipos manuales o de la utilización de equipo mecánico mayor respectivamente, es decir si un bache con menores dimensiones a las antes descritas permite el uso de equipos mecánicos esta se deberá tomar como excavación común. La Supervisión del proyecto ha de señalar el encuadre respectivo.

Esta actividad se realizara en aquellas áreas definidas, marcadas en conjunto con el Contratista y ordenadas por el Supervisor.

B. MATERIALES:

B.1 Materiales Excavados Reutilizados:

Todos los materiales removidos y aptos, producto de las excavaciones de baches, deben ser almacenados para ser reutilizados en el relleno de baches. Éstos deben ser aplicados en el mismo lugar de excavación, o bien en el o los lugares de la obra indicados en los planos del proyecto o señalados por la Supervisión.

B.2 Materiales De Reposición:

Cuando la especificación complementaria así lo indique o bien lo ordene la Supervisión, la excavación de baches se debe rellenar con material estabilizado, el que debe cumplir, según corresponda, con las especificaciones generales: “Estabilizados Granulares para Bases y Sub bases”; “Materiales Tratados o Estabilizados con Cemento Portland para Bases y Sub bases “o “Materiales Tratados o Estabilizados con Cal”.

Por lo anterior expuesto el Contratista deberá contar con la disponibilidad de estos Materiales de Reposición para la reducción de espesores en Concreto Asfáltico o Relleno de sub-excavaciones.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

C.1 Equipos:

El Contratista debe disponer, en obra, de los equipos necesarios, en número y calidad tal que permitan el cumplimiento de los trabajos en la forma especificada, ser adecuados a los trabajos que deben realizarse, encontrarse en muy buen estado de funcionamiento. Todos los equipos y herramientas que el Contratista proponga emplear, deben haber sido aprobados por la Supervisión de los trabajos.

C.2 Señalización:

Durante la ejecución de esta actividad, el Contratista debe proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios de la vía. La cantidad de señales debe estar en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deben corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento ha de ser considerado responsabilidad exclusiva del Contratista.

Las medidas de seguridad podrían considerar el uso de cuñas radiales, publicaciones en periódicos, así como agentes de la policía de tránsito; como en el caso cuando se presente la necesidad de cerrar totalmente el uso de una vía.

C.3 Procedimiento de Trabajo:

La Supervisión será la responsable de la definición de las áreas de bache entregándole el proyecto al contratista una vez que haya marcado (con la colaboración del contratista) el perímetro de los baches a reparar o trabajar.

Con esto el contratista empezara con el ranurado en las áreas definidas por el supervisor. Luego continuara con la excavación del bache hasta la profundidad que defina el inspector en el campo.

Cuando el bache se realice en un pavimento que presente como capa de rodamiento una mezcla asfáltica, debe realizarse el corte mediante aserrado (utilizando equipo especializado para esta actividad). El mismo debe realizarse como mínimo en todo el espesor de la capa asfáltica. Cuando se trate de capa de rodamiento integrada por tratamiento bituminoso superficial, el corte se debe realizar mediante aserrado o, según lo apruebe la Supervisión. Los depósitos de materiales que se retiren de los baches, deben tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas ni alterar el medio ambiente y el paisaje.

Las excavaciones que se realicen y no se alcancen a rellenar durante una jornada diurna, deben señalarse convenientemente para canalizar el tránsito y evitar cualquier inconveniente relacionado con la seguridad vial. Deben además estar provistas de drenajes que eviten la acumulación de agua en las mismas.

C.4 Condiciones para la Recepción:

Los trabajos pueden ser aceptados cuando satisfagan, todas las prescripciones contractuales del proyecto y órdenes de la Supervisión.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN:

La excavación de baches se medirá en metros cúbicos excavados, removidos y trasladado a zonas de depósito autorizadas. La medición se realizará en el sitio original del bache, calculando el volumen de material que se haya excavado por debajo de la superficie del pavimento existente.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirán ni recibirán pago alguno.

E. FORMA DE PAGO:

Los trabajos aprobados medidos en la forma especificada serán pagados al precio de contrato para el ítem o sub ítem respectivo. Dicho precio será la compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la carga y descarga del producto de las excavaciones, por el transporte de los materiales excavados de desperdicio al botadero municipal; por la conformación y perfilado del fondo por la conservación de las obras y cualquier otro trabajo o insumo requerido para la terminación de los trabajos en la forma especificada.

A2. EXCAVACIÓN COMUN:

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el corte, excavación y retiro de materiales en áreas no establecidas o consideradas en el ítem de Excavación para Baches.

Ejemplo de lo anterior son: baches con dimensiones mayores a las definidas en el ítem de Excavación Para Baches, excavaciones para alcanzar niveles de subrasante en trabajos de pavimentación, excavaciones para la construcción de aceras y mecanización de cunetas, reconstrucción de taludes, subexcavaciones, excavaciones para la construcción de pozos etc.

Esta actividad se realizará en aquellas áreas definidas, marcadas en conjunto con el Contratista y ordenadas por el Supervisor.

B. MATERIALES:

B.1 Materiales Excavados Reutilizados:

Todos los materiales removidos y aptos, producto de las excavaciones comunes, deben ser almacenados para ser reutilizados en el relleno de depresiones donde lo indique el Supervisor.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

C.1 Equipos:

El Contratista debe disponer, en obra, de los equipos necesarios, en número y calidad tal que permitan el cumplimiento de los trabajos en la forma especificada, ser adecuados a los trabajos que deben realizarse, encontrarse en muy buen estado de funcionamiento. Todos los equipos y herramientas que el Contratista proponga emplear, deben haber sido aprobados por la Supervisión de los trabajos, de otro modo esta puede solicitar el reemplazo de cualquier equipo o herramienta defectuoso.

C.2 Señalización:

Durante la ejecución de esta actividad, el Contratista debe proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios de la vía. La cantidad de señales debe estar en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deben corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento ha de ser considerado responsabilidad exclusiva del Contratista.

Las medidas de seguridad podrían considerar el uso de cuñas radiales, publicaciones en periódicos, así como agentes de la policía de tránsito; como en el caso cuando se presente la necesidad de cerrar totalmente el uso de una vía.

C.3 Procedimiento de Trabajo:

La Supervisión será la responsable de la definición de las áreas de Excavación Común una vez que se marquen los puntos de control para la excavación.

Con esto el Contratista iniciara la Actividad de Excavación hasta alcanzar los niveles de desplante ordenados por la Supervisión.

Antes de continuar con la cimentación de las estructuras, el Contratista en conjunto con la Supervisión deberá asegurar la estabilidad de la superficie resultante de la excavación.

Las excavaciones que se realicen y no se alcancen a rellenar durante una jornada diurna, deben señalarse convenientemente para canalizar el tránsito. Deben además estar provistas de drenajes que eviten la acumulación de agua en las mismas.

C.4 Condiciones para la Recepción:

Los trabajos pueden ser aceptados cuando satisfagan, todas las prescripciones contractuales del proyecto y órdenes de la Supervisión.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN:

Las excavaciones comunes se medirán en metros cúbicos excavados, removidos y trasladado a zonas de depósito autorizadas. La medición se realizará en el sitio original, calculando el volumen de las cajas que se hayan excavado por debajo de las superficies existentes. De ser necesario se levantarán secciones originales y finales para el cálculo de volúmenes de excavación.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirán ni recibirán pago alguno.

E. FORMA DE PAGO:

Los trabajos aprobados medidos en la forma especificada serán pagados al precio de contrato para el ítem o sub. Ítem respectivo. Dicho precio será la compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la carga y descarga del producto de las excavaciones, por el transporte de los materiales de desperdicio excavados al botadero municipal; por la conformación y perfilado del fondo por la conservación de las obras y cualquier otro trabajo o insumo requerido para la terminación de los trabajos en la forma especificada.

A3. DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRAÚLICO:

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la remoción de estructuras tales como cercos, pavimentos, tuberías, instalaciones abandonadas y toda otra interferencia cuya permanencia no haya sido considerada necesaria. Incluye asimismo la recuperación de los materiales que se indiquen y el relleno de las excavaciones realizadas durante el desarrollo de todas estas tareas.

Todos los materiales recuperados, no indicados por el Ingeniero, quedarán en poder del Contratista, quién deberá proceder a retirarlos del área del proyecto con un plazo establecido por el Ingeniero.

B. EQUIPO:

El Contratista decidirá la manera o medio para llevar a cabo esta actividad, ya sea de forma mecánica o en base de mano de obra.

Queda terminantemente prohibido el uso de explosivos para esta actividad.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

Los materiales perecederos inutilizables deben ser eliminados mediante un método que considere el ecosistema y que deberá ser aprobado por la Supervisión. Los materiales no perecederos deberán ser dispuestos fuera de la vista del proyecto pudiendo ser enterrados en el área del proyecto con cobertura adecuada (espesor mínimo 0.30 m) con una conformación acorde al paisaje con medidas de mitigación ambiental aprobadas por el Ingeniero. El Contratista también podrá depositar estos materiales fuera de la vista del proyecto en ubicaciones fuera del Derecho de Vía; para ello propondrá los lugares y las medidas ambientales a la Supervisión, con la aprobación de éste, el Contratista efectuará los acuerdos con los propietarios de las zonas de depósito propuestas y/o entes gubernamentales que puedan tener jurisdicción. Copia de estos acuerdos serán entregados al Ingeniero previo al inicio de las tareas de traslado de los materiales no perecederos.

El costo de estos lugares de depósito estará incluido en el precio cotizado para este ítem. Todo el material recuperable que así fuese indicado será quitado, evitando maltrato innecesario, en secciones o partes que puedan ser transportadas fácilmente, debiendo ser almacenado por el Contratista en los lugares del proyecto ya especificados, o como de otra forma fuese indicado en las disposiciones especiales.

Los cimientos o huecos ocasionados por el retiro de las estructuras, ubicados en zonas de demolición deberán ser rellenados y compactados conforme a las indicaciones de la Supervisión.

Todos los pavimentos de concreto, capas de base, aceras, etc., que estén señalados para su remoción, deberán ser: (1) Quebrados en pedazos y utilizados como revestimiento en el proyecto o (2) Quebrados en pedazos, el volumen de los cuales no deberá exceder los 28 decímetros cúbicos por pieza y apilado en lugares del proyecto designadas a tal efecto, a fin de que se les utilice para otra actividad, o bien; (3) De otro modo, se dispondrá de dicho material en la forma que sea ordenada.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN:

Las mediciones se efectuarán por volumen de metro cúbico de concreto removido tal como lo establece el Contrato.

E. FORMA DE PAGO:

Las partidas se pagarán al precio unitario propuesto y aceptado, por unidad de medida especificada en el Contrato, siendo este precio compensación total por la remoción y eliminación de tales objetos, así como la excavación y subsecuente relleno inherentes a la remoción de los mismos. El precio también incluirá la recuperación de los materiales de la remoción, su vigilancia, conservación, almacenamiento en derecho de vía y la disposición de ellos, según queda estipulado en la presente. Asimismo el traslado del material no utilizable o sobrante al botadero municipal.

A4. CONFORMACIÓN TIPO I

A. DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en escarificar, homogenizar, humedecer, conformar, compactar y afinar la superficie de rodadura, hombros y cunetas de carreteras o calles de tierra, para mantener el perfil de las mismas en condiciones adecuadas de transitabilidad y la limpieza, además; el retiro de material sobrante de las cunetas que puedan obstaculizar el drenaje de las aguas.

B. MATERIALES

No se requiere el suministro de materiales para la correcta ejecución de esta actividad.

C. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. La conformación de la superficie de la carretera de tierra debe realizarse con maquinaria o equipo apropiado, en un mínimo de 15 cm. La conformación de la superficie de rodadura debe acomodarse a las dimensiones de la sección existente de la carretera, alineamiento y pendientes. La superficie terminada estará libre de baches, erosiones, y otras irregularidades. La superficie será pareja, con un bombeo entre 3 y 4 por ciento (en casos especiales hasta 5 por ciento), con partículas no mayores a 75 mm (3.0"). El agua debe fluir libremente hacia zonas que no afecten la estructura de la carretera.

Se debe escarificar, mezclar, homogenizar, regar con agua para alcanzar la humedad óptima, y para obtener el bombeo especificado en el párrafo anterior, afinar y compactar hasta obtener una densidad mínima del 90% AASHTO T-99 (Proctor estándar). Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de esta actividad se hará por metro cuadrado tal y como lo establece el renglón correspondiente a la actividad en el contrato.

E. FORMA DE PAGO

El pago de esta actividad será la plena compensación por el suministro de todos los materiales, maquinaria, equipo, herramientas, mano de obra y demás trabajos imprevistos para poder ejecutar correctamente esta actividad.

A5. MATERIAL SELECTO/SUB BASE:

A. DESCRIPCIÓN:

El material selecto debe ser de calidad uniforme, estar exento de residuos de madera, raíces o cualquier material perjudicial o extraño, además, entre otras propiedades debe poseer una graduación uniforme de grueso a fino para garantizar su estabilidad.

Este trabajo consiste en el suministro, colocación, afinamiento y compactación de materiales naturales o mezclas de materiales para superficies de rodadura, Sub bases, relleno de sub excavaciones, relleno para terraplenes, restitución de material para relleno de alcantarillas, relleno de muros, base de cimentación para pavimentos de concreto hidráulico y sub base para pavimentos de concreto asfáltico; de conformidad con alineamiento, pendientes, espesores y secciones transversales establecidos por la supervisión de acuerdo a estas especificaciones.

B. MATERIALES:

El material para selecto, ya sea en estado natural o mezcla de materiales deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Límites de consistencia

La fracción del material que pasa por el tamiz #4 debe tener un índice de plasticidad máximo de 12% y un mínimo de 6%, determinado de acuerdo con las normas AASHTO-89. El CBR del material será mayor que 20 de acuerdo a la norma AASHTO-T193 y su peso unitario volumétrico deberá ser mayor de 1,600 Kg/m³ (100 Lb/pie³).

Límites de Consistencia: la fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 deberá tener las siguientes características:

- EL índice de plasticidad no será mayor de 6 (AASHTO T-90-87).
- Límite líquido no será mayor de 30 (AASHTO T-89-90).
- El material que pase la malla No. 200 combinado con partículas blandas o pizarras fácilmente desmenuzables que puedan convertirse en material fino, no deberá exceder el 12% de la muestra total.

- El valor equivalente de arena deberá ser mayor de 25.
- El valor de soporte del material determinado mediante Ensayo AASHTO T-193 no deberá ser menor de 35.

b) Granulometría

La granulometría debe estar entre los márgenes siguientes:

b.1 Granulometría para material de sub base

Tamaño de tamiz	% que pasa
2" (50.0 mm.)	100
1" (25.0 mm.)	75 – 95
3/8" (9.5 mm.)	40 – 75
No. 4 (4.75 mm.)	30 - 60
No. 10 (2.00 mm.)	20 – 45
No. 40 (0.425 mm.)	15 – 30
No. 200 (0.075 mm.)	5 - 10

b.2 Granulometría para material selecto destinado para rellenos (aceras, tuberías)

Designación del Tamiz	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz malla cuadrada
2"	100%
No.4	40% - 65%
No.200	10% - 15%

Los trabajos requeridos para obtener gradaciones podrán incluir la selección en la fuente de materiales, clasificación de tamaños mediante el uso de equipo apropiado y de acuerdo con las características de la respectiva fuente, como también la fuente de distintas mezclas.

c) Explotación de Materiales

Las fuentes de materiales (bancos de préstamo), así como los procedimientos y equipo usados para la explotación de estos, deberán ser aprobadas por el supervisor; esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior del material que el contratista suministra, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Los procedimientos y equipo de explotación, clasificación y el sistema de almacenamiento deben permitir el suministro de un producto de características uniformes. Si el contratista no cumple con estos requisitos, el supervisor podrá exigir los cambios que considere necesarios. Todos los trabajos de clasificación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado se deben ejecutar preferentemente en el sitio de explotación.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

El material se deberá esparcir uniformemente sobre la subrasante previamente reacondicionada. El material será satisfactoriamente manipulado mediante el uso de motoniveladora u otro dispositivo para distribuir el material al espesor, pendiente, coronamiento y anchos requeridos, sin permitir la segregación del mismo.

La superficie de rodadura o de soporte se construirá en capas no mayores de 10 cm de espesor compactado, excepto en el caso que el contratista pueda construir la capa en espesores mayores, mediante la utilización de compactadoras vibratorias, con las cuales se pueden obtener las densidades requeridas en dicho trabajo, previa la construcción de un tramo de prueba a satisfacción del supervisor, pero en ningún caso se compactaran capas mayores de 15 cm. El material será distribuido y compactado de tal forma que al completarse el proceso, se obtengan las dimensiones y características especificadas en todo su espesor y ancho.

El material compactado, a un contenido de humedad que no difiere en más o menos de 2% de la humedad óptima de compactación, deberá alcanzar por lo menos 95% de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T-180.

Si durante el proceso constructivo existiera un cambio apreciable en la granulometría o de más características del material, o se verificase un cambio de la fuente o banco de extracción, se establecerá los nuevos requerimientos para el control de la calidad de los materiales.

Durante el proceso constructivo y hasta completar la superficie se deberá mantener la superficie de la subrasante libre del estancamiento de aguas. Cuando por razones imputables al contratista se le causan deformaciones indebidas, se deberá reparar y proteger, de manera satisfactoria a su cuenta y riesgo.

D. MÉTODO DE MEDICION Y FORMA DE PAGO

El contratista no podrá exigir pago correspondiente a un mayor espesor de capa que el especificado.

La capa de materiales selecto compactado se medirá en metros cúbicos en obra, y el cálculo se hará multiplicando el área designada sobre la que se han colocado la capa de material por el espesor especificado.

Este trabajo se pagará al precio unitario de contrato por metro cubico (m3) de material colocado y compactado, precio que incluirá plena compensación por el suministro, transporte hasta el proyecto, colocación, afinamiento y compactación del material, además de todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás imprevistos para su terminación.

A6. BASE TRITURADA

A. DESCRIPCION.

Este trabajo comprende la colocación de base de grava o de roca triturada, colocada de acuerdo con las dimensiones, espesores y cotas señalados u ordenados por el supervisor, en aquellos tramos donde sea necesario reforzar la estructura del pavimento existente.

B. MATERIALES.

Los agregados consistirán de grava o de piedra triturada. La piedra consistirá de roca tenaz durable, libre de textura pizarrosa y/o Grava. La grava consistirá de partículas tenaces, duras, durables e impermeables, podrá ser triturada o sin triturar como se requiera, completamente lavada para quitar las impurezas antes de ser cargada.

Todos los materiales para producir la capa de base reunirán los siguientes requisitos físicos de calidad.

Requisitos Físicos

Ensayo	Piedra	Grava	Gravas
Ensayo de Sulfato de sodio máximo % de perdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO	10	10	10
Ensayo de desgaste, los Ángeles Máximo según método T-96, AASHTO en material superficialmente seco % de la perdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A,B, y C	40	40	40
Partículas delgadas y alargadas (ver nota 1)	5	5	5
Perdida por lavado, % por peso	0.5	0.5	0.5
Perdida por lavado, % por peso (Máximo), Método T-11 AASHTO (ver nota 2)	0.5	0.5	0.5
Fragmentos triturados (Mínimo) % peso, Tamaño Individual % peso, Tamaños Combinados (ver nota 3)		85 35	

Nota (1) Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el tamiz de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerara como partícula delgada y alargada.

Nota (2) Con excepción de que se usara el tamiz No. 100 Y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.

Nota (3) Trituración artificial de la grava con todos los fragmentos que tengan por lo menos 1 cara resultante por fractura, la grava mellada no se considerará como fragmentos triturados.

El agregado fino provendrá del cernido que se obtenga de la trituración de la grava o piedra y se combinará con el agregado grueso para obtener una graduación de acuerdo a los siguientes requisitos según los métodos de la AASHTO T -11 y T -12:

Tamiz	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz de malla cuadrada
1"	100
¾"	85-100
3/8"	50-85
4	35-65
8	30-50
40	15-30
200	3-10

Tamiz	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E	Tipo F
2" (50.0 mm.)	100	100	-	-	-	-
1" (25.0 mm.)	-	75 – 95	100	100	100	100
3/8" (9.5 mm.)	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100	-	-
No. 4 (4.75 mm.)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100
No. 10 (2.00 mm.)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70	40 – 70	55 – 100
No. 40 (0.425 mm.)	8 -20	15 – 30	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70
No. 200 (0.075 mm.)	2 – 8	5 – 20	5 – 15	5 – 20	6 – 20	8 - 25

Nota (4) Según los fines se puede utilizar cualquiera de las granulometrías (A-F) contenidas en la tabla anterior.

Para la grava triturada, el 50% por peso de la porción retenida en el Cedazo No. 4 debe tener por lo menos dos caras fracturadas.

El índice de plasticidad no ser mayor de 6 y el límite líquido no mayor de 25.

El porcentaje del material que pase el tamiz No. 200 no debe ser mayor al 50 % del material que pase el tamiz No. 40.

El valor "Equivalente de arena" deber ser mayor a 35. El valor soporte (CBR) del material determinado mediante el ensayo AASHTO T -193, usando el método 104

AASHTO T - 180, para compactar las muestras, no deberán ser en ningún caso menor de 90.

El agregado grueso deber tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40%, según se determina en la prueba Los Ángeles (AASHO T -96).

Todas las características anteriores las deber cumplir el material después de haber sido colocado y compactado en obra y así lo verificar la supervisión; es decir que esas serán sus cualidades permanentes y el contratista tomar para ello las provisiones necesarias.

No obstante lo anterior, la Supervisión podrá efectuar los controles pertinentes del material en banco. Las fuentes de materiales así como los procedimientos y equipos utilizados para la extracción y elaboración de los agregados requeridos, deberán ser aprobados por el Supervisor; esta aprobación no implica la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta Especificación. Los bancos de explotación de materiales no se limitarán a los propuestos, pudiendo el Contratista seleccionar otras fuentes, que en todos los casos deberán de contar con la aprobación del supervisor.

Los procedimientos y equipo de explotación, clasificación, trituración y eventual lavado, así como la forma de almacenamiento, deben permitir el suministro de un producto de características uniformes. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, el Supervisor podrá exigir los cambios que considere necesarios.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Durante la ejecución de esta actividad, el contratista deberá proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios. La cantidad de señales estarán en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deberán corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento será responsabilidad exclusiva del contratista.

El equipo a utilizar comprende: motoniveladoras, camiones-tanque para agua, compactadora de cilindro estático o vibratorio, compactadores neumáticos y vehículos de acarreo.

Algunos requerimientos son los siguientes:

(a) Plantillas para Bombeo, Reglas y Cordeles. El Contratista proveerá y usará plantillas aprobadas del largo requerido y recortadas al bombeo especificado para la superficie terminada de la capa de base, para comprobar el bombeo y la conformación de la superficie. Estas deberán ser equipadas con pies metálicos verticales en los extremos o de otra manera que sean aprobadas, de modo que la cara inferior de la plantilla quede a la altura de la superficie del agregado suelto. Se proveerá por lo menos de 3 de estas plantillas, las que se usarán a intervalos de no más de 10 metros.

El Contratista también proveerá y usará reglas aprobadas de 5 metros de largo para comprobar las irregularidades longitudinales en la superficie de la capa de base, excepto que podría usarse reglas de 3 metros en las curvas verticales.

Se proveerán y colocaran cordeles en cada extremo de la calzada al nivel de la superficie del agregado suelto, a lo largo de los bordes de la capa de base requerida.

(b) Requisitos Varios. Las áreas de la capa de base inaccesibles a las aplanadoras deberán compactarse satisfactoriamente por medio de pisones aprobados.

Si en cualquier momento el material de la sub-rasante se entremezclara con el material de la capa de base, el Contratista, a su costo, cavará y retirará el material mezclado, explanará y recompactará la sub-rasante y reemplazará los materiales que se hayan quitado con material limpio, el que deberá compactar satisfactoriamente.

El Contratista no deberá transportar cargas pesadas sobre esta capa de base. Las huellas o material desplazado por el tráfico o equipo o cualquier daño causado por el Contratista antes de la aceptación final del pavimento se reparará satisfactoriamente a costo del Contratista.

C1. Métodos de Construcción

Esparcido del Material para Capa de Base. El material se deberá esparcir uniformemente sobre la sub-rasante previamente acondicionada, la base se colocará por medio de cajas esparcidoras aprobadas, o directamente desde los camiones cuando el material sea satisfactoriamente manipulado, o mediante otro dispositivo para distribuir el material al espesor requerido en todo el ancho de la capa de base, salvo especificación contraria para construcción en anchos parciales. Se añadirá agua como ordene el Supervisor. Todo el material segregado deber ser quitado y reemplazado con material bien graduado. No se deberá colocar el material en más de un día promedio de trabajo por delante de la compactación.

Después que el material ha sido colocado y esparcido deber ser explanado y conformado a las líneas, niveles y secciones transversales requeridas, luego se comprobar con las plantillas y reglas, y se corregir n todas las irregularidades.

Compactación

La capa de base se colocará y compactará a una densidad no menor del ciento (100) por ciento del máximo de la densidad seca determinada por la prueba AASHTO T-180 (Proctor modificado)

La capa base se compactará con aplanadoras apropiadas y como lo ordene el Ingeniero Supervisor. Cuando se utilicen tramos continuos y no como rellenos para la reparación de baches.

La base compactada deber cubrir todo el ancho de la sección transversal tipo como se indica en los planos y/o la sección completa del bache como lo indique la supervisión.

El cilindrado debe comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro, con excepción de las curvas peraltadas, donde el cilindrado deberá comenzar en el lado bajo y avanzar hacia el lado alto. El cilindrado deber hacerse paralelamente al eje de la calzada, traslapando la huella en cada pasada sucesiva y cubriendo enteramente toda la superficie con las ruedas traseras, continuando así hasta que el material no se desplace ni ondule por delante de las ruedas de la aplanadora. Durante el avance del trabajo, el Supervisor inspeccionará el material en cuanto a tiempo, condiciones, contenido de humedad y densidades; y podrá indicar el sitio para su colocación en el terraplén. La compactación de cada capa deberá complementarse tanto al ancho como longitudinalmente antes de iniciar la colocación de la siguiente capa. La cantidad de material que se esté colocando no deber exceder la capacidad del equipo de compactación.

El Supervisor hará la determinación de densidad y humedad "in situ" y aprobará la compactación y contenido de humedad de cada capa. La distribución de los materiales será tal que el material compactado esté libre de material laminado suelto, cavidades, huellas u otras imperfecciones.

A base de los resultados no satisfactorios de las pruebas para densidad y humedad "in situ" el Supervisor exigirá al Contratista hacer cambios del sistema de trabajo que sean necesarios para obtener los valores especificados de la densidad y humedad.

Para facilitar la compactación y desagüe del terraplén durante su acondicionamiento, el Contratista deberá mantener suficientes niveladoras de cuchilla u otro equipo aprobado para mantener el terraplén liso, libre de huellas.

Durante la construcción de la base, las capas se colocaran aproximadamente paralelas a la superficie de la sub-rasante terminada. Cualquier tramo que en opinión del Supervisor haya sufrido desplazamiento o resultare inestable será reconstruido a costo del contratista antes de la aceptación de supervisión.

Espesor de las capas

El material para base, se colocara en capas sucesivas horizontales de espesor suelto, en todo el ancho del terraplén, o según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Contenido de Humedad.

El material en las capas no se deberá compactar cuando el contenido de humedad sea más de dos (2) puntos de porcentaje en exceso o tres puntos de porcentaje por debajo del contenido de humedad óptimo, con excepción de los materiales sin cohesión, para los que no se pueda obtener un punto óptimo de humedad y los que puedan ser compactados mientras contengan suficiente agua para la lubricación de las partículas y que permitan la debida compactación. Si el material está demasiado húmedo o demasiado seco, el trabajo de compactación en todas las partes del terraplén así afectado, se demorará hasta que el material haya sido secado o regado como sea necesario, hasta que la densidad de compactación y contenido de humedad reúnan los requisitos aquí especificados. Se requerirá un contenido de humedad uniforme en toda la capa para la clase de material en uso; se deberá humedecer o secar y hacer el manipuleo consiguiente del material, si es necesario, para conseguir el resultado deseado.

El riego se deberá hacer con un camión regador, distribuidores a presiones, u otro equipo que distribuya el agua eficientemente, todo como apruebe la Supervisión. Se deberá disponer en todo tiempo del suficiente equipo que provea la cantidad de agua requerida. Por la provisión y aplicación del agua no se hará pago directo y su costo se considerará como incluido en otros ítems pagados de contrato, los que constituirán compensación completa por la provisión de todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para obtener, transportar y aplicar el agua de riego.

Pruebas de Densidad en Sitio.

La prueba de los materiales para densidad en sitio se hará por los métodos que el Ingeniero Supervisor estime más apropiados, excepto que en caso de cualquier desacuerdo o donde sea

impracticable nivelar perfectamente el lugar de la prueba, esta se hará de acuerdo con el método de cono de arena, AASHTO. Designación: T 147, usando plancha con un hueco de seis (6) pulgadas y haciendo el hueco en una profundidad igual al espesor de la capa que se está probando.

Cuando la superficie no se pueda nivelar perfectamente, deberá usarse el método de doble cono de arena, en el cual se determina el espacio vacío entre la cara inferior de la plancha y la superficie desigual del terreno, con anterioridad a la prueba de hueco en la capa compactada.

Comprobación de la Superficie de la Capa de Base.

Después de que la capa haya sido terminada como se ha especificado, se comprobará la superficie con plantillas y reglas aprobadas. Cualquier irregularidad de la superficie que exceda de un centímetro será corregida a satisfacción del Supervisor, escarificando la superficie y aumentando o quitando material como se requiera, después de lo cual se aplanará toda el área, incluyendo la superficie adyacente, hasta que la capa de base quede satisfactoriamente compactada.

Comprobación del Espesor de la Capa de Base Terminada.

El contratista no podrá exigir pago correspondiente a un mayor espesor de capa de base al señalado en los planos. Durante el avance del trabajo, el Supervisor verificará el espesor de la capa de base y el trabajo insatisfactorio deberá ser reparado, reemplazado o corregido a costo del Contratista.

Cuando las mediciones indiquen una deficiencia no mayor del centímetro en el espesor se considerará la capa de base de espesor satisfactorio. Cualquier capa de base con mayor deficiencia de un centímetro de espesor especificado deberá ser corregida satisfactoriamente a costo del Contratista. Todos los huecos para las pruebas el Contratista a su costo los volverá a llenar con material aceptable y compactará satisfactoriamente

D. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se medirá la capa de base en metros cúbicos (m³), puestos en obra y compactados y se hará el cálculo multiplicando el área designada sobre la que se ha colocado la capa de base por el espesor indicado en los planos o los indicados por el Supervisor en el caso de los baches. Cualquier material de capa de base que se use para rellenar las depresiones en la sub-rasante o Sub-Base no será medido para su pago.

Los metros cúbicos de capa de base así medidos, no serán incluidos para pago bajo ninguna otra clase de excavación.

Este trabajo se pagará al precio unitario de contrato por metro cúbico para capa de base de agregado triturado completa en su lugar, precio que incluirá todos los materiales, equipo herramientas, mano de obra, y demás imprevistos para su terminación, incluyendo su acarreo, así como las pruebas de espesor de la capa de base como se ha estipulado.

A7. IMPRIMACIÓN

A. DESCRIPCIÓN

Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

B. MATERIALES

El material bituminoso, será asfalto líquido MC-70 o emulsión asfáltica (SS-1; CSS-1; MS-1) que debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones M-81, M-82 o M-140 de AASHTO.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. La temperatura atmosférica mínima admisible para los trabajos de imprimación es quince grados centígrados (15°C). Se prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia.

La superficie preparada debe ser cuidadosamente barrida con equipo mecánico, de forma tal que limpie todo material suelto; tales operaciones deben complementarse mediante el barrido con cepillo de mano o soplado con fuelle mecánico (Se podrá autorizar una rociada con agua sobre la superficie por imprimir).

El asfalto rebajado MC-70 se aplicará a una temperatura entre 40 y 70 °C mediante un distribuidor de asfalto a presión, autopropulsado y operado de tal manera que distribuya uniformemente la cantidad de asfalto especificada, dicha cantidad varía entre 0.25 a 0.50 galones (0.95 a 1.9 litros) por metro cuadrado y serán determinados por el supervisor conforme a las condiciones de campo. El período de curado dependerá del material bituminoso utilizado.

Todos los tanques de almacenamiento, tubería, calentadores y distribuidores usados para almacenar o manejar el producto bituminoso, deben conservarse limpios y en buenas condiciones de servicio en todo momento y deben ser operados cuidando que no haya contaminación del producto asfáltico con materiales extraños.

No se comenzará a regar el material bituminoso, en cada nueva jornada de trabajo, sin antes haber comprobado la uniformidad del riego. Si fuera necesario, se calentarán las boquillas o picos antes de cada descarga y se limpiará la bomba y barras de distribución con kerosén al final de cada jornada de trabajo.

Cuando la aplicación se realice en dos o más fajas, se proveerá un traslape no menor de 15 centímetros a lo largo de los bordes contiguos.

Antes de colocar la superficie asfáltica de rodadura sobre la base imprimada se dejará transcurrir el tiempo necesario para que cure completamente el riego de imprimación. Al colocar un nuevo riego, debe colocarse papel de construcción cubriendo el final del riego anterior y el nuevo riego deberá iniciarse sobre este papel. Al finalizarse el trabajo el papel de construcción deberá desecharse.

No se permitirá tránsito sobre la superficie imprimada mientras no sea cubierta con material secante, ni la colocación del material que constituirá la superficie de rodadura, hasta que lo autorice por escrito el supervisor. Tampoco se permitirá dejar estacionado el equipo del contratista sobre las áreas imprimadas.

Todo daño a la superficie imprimada, debe ser reparado a entera satisfacción del supervisor antes de iniciar trabajos finales de pavimentación. Así mismo, debe remover todo exceso de asfalto aparecido en la superficie. Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN

Este trabajo se medirá por área imprimada, que en este caso será por metro cuadrado imprimado conforme a lo establecido en el ítem correspondiente a la actividad en el contrato.

E. FORMA DE PAGO

El pago de este concepto será por el total medido conforme se establece en el numeral, al precio unitario del contrato, precio que incluirá todo el equipo, suministro, transporte, materiales, mano de obra, herramienta, señalización preventiva de la zona de trabajo y demás imprevistos para ejecutar correctamente este trabajo.

A8. MEZCLAS ASFÁLTICAS (PARA BACHES Y SOBRECARPETA)

A. DESCRIPCIÓN:

A.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

La presente especificación establece los requisitos que deben reunir los concretos asfálticos elaborados y colocados en caliente, de aplicación en bases y capa de rodamiento.

La ejecución de concretos asfálticos en caliente incluyen las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente a la combinación de un ligante asfáltico, áridos, cal, polvo mineral y, eventualmente aditivos tales como mejoradores de adherencia (afinidad). Esta mezcla es tal que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica el uso de plantas asfálticas estacionarias, donde se procede a calentar el ligante y los áridos (excepto, la cal hidratada otro polvo mineral de aporte que se emplee) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente. En la dosificación, elaboración, colocación y compactación de una mezcla asfáltica, se pretenden obtener las siguientes propiedades:

- Estabilidad.
- Durabilidad.
- Flexibilidad.
- Resistencia a la fatiga.
- Adherencia neumático – pavimento (propiedades antiderrapantes).
- Trabajabilidad.
- Impermeabilidad.
- Resistencia a las deformaciones permanentes.
- Resistencia al deterioro por el agua.
- Economía.

Algunas de las mismas deben ser adecuadamente compatibilizadas en aras de obtener un justo equilibrio en los resultados obtenidos.

A los efectos de producir mejoras en varias de las propiedades citadas precedentemente, es obligatorio el empleo de cal hidratada como filler de aporte.

B. MATERIALES

B.1 AGREGADOS PÉTREOS:

Los agregados pétreos que se empleen se indican en la especificación complementaria a la presente. Los agregados deben cumplir con los requerimientos indicados en las especificaciones generales “Agregados Pétreos para Concretos Asfálticos” y “Rellenos Minerales”.

B.2 GRADUACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LA MEZCLA DE AGREGADOS:

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral de recuperación o aportación), debe estar comprendida dentro de alguno de los usos granulométricos indicados en la tabla N° 01.

La especificación complementaria a la presente, indica el tipo de mezcla de agregados que se aplica a las capas de mezclas asfálticas que define el proyecto. Cuando se utilicen agregados de diferentes fuentes con una diferencia en el peso específico de más de 0.20 Kg/dm³, la granulometría de la fórmula de trabajo debe calcularse en volumen en lugar de en peso.

TABLA No. 1 HUSOS GRANULOMETRICOS				
Tamices	% en peso de material que pasa			
	Mezclas Densas (*)		Mezclas Semi Densas (**)	
	Mezcla gruesa	Mezcla fina	Mezcla gruesa	Mezcla fina
25 mm (1")	100		100	
19 mm (3/4")	80-95	100	80-95	100
12.5 mm (1/2")	65-80	85-100	64-79	80-95
9.5 mm (3/8")	55-70	70-90	50-66	70-90

4.75 mm (N°4)	44-59	50-70	35-50	35-50
2.36 mm (N°8)	31-46	35-50	24-38	24-38
600um(N°30)	16-27	18-29	11-21	11-21
300um (N°50)	11-20	13-23	7-15	7-15
150 um (N°100)	6-12	8-16	5-10	5-10
75 um (N°200)	4-8	4-8	3-7	3-7

B.3 CEMENTO ASFÁLTICO:

El cemento asfáltico que se emplee en la mezcla, debe ser del tipo indicado en la especificación complementaria a la presente. El cemento asfáltico debe cumplir con los requerimientos indicados en la especificación general “Cemento Asfáltico Convencional para Uso Vial” o “Cemento Asfáltico Modificado para Uso Vial”, según corresponda.

B.4 TIPOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El tipo de mezcla asfáltica en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa que ocupe en el pavimento, se define en la especificación complementaria a la presente y, corresponde a las aplicaciones que se indican en la tabla N° 02.

Tabla No. 2 APLICACIONES DE LAS DIFERENTES MEZCLAS ASFÁLTICAS		
Tipo de capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla
Rodamiento y capa intermedia	5-6	(gruesa)
	3-5	(fina)
Hombros y revestimiento de taludes	3-5	(fina)
Bacheos con mezcla fina	3-5	(fina)
Bacheos con mezcla gruesa	3-5	(gruesa)

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

C.1 DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS:

Los criterios para la dosificación de las mezclas asfálticas se indican en la Tabla N° 03.

Tabla No.3 REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS		
Parámetro		Exigencias
Ensayo Marshall ASTM D 1559 AASHTO T 245	N° golpes por cara (*)	75 para tránsito pesado (ESAL > 10)(1)
		50 PARA TRÁNSITO PESADO (ESAL<10)
	Estabilidad	>900 (1,800 lbs) para 75 golpes
		>600 (1,200 lbs) para 50 golpes
	Índice de flujo	2 a 4 mm (8 a 16/100 pulgadas) (ESAL<10)
		2 a 3.5 mm (8 a 14/100 pulgadas)(ESAL>10)
	Relación Estabilidad -Flujo (Kg/cm)	1,900 - 4,000 (10,600 a 22,400 lbs/pulgada)
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	3 - 5
Porcentaje Relación Betún -	68-78 capa de rodamiento	

	Vacíos	70-80 capas intermedia y de base
	Temperatura de compactación de las briquetas Marshall	Correspondiente a una viscosidad del cemento asfáltico comprendida entre 280 + - 30 Centi Poises
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta, según método incorporado en "Anexo II" o bien el Método de Loftman modificado (AASHTO T-283)		≥80
Porcentaje de Árido Fino zarandeado (no triturado) en mezcla.		0 (cero) en capa de rodamiento
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla		(uno) 1.0
Relación en peso pasante tamiz 74 umm / Asfalto efectivo (Relación filler - asfalto)		0.8 - 1.3
Proporciones máximas de filler en la mezcla: Mezclas con ligantes convencionales: relación entre la concentración volumétrica y crítica (ver anexo para su determinación)		$C_v / C_s < 1.0$

(*) El número de golpes por cara se define en la Especificación Técnica Complementaria. (1) ESAL Equivalent Standard Axe Load – (Número de tránsito equivalente en efecto destructivo a un eje de 8.16 toneladas métricas)

El relleno mineral debe consistir en polvo de trituración de roca o grava, mezclado con cal hidratada como polvo mineral de aportación. La proporción de cal debe estar comprendida entre uno y dos por ciento (1 % y 2 %) del peso total de los agregados pétreos que integren la mezcla asfáltica. En caso de no existir en el mercado cal hidratada, se puede utilizar como filler cemento portland tipo I. La granulometría del relleno mineral total debe pasar en su totalidad por el tamiz 600 μ m (N° 30) y al menos un setenta por ciento debe pasar por el tamiz de 75 μ m (N° 200).

C.2. CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN:

El orden establecido en la tabla N° 04 debe aplicarse en la interpretación de los resultados del ensayo Marshall:

Para condiciones especiales de aplicación de las mezclas asfálticas, los criterios de dosificación pueden encontrarse indicados en la **Especificación Técnica Complementaria**.

Tabla No.04 CRITERIOS DE DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS – PROCEDIMIENTO MARSHALL	
Secuencia	Descripción
1°	Estimar el porcentaje de cemento asfáltico para aproximadamente 4% de vacíos de aire.
2°	Verificar que el contenido de ligante resultante del paso anterior, intercepte la curva de VAM. %asfalto en su rama descendente y próxima al valor mínimo pero sin estar en este.

3°	Verificar que se cumpla el requerimiento de % de relación betún vacíos.
4°	Verificar que se cumplan los restantes parámetros exigidos tales como estabilidad, índice de flujo y relación estabilidad-flujo.

Para condiciones especiales de aplicación de las mezclas asfálticas, los criterios de dosificación pueden encontrarse indicados en la Especificación Técnica Complementaria.

3.3. FÓRMULA DE TRABAJO:

El Contratista debe presentar a la Supervisión, la fórmula de obra que propone emplear para cada mezcla asfáltica. Debe adjuntar todos los resultados que expresen el cumplimiento de los requisitos indicados en el apartado

C.3. Requisitos para la Dosificación de las Mezclas Asfálticas.

Además, debe haber realizado las pruebas de producción en el proceso de mezclado en planta, adjuntando los respectivos resultados. La fabricación y colocación de las respectivas mezclas no se debe iniciar hasta que la Supervisión haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.

El Contratista debe suministrar a la Supervisión, con suficiente antelación al inicio de los trabajos de pavimentación, muestras representativas de los agregados, filler y cemento asfáltico que propone emplear. La supervisión debe verificar la o las fórmulas de trabajo propuestas por el Contratista, las que para su aprobación deben cumplir con todos los requisitos establecidos para cada mezcla.

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra. Este concepto tiene vigencia siempre que se mantengan las características de los materiales que componen la mezcla. Toda vez que cambie alguno de los materiales que la integran o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada. Por lo tanto, debe excluirse el concepto de "fórmula de obra única e inamovible". La fórmula debe incluir como mínimo, las características que se indican en la Tabla N° 05

Tabla N° 05 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación (plantas Tambor Secador Mezclador) y, en su caso, después de su clasificación en caliente (plantas discontinuas o por bachadas). Granulometría de los áridos combinados incluido él o los rellenos minerales. Concentración crítica de rellenos minerales. Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de los agregados empleados en la mezcla.
	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto del peso total de los áridos Incluido el o los rellenos minerales y el cemento asfáltico.

Ligante asfáltico y aditivos	<p>Índice de envejecimiento obtenido como cociente de viscosidades absolutas a 60 °C (140 °F) entre el cemento asfáltico envejecido y el virgen.</p> <p>Recuperación elástica torsional en los asfaltos modificados con polímeros.</p> <p>Características del ligante recuperado de la mezcla producida. (procedimiento Abson o reflux)</p> <p>Denominación, características y proporción de aditivos, (este último respecto del peso de cemento Asfáltico).</p>
Características de la mezcla.	<p>Resultados del proceso de dosificación según el procedimiento Marshall y las exigencias establecidas para la mezcla.</p> <p>Resultados de los ensayos establecidos para la mezcla con el dosaje de cemento asfáltico adoptado.</p>
Producción de la mezcla	<p>Resultados de los parámetros que definen la mezcla, obtenidos a partir de la mezcla elaborada en la planta asfáltica.</p> <p>Tiempos establecidos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico.</p>
Temperaturas de la mezcla	<p>Temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.</p> <p>Rango de temperatura, dentro del cual se efectuará la mezcla.</p> <p>La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte. La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.</p>

C.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LA PRODUCCIÓN DE LAS MEZCLAS:

C.4.1. Tolerancias Granulométricas Durante la Producción de las Mezclas:

Las tolerancias admisibles en más ó en menos durante la producción, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo vigente, deben ajustarse a las indicadas en la tabla N° 06.

Tabla N° 06 TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS										
Tamices	19 mm (3/4")	12.5m m (1/2")	9.5 mm (3/8")	6.35m m (1/4")	4.8mm (N°4)	2.36m m (N° 8)	600µm (N°30)	300µ m (N°5 0)	150µ m(N° 100)	75 µ m (N° 20 0)
Tolerancia	± 4 %			± 3 %		± 2 %				

C.4.2. Tolerancias en el Contenido de Cemento Asfáltico Durante la Producción de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más o en menos durante la producción en el contenido de cemento asfáltico de la mezcla, no debe exceder de 0.25 % respecto de la fórmula de trabajo vigente.

C.4.3. Tolerancia en la Temperatura de Elaboración de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más o en menos para la mezcla elaborada y a la salida de la planta asfáltica, no debe exceder de ± 10 °C.

Cuando la mezcla se produce en plantas discontinuas por pastones, los agregados deben pesarse con precisión en las proporciones indicadas para producir un determinado peso de pastón. La temperatura del agregado al momento de introducción en el mezclador debe ser determinada por el Contratista, con una tolerancia de ± 15 . °C. En ningún caso la temperatura de la mezcla excederá la máxima temperatura recomendada por el fabricante o proveedor del cemento asfáltico (normalmente 175 °C).

C.5. CONDICIONES DE ACOPIO DE LOS MATERIALES:

C.5.1. Acopio de Agregados Pétreos:

Los requisitos que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la tabla N° 07.

Tabla N° 07 REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE ÁRIDOS	
Característica	Requisito
Procedencia de los agregados	Pueden ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las exigencias establecidas en la especificación técnica complementaria. Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se debe proceder a su acopio por separado hasta confirmar su aceptabilidad. De la misma forma se debe proceder cuando se autorice el cambio de procedencia o cambio de frente de explotación.
Número de fracciones	El mínimo de fracciones diferenciadas debe ser de tres (3) para plantas discontinuas y de cuatro (4) para plantas tambor secador mezclador, con independencia del huso granulométrico empleado para la mezcla. Se excluye de estas fracciones diferenciadas el relleno mineral (filler) de aporte. Los respectivos pies de taludes de distintas fracciones deben mantenerse en todo momento separadas en no menos de tres (3) metros. Cuando se emplee en la elaboración de la mezcla, plantas asfálticas del tipo tambor secador mezclador, es obligatorio separar los agregados pétreos gruesos en acopio en fracciones en los que los tamaños máximos y mínimos no superen una relación de 2.5 a 1.0.
	Los lugares destinados al acopio de los agregados pétreos deben presentar una superficie de apoyo libre de suelo vegetal y de cualquier otra materia extraña (desechos, elementos metálicos,

<p>Área de acopio</p>	<p>escombros, etc.) que pudiera contaminar las distintas fracciones acopiadas.</p> <p>El área de los planteles de acopio debe estar limpia, uniforme, relativamente plana y con desagües adecuados. Es obligatoria la determinación del contenido de humedad de los áridos como mínimo dos veces por día durante la producción de mezclas. Los agregados cuyos acopios se localicen en zonas bajas, proclives a generar vapor de agua en las horas de temperatura alta, el mínimo de determinaciones es de cuatro por jornada de trabajo. Las calles de circulación deben estar bien definidas, contar con una capacidad portante adecuada a las cargas soportadas y deberán mantenerse en buenas condiciones de conservación de manera que no se vea afectado el drenaje, tanto propio como de las áreas adyacentes. Se deben mantener estabilizadas con riegos anti polvo a los efectos que el mismo no contamine los acopios.</p>
<p>Acopios de fracciones</p>	<p>Cada fracción debe acopiarse por separado de acuerdo a su tamaño y/o procedencia y en alturas de hasta 3 m. Se deben acopiar en pilas lo suficientemente separadas entre sí de manera de evitar ínter contaminaciones.</p> <p>La forma y la altura de los acopios debe ser tal que se minimicen las segregaciones en los tamaños.</p> <p>Las fracciones finas deben tener una ubicación relativa al resto de las pilas de manera que, en función de los vientos dominantes del lugar, la contaminación que puedan generar a las demás sean las menores posibles.</p> <p>Las partes de los acopios que hayan resultado contaminadas no deben ser empleadas en la elaboración de mezclas asfálticas. En tal caso debe procederse al retiro de dichas partes del plantel.</p> <p>No se permite el empleo de los materiales de los 10 cm inferiores de los acopios, ni los agregados que se hayan contaminado con materiales indeseables.</p>
<p>Alimentación de áridos a la planta</p>	<p>Los áridos pueden ser ingresados a los alimentadores de la planta, con independencia del tipo, siempre que la humedad en los acopios individuales no supere el 4 %. La humedad de la mezcla a la salida de la planta, no debe ser mayor de 0.3 %</p>
<p>Previsiones frente a precipitaciones</p>	<p>Los agregados deben acopiarse bajo techo o cubrirse con toldos adecuados para evitar el ingreso de humedad. Los agregados que hubieran quedado en las tolvas de alimentación en frío, luego de Finalizada la jornada de producción de mezcla, deben ser cubiertos para prevenir el ingreso de agua ante eventuales precipitaciones. Los áridos finos son los que retienen más fácilmente la humedad, por lo que requieren un mayor cuidado.</p>

C.5.2. Requisitos para el Aprovechamiento de Cemento Asfáltico:

El cemento asfáltico se debe calentar a la temperatura adecuada para el mezclado con los áridos, en tanques especiales. Se debe evitar el sobrecalentamiento en cualquier parte del circuito. El suministro del cemento asfáltico al mezclador debe ser continuo y a temperatura uniforme.

Especificación General Concreto Asfáltico en Caliente

La temperatura del cemento asfáltico será tal que su viscosidad se encuentre dentro del rango de 170 CentiPoises \pm 20 Cp para cementos asfálticos convencionales y de 380 Centi Poises \pm 20 Cp para cementos asfálticos modificados con polímero.

La planta debe estar equipada para cada tipo de cemento asfáltico que se emplee, con un tanque dotado con un sistema de calentamiento y otro de almacenamiento del cemento asfáltico caliente. Los tanques deben contar con capacidad de almacenamiento para todo un día de trabajo. Cada tanque debe contar con termómetro graduado hasta por lo menos 200 °C, ubicado próximo a la válvula de descarga en el mezclador y en forma visible para el operador. La temperatura del cemento asfáltico en acopio o cualquier parte del circuito, no debe superar los 185 °C.

C.6. EQUIPOS:

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista debe contar con el siguiente equipamiento mínimo: Planta asfáltica estacionaria, báscula fija independiente de la planta, barredora, equipo de calentamiento y distribución de productos asfálticos para riegos autopropulsado, pavimentadora (finisher), equipos de compactación de cilindro metálico vibratorio y compactadora neumática y suficiente equipos de transporte.

C.6.1- Planta Asfáltica:

Los Concretos Asfálticos Gruesos y Finos se deben fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la tabla N° 08:

Tabla N° 08 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Alimentación de polvo mineral y filler de aporte	La planta debe estar dotada de un dispositivo para incorporar a la mezcla el polvo mineral de recuperación y el de aportación. En ambos casos las cantidades incorporadas deben ser medidas para ajustar la proporción a los requerimientos de la fórmula de obra vigente. Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla.
Calentamiento y mezclado	Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamientos que

	<p>afecten los materiales. Debe ajustarse el quemador para evitar que los agregados se recubran de partes de combustible sin quemar.</p> <p>Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico.</p> <p>El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.</p> <p>La temperatura máxima de la mezcla no debe exceder de 185 °C, en el caso de ligantes modificados, 170 °C en el caso de ligantes convencionales.</p>
<p>Plantas discontinuas o por bachadas</p>	<p>Deben estar provistas de indicadores de la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del tambor de secado y calentamiento y, en cada silo de áridos en caliente. Después de calentados, los agregados se deben tamizar en tres o cuatro fracciones y se deben almacenar en tolvas en caliente separadas. La balanza para pesar los materiales debe tener una capacidad del doble de la carga pesada o bachada y debe ubicarse .Los dispositivos de pesaje deben quedar completamente aislados de las vibraciones del resto de la planta.</p> <p>Deben contar dosificadores ponderales independientes: al menos uno para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0.5 \%$), y al menos uno para el polvo mineral y uno para el ligante asfáltico, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0.3 \text{ o/oo}$).</p>
<p>Almacenamiento y descarga de la mezcla</p>	<p>Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).</p> <p>El silo de almacenamiento de la mezcla debe contar con dispositivos anti segregación. Además, debe mantenerse entre un 25 y un 75 % de su capacidad de carga. Sólo se admite la descarga completa cuando se ha finalizado con la producción de la jornada.</p>

Emisiones	Debe contar con elementos de captación de finos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.
------------------	--

C.6.2. Báscula:

La báscula debe estar ubicada en el plantel donde se encuentra la planta asfáltica pero independiente de la misma. La misma debe ser fija, ser adecuada a los pesos que se requiere medir, debe estar calibrada y dotada de su impresora que registre el peso neto de la mezcla y la fecha y hora de producción. Estos registros se consideran documentos por lo que deben ser firmados tanto por los representantes del Contratista como de la Supervisión. En base a estos elementos se establece la medición que es objeto de pago.

C.6.3. Elementos de Transporte:

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente

Tabla Nº 09 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	<p>La caja de los camiones utilizados para el transporte con mezclas asfálticas deben ser estancos, limpios y con sus pisos libres de derivados del petróleo, solventes u otros materiales que afecten adversamente la mezcla asfáltica.</p> <p>Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones.</p> <p>Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente.</p> <p>No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico.</p> <p>La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la distribuidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.</p>
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación tanto del aire sobre la mezcla, como que penetre el polvo y la humedad en caso de lluvia. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja tanto lateral como frontalmente de 0.30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla, (tipo media sombra).
Carga de los camiones	<p>Para atenuar el fenómeno de segregación de materiales durante el proceso de carga de la mezcla, los camiones deben cargarse uniformemente, primero la parte cercana a la cabina, luego la parte trasera y finalmente la parte central.</p> <p>No deben realizarse cargas con pequeñas cantidades de mezcla elaborada. El flujo de mezcla debe ser neto y por pastones completos. Si la mezcla proviene de un silo debe verterse en cantidad suficiente para cargar cada parte del camión en una única operación.</p>

C.6.4- Equipos para Riego de Liga e imprimación:

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben ser autopropulsados, poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías y garantizando la tasa de aplicación definida en la presente especificación. El dispositivo regador debe proporcionar uniformidad transversal suficiente, a juicio de la Supervisión del proyecto, y debe permitir la recirculación en vacío del ligante. En el caso de utilizar asfalto rebajado de curado medio para imprimación y emulsión catiónica rápida para riego de liga, se debe evitar la mezcla de productos en el equipo regador. Por lo tanto en caso de disponerse de un solo equipo para ambas tareas, se debe asegurar la limpieza correcta del mismo previo a la recarga de ambos materiales.

C.6.5. Distribuidoras (finisher):

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

Tabla Nº 10 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Las pavimentadoras deben estar equipadas con controles automáticos de la enrasadora, con sensores capaces de detectar y mantener los niveles desde una línea de referencia externa. Deben permitir que la enrasadora se desplace en forma acorde con las características transversales y longitudinales especificadas. Los sensores serán capaces de operar mediante el uso de una línea de referencia o un dispositivo tipo patín a cada lado o en ambos lados de la distribuidora. Los controles deben ser capaces de mantener la enrasadora con la inclinación transversal especificada, dentro de una tolerancia en más o en menos del 0.1%. Se permite la operación manual para la construcción de zonas pequeñas y de forma irregular.
Alimentación de la mezcla	Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible. La tolva receptora de la pavimentadora debe tener suficiente capacidad como para permitir una operación de distribución uniforme y un sistema de distribución

	<p>automático que coloque la mezcla en forma uniforme delante de la enrasadora.</p> <p>Para limitar el fenómeno de segregación de la mezcla, la tolva no debe vaciarse entre camión y camión, debe mantenerse siempre con un mínimo del orden del 30 % de su capacidad con mezcla asfáltica. En caso de empleo de mezcla asfáltica con asfalto modificado con polímero, no rige esta disposición, pudiendo vaciarse completamente la tolva para controlar el fenómeno de segregación térmica.</p> <p>El movimiento de las alas de la esparcidora debe limitarse al mínimo indispensable.</p>
Operación de distribución transversal de la mezcla	<p>Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0.10 – 0.20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de reducida longitud, para distribuidoras con plancha telescópica.</p> <p>La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución. Como orientación la altura de la mezcla debe cubrir el 50 de la altura de los tornillos helicoidales. En otros términos la mezcla debe mantenerse a la altura del eje del tornillo.</p>
Caja de distribución	<p>La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora, debe contar con cierre frontal (contra-escudo). En tanto que la parte inferior de tal dispositivo, debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.</p>
Tornillos helicoidales	<p>Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2.5 veces el espesor de colocación de la capa. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible.</p>
Plancha	<p>La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir</p>

	<p>la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. Los calentadores de la planta deben encontrarse en perfecto estado de funcionamiento. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.</p>
<p>Homogeneidad de la distribución</p>	<p>Debe poder operar y regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.</p>
<p>Operación</p>	<p>El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.</p>
<p>Operaciones de mantenimiento y limpieza</p>	<p>Tanto el proceso de mantenimiento como de limpieza de la extendedora, debe realizarse con extremo cuidado, procurando no derramar hidrocarburos que puedan contaminar y afectar la mezcla asfáltica colocada.</p> <p>Después de cada operación diaria, se debe realizar una prolija limpieza que elimine cualquier residuo de mezcla asfáltica. Debe comprobarse el correcto funcionamiento de todas las partes móviles antes de iniciar una nueva jornada de distribución de mezcla asfáltica.</p>

C.6.6. Equipo de Compactación:

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

Tabla Nº 11 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar. Se pueden utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un compactador de neumáticos.
Rodillos sobre llantas o neumáticos	Los rodillos neumáticos deben contar con Protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de las llantas. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de llantas y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta. Deben estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación.
Rodillos lisos metálicos	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua. Los compactadores vibratorios deben contar con dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha.
Funcionamiento	El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave.
Condiciones de operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la distribuidora. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla

	<p>asfáltica. Debe evitarse la detención de los equipos sobre la mezcla caliente.</p> <p>Debe mantenerse un adecuado abastecimiento de combustibles y de agua para humectación, de modo de evitar interrupciones en el proceso de compactación.</p> <p>La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión del concreto asfáltico se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.</p> <p>La secuencia de operaciones debe continuarse hasta que se alcance la densidad con el porcentual de vacíos de aire especificado.</p> <p>Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la distribuidora; a excepción de los sectores en rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad.</p>
<p>Temperatura de la mezcla</p>	<p>Las operaciones de compactación deben llevarse a cabo con la mezcla en mayor temperatura posible, sin que se produzcan desplazamientos de la mezcla extendida.</p> <p>Se debe continuar las operaciones mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo (nunca menos de 120 °C para cementos asfálticos convencionales y no menos de 135 °C para cementos asfálticos modificados con polímeros).</p>

C.7. CONDICIONES PARA LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS:

C.7.1. Producción de las Plantas Asfálticas:

Los concretos asfálticos en caliente se deben elaborar en plantas asfálticas estacionarias, continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío un mínimo de fracciones de áridos indicados en la tabla N° 07. La especificación complementaria indica la producción horaria mínima de la central, en función de las características de la obra.

Tabla N° 12 REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS EN PLANTAS ESTACIONARIAS	
Alimentación de las tolvas de áridos en frío	La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones
Dosificadores de áridos en frío	Se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.
Temperatura de los agregados	En ningún caso se introducirán en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15 °C.
Temperatura de la mezcla	Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de 170 °C para ligantes convencionales ni de 185 °C para cementos asfálticos modificados con polímeros.
Horno de secado y calentamiento	Se debe regular de forma que la combustión sea completa, (ausencia de humo negro en el escape de la chimenea);
Mezclado en plantas discontinuas o por bachadas	El mezclado en seco, incluido el polvo mineral debe situarse en el entorno de los quince (15) segundos a partir del cual se puede incorporar el cemento asfáltico. El conjunto de materiales incluido el cemento asfáltico se debe mezclar durante un tiempo no superior a los veinticinco (25) segundos, contados a partir del momento en que se adicionó el asfalto. En ese lapso las partículas deben quedar recubiertas por el cemento asfáltico y debe obtenerse una mezcla homogénea. En caso de que la mezcla no resulte homogénea debe revisarse el estado de las palas, brazos, pastillas y los revestimientos internos del mezclador. Los elementos con desgastes excesivos, son causa frecuente de heterogeneidades en el mezclado.
Recuperación de polvo	La extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.
Recirculación del cemento asfáltico	Durante la producción de la mezcla, el cemento asfáltico que no ingrese al mezclador, debe permanecer circulando en las cañerías de conducción. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida.

C.7.2. Frecuencia de Ensayos Durante la Producción de Mezclas Asfálticas:

Se establecen las siguientes frecuencias de ensayos sobre las mezclas producidas:

TABLA Nº 13 FRECUENCIA DE ENSAYOS DURANTE LA PRODUCCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Parámetro de control	Frecuencia de ensayos
Contenido de asfalto	Cada doscientas cincuenta (250) toneladas métricas de producción o al menos una vez por día en caso de que ésta no alcance el valor señalado.
Granulometría de la mezcla de áridos	
Densidad Marshall	
Estabilidad Marshall	
Vacíos de aire en la mezcla compactada	
Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	
Proporción de VAM ocupados por asfalto efectivo	
Densidad teórica máxima (Rice)	
Concentración crítica de filler	
Sobre el cemento asfáltico recuperado de la mezcla ASTM D1856-95a	
Penetración	Cada 5,000 toneladas métricas de producción o al menos una vez por semana en caso de que ésta no alcance el valor señalado.
Punto de ablandamiento	
Viscosidad rotacional a 60 °C (140 °F)	
Ensayo de susceptibilidad al agua	

Si se encontrara que la mezcla producida se encuentra fuera de tolerancia o excedan los límites impuestos por la presente especificación, se deben realizar las correcciones pertinentes.

Los resultados de los ensayos deben estar disponibles en todo momento ante el requerimiento de la Supervisión.

C.7.3. Reformulación de la Mezcla Asfáltica:

Cuando se producen alteraciones en los parámetros de calidad de las mezclas asfálticas que se producen, en primer lugar se deben verificar todos los mecanismos de funcionamiento de la planta asfáltica. Descartado este elemento como causal de las alteraciones, se debe proceder

a reconsiderar la fórmula de mezcla cuando se verifiquen las condiciones que se indican a continuación.

TABLA Nº 14 CONDICIONES PARA REFORMULAR LA MEZCLA ASFÁLTICA DURANTE LA PRODUCCIÓN	
Parámetro de Control	Condición que se considera
Vacíos de aire de la mezcla producida	Más o Menos de uno por ciento (1 %) respecto de los vacíos de la fórmula de trabajo. Cuando es menor a tres por ciento (3 %) Cuando es mayor de cinco por ciento (5 %)
Granulometría de los áridos luego de separar el asfalto	Excede los límites permitidos
Cemento asfáltico	Excede las tolerancias establecidas
Índice de envejecimiento del cemento asfáltico recuperado	Excede de tres (3)
VAM de la mezcla producida	Se encuentra por debajo del mínimo establecido para la mezcla o lo excede en más de dos puntos porcentuales
Proporción de VAM ocupado por asfalto efectivo	Se encuentra fuera de las tolerancias Concentración crítica de Filler
Concentración crítica de Filler	C/Cs excede la unidad
Susceptibilidad al agua de la mezcla	Se encuentra por debajo del límite tolerado

Si durante la producción de mil toneladas (1,000 t) métricas de mezcla o durante dos días de producción, lo que resulte menor, se ha producido el incumplimiento de más de uno de los parámetros indicados en la tabla, se debe cesar inmediatamente la producción y ajustar el diseño de la mezcla asfáltica. La nueva mezcla diseñada debe ser sometida a la aprobación de la Supervisión.

C.8. Preparación de la Superficie de Apoyo:

Las condiciones que debe reunir la superficie sobre la que se colocará el concreto asfáltico se indican en la tabla siguiente:

TABLA Nº 15 REQUISITOS PARA LA SUPERFICIE DE APOYO DE LA CAPA ASFÁLTICA	
Parámetro	Condición
Estabilidad	La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros ni partes débilmente adheridas, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de la tolerancia de espesores
Limpieza	Previo a la ejecución del riego de liga ó imprimación, la superficie a regar debe hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto. En el caso de utilizarse

	emulsión asfáltica para imprimir, puede ser conveniente la pre-humectación de la superficie antes de realizar el riego. La limpieza alcanza a las manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.
Hombros	Los hombros y/o carriles aledaños se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de liga.
Mantenimiento de condiciones	Veinte y Cuatro (24) horas antes de iniciar la colocación de la carpeta en un tramo, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Si la superficie imprimada ha estado expuesta excesivamente al tráfico o la lluvia y según criterio de la Supervisión su mantenimiento no ha sido adecuado, se deben efectuar las pruebas necesarias para comprobar que no se ha afectado la estabilidad de las capas inferiores ni la capacidad adherente del riego. Las áreas deterioradas destruidas de la Imprimación o de pavimentos existentes deben ser previamente reparadas a entera satisfacción de la Supervisión y de acuerdo con procedimientos establecidos.

C.8.1. Tasa de Aplicación del Riego de Liga y del Riego de Imprimación:

Sobre la superficie de asiento en las que deban ejecutarse riegos de liga o imprimación, los rangos de tasa de aplicación son los indicados en la Tabla siguiente:

TABLA N° 16 TASA DE APLICACIONES DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y LIGA	
Material bituminoso	Tasa de aplicación l/m² (Ligante asfáltico residual)
Imprimación con rebajado de curado medio	0.60 - 0.80 (0.16 a 0.21 galones/ m ²)
Imprimación con emulsión catiónica	0.40 - 0.80 (0.11 a 0.21 galones/ m ²)
Riego de liga	0.15 – 0.30 (0.04 a 0.08 galones/ m ²)

C.9. Compactación de la Mezcla:

Las operaciones de compactación de la mezcla y formación de juntas transversales y longitudinales, se deben ajustar a lo indicado en la tabla siguiente:

Tabla N° 17 CONDICIONES DE COMPACTACIÓN Y FORMACIÓN DE JUNTAS	
Parámetro	Condición
Temperatura de la	Las operaciones de compactación deben llevarse a cabo con la mezcla en mayor

mezcla	temperatura posible, sin que se produzcan desplazamientos de la mezcla extendida.
Operación	Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la distribuidora; a excepción de los sectores en rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad. Los rodillos metálicos de compactación deben mantenerse siempre limpios y húmedos.
Separación de juntas	Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla, se ejecuten otras capas asfálticas, se debe procurar que las juntas transversales de capas superpuestas guarden una separación mínima de 1.5 m, y de 0.15 m para las longitudinales. Las juntas transversales se deben compactar transversalmente, disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Además, las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes deben distanciar en más de 5 m.
Corte de la capa en las juntas	Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical, que elimine el material que no ha sido densificado. Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales, para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas. Debe evitarse el redondeo de los bordes, tanto por los equipos de compactación como por circulación del tránsito.
Compactación de juntas transversales	Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico, disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el 90 % del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa caliente. A continuación se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.
Compactación de juntas longitudinales	Cuando se localice en la línea central de una vía de dos carriles, formará un coronamiento bien definido, sin puntos bajos donde se pueda acumular agua de lluvia. Cuando se localice fuera de la línea central de la vía, debe

	mantener la misma pendiente transversal y permitir el libre drenaje del agua.
Compactación con rodillo metálico liso	Toda junta debe compactarse con compactadores de rodillos metálicos lisos. Pueden emplearse dos modalidades de compactación las que deben haber sido ajustadas en los respectivos tramos de prueba y ajuste del proceso de compactación: Estática: el rodillo sólo apoya el cilindro en aproximadamente 15 cm sobre la capa caliente. Vibratoria: el rodillo sólo apoya el cilindro en aproximadamente 10 cm sobre la capa fría.
Verificación de regularidad en juntas	Para ambos tipos de obra sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.
Condiciones para la habilitación al tránsito	Terminado el proceso de compactación, puede habilitarse la capa a la circulación del tránsito, tan pronto como la capa alcance la temperatura ambiente en todo su espesor.
Observaciones particulares	La mezcla asfáltica a compactar no debe mantener material suelto sobre otras capas aledañas. Debe generarse un sobre espesor de mezcla en el borde de la misma para provocar durante la compactación con rodillo liso la más alta densificación posible. En este sentido no se permite enrasar con rastrillos u otras herramientas, la mezcla caliente con la capa aledaña.

C.10. Pavimento sobre Puentes:

Las losas de los puentes se deben pavimentar con concreto asfáltico, de calidad igual a la capa de rodadura, previa aplicación del riego de liga especificado. Durante la ejecución del riego y de la pavimentación, el Contratista debe proteger con lonas, papel u otro material adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzadas por el material bituminoso o por los equipos.

C.11. Avance de los Trabajos:

La pavimentación no avanzará más de dos (2) kilómetros por carril.

Cuando el espesor de diseño requiera la ejecución dividida en dos capas asfálticas, no se permite que la primera capa quede librada al tránsito por más de siete (7) días. En consecuencia la sucesión de capas debe llevarse a cabo dentro de ese lapso.

No se permite trabajo alguno cuando los equipos de transporte, extensión o compactación sean insuficientes, de forma tal que el avance de la obra se haga a menos del 60 % de la capacidad de mezcla de la planta. Queda exceptuado de esta disposición los trabajos de bacheo.

C.12. Tramo de Prueba:

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de distribución y compactación necesarios, hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. La o las pruebas se deben realizar sobre uno o más tramos propuesto por el Contratista y deben contar con la conformidad de la Supervisión.

En el tramo de prueba el Contratista debe ajustar, la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y tasa de aplicación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización.

Una vez que la Supervisión haya aprobado lo señalado precedentemente, se puede dar comienzo la puesta en obra de las mezclas.

El Contratista puede solicitar a la Supervisión, y ésta debe expedirse al respecto, si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra.

C.13. Requisitos para la Aceptación de la Mezcla Colocada en la Carretera:

C.13.1. Definición de Lote:

A los efectos del control de calidad de la mezcla colocada, se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla asfáltica en caliente colocada en la carretera:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Cuando los valores individuales de los testigos presenten diferencias fuera de las tolerancias especificadas, el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para obtener y ensayar al menos cinco (5) nuevos testigos en las proximidades de las que acusen esas diferencias. Los sectores que quedan representados se definen como sub lotes, los que pueden ser aceptados con o sin descuento o rechazados.

Los límites de los sub lotes quedan definidos por el punto medio entre progresivas de los testigos extremos de muestras sucesivas o pueden ser establecidos por la Supervisión. Estos sub lotes deben ser representativos de no menos de doscientos metros (200 m) de calzada o de mil quinientos metros cuadrados (1.500 m²) de calzada, el que resulte menor de ambos.

Se deben identificar los testigos y se debe tomar nota del lugar donde se realizó la extracción correspondiente, al que se lo debe definir por la progresiva y distancia a un borde del pavimento.

C.13.2. Extracción de Testigos Calados:

A los efectos del control de cada lote se deben extraer testigos calados en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se debe determinar el espesor y densidad de cada uno de ellos por separado.

Los testigos calados de la capa colocada y que se destinen además de medir la densidad y el espesor a la determinación de la densidad teórica (Rice) mediante saturación por vacíos deben ser obtenidos mediante brocas de al menos quince cm (15 cm) de diámetro. Para la determinación de la densidad Rice se deben descartar los agregados gruesos que hayan resultado cortados en el proceso de calado.

La Supervisión debe determinar el lugar de donde se deben extraer los testigos de la capa colocada.

En cada lote se deben ensayar un mínimo de cinco (5) testigos pertenecientes al mismo, debiendo verificarse:

- Contenido de Ligante
- Porcentaje de vacíos
- Espesor

Además, debe comprobarse la Regularidad del perfil longitudinal o rugosidad

En la tabla siguiente se indican los requisitos que deben cumplir las capas de concreto asfáltico y las condiciones de aceptación y rechazo.

Cuando los valores individuales de los testigos presenten diferencias fuera de las tolerancias especificadas, el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para obtener y ensayar al menos cinco (5) nuevos testigos en las proximidades de las que acusen esas diferencias. Los sectores que quedan representados se definen como sub lotes, los que pueden ser aceptados con o sin descuento o rechazados.

Los límites de los sub lotes quedan definidos por el punto medio entre progresivas de los testigos extremos de muestras sucesivas o pueden ser establecidos por la Supervisión. Estos sub lotes deben ser representativos de no menos de doscientos metros (200 m) de calzada o de mil quinientos metros cuadrados (1.500 m²) de calzada, el que resulte menor de ambos.

Se deben identificar los testigos y se debe tomar nota del lugar donde se realizó la extracción correspondiente, al que se lo debe definir por la progresiva y distancia a un borde del pavimento.

C.13.3. Extracción de Testigos Calados:

A los efectos del control de cada lote se deben extraer testigos calados en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se debe determinar el espesor y densidad de cada uno de ellos por separado.

Los testigos calados de la capa colocada y que se destinen además de medir la densidad y el espesor a la determinación de la densidad teórica (Rice) mediante saturación por vacíos deben ser obtenidos mediante brocas de al menos quince cm (15 cm) de diámetro. Para la

determinación de la densidad Rice se deben descartar los agregados gruesos que hayan resultado cortados en el proceso de calado.

La Supervisión debe determinar el lugar de donde se deben extraer los testigos de la capa colocada.

En cada lote se deben ensayar un mínimo de cinco (5) testigos pertenecientes al mismo, debiendo verificarse:

- Contenido de Ligante
- Porcentaje de vacíos
- Espesor

Además, debe comprobarse la Regularidad del perfil longitudinal o rugosidad. En la tabla siguiente se indican los requisitos que deben cumplir las capas de concreto asfáltico y las condiciones de aceptación y rechazo.

Tabla N° 18 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA MEZCLA COLOCADA	
Parámetro	Condición
Contenido de asfalto efectivo	<p>El porcentaje medio de cemento asfáltico de producción por lote, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos veinticinco céntimos porcentuales ($\pm 0.25 \%$) respecto de la fórmula de obra aprobada y vigente.</p> <p>Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos cincuenta céntimos ($\pm 0.5 \%$), respecto del valor de fórmula de obra aprobada y vigente, de no cumplirse este requisito la totalidad del lote debe ser rechazado.</p>
Vacíos de aire en la mezcla colocada	<p>La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que el promedio de los vacíos de aire de los testigos calados en cada lote, se encuentren comprendidos entre el tres y el seis por ciento (3 y el 6 %). Cumplida esta condición el lote puede ser aceptado. A los fines del cálculo de los vacíos se debe tomar como Densidad Máxima Teórica (medida mediante saturación por vacío - Rice), la obtenida en testigos calados dentro del lote de mezcla colocada.</p> <p>Si el valor medio de porcentaje de vacíos es mayor al seis por ciento (6 %) y ningún valor individual es mayor al siete y medio por ciento (7.5 %) se debe aprobar el sector con un descuento del diez por ciento (10 %)</p> <p>Si en uno o más testigos el porcentaje de vacíos es mayor al siete y medio por ciento (7.5 %), la Supervisión puede autorizar la extracción de otros cinco testigos en el lote donde se detectó el valor defectuos y se debe obtener un nuevo valor medio. Si este valor es menor o igual al seis por ciento (6 %) se lo debe aprobar. Si está</p>

	<p>entre el seis por ciento (6 %) y el siete y medio por ciento (7.5 %) se debe aplicar el descuento indicado. Si resulta mayor al siete y medio por ciento (7.5 %) se debe rechazar al sub lote. Los lotes o sub lotes cuyos vacíos promedios resulten inferiores al tres por ciento (3.0 %) se deben rechazar.</p> <p>En todos los casos de rechazo el Contratista debe proceder al retiro de la capa y a su reconstrucción a su cargo.</p>
<p>Espesor de capa de rodamiento</p>	<p>La determinación sobre dos diámetros del espesor de cada testigo calados en cada lote, no debe ser inferior en más de medio centímetro (0.5 cm) al previsto en las secciones transversales tipo indicadas en los planos del proyecto. Además, no debe ser superior en más de diez milímetros (10 mm) al previsto para ella en las secciones transversales tipo indicada en los planos del proyecto.</p> <p>Si el espesor medio obtenido fuera inferior a la tolerancia especificada se debe rechazar la capa debiendo el Contratista por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla o, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.</p>
<p>Espesor en capas de base y otras posiciones</p>	<p>El espesor medido en cada testigo de un lote, no debe ser inferior en más de un (1) cm al previsto en las secciones tipo indicadas en los planos del proyecto. En estos casos el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para compensar el déficit de espesor con un mayor espesor de la capa de rodamiento dentro del sub lote que represente la muestra.</p> <p>No debe diferir del teórico en más de quince milímetros (15 mm).</p> <p>Si el espesor medio obtenido en el lote fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se debe rechazar la capa debiendo el Contratista por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla o colocar de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras y a criterio de la Supervisión.</p> <p>Si el espesor medio para el lote fuera superior al noventa por ciento (80%) del especificado, y no existieran problemas de escurrimiento, la Supervisión puede aceptar la capa con una penalización económica del diez por ciento (10</p>

	%).	
Espesor en todas las capas	En todos los semiperfiles se debe comprobar el ancho de la capa extendida, que en ningún caso debe ser inferior a la teórica deducida de la respectiva sección transversal tipo de los Planos de proyecto. No se considera parte del ancho de la capa los chaflanes de los bordes libres de la capa.	
Regularidad superficial (rugosidad) de la capa de rodamiento	Longitud del tramo analizado en Km	% mínimo de valores iguales o inferiores a dos (2) m/Km (I.R.I) para L = 100m
	Mayor o igual a 30	95
	Menor a 30 y mayor a 10	85
	Menor a 10	80
	Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodamiento, se debe colocar una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine la Supervisión por cuenta del Contratista. Si los resultados de la regularidad superficial de la capa colocada exceden los límites en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodamiento, la Supervisión puede autorizar la corrección de los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.	

C.14. Deficiencias en la Calidad de la Mezcla y / o en su Colocación:

Las áreas de mezcla asfáltica que muestren señales de deficiencias de calidad, tanto en su elaboración, transporte, distribución y compactación, deben ser removidas y reconstruidas por el Contratista. Estos trabajos no reciben pago alguno, estando los mismos a cargo del Contratista. En la tabla N° 19 se indican varias causas que pueden conducir a esta situación:

Tabla N° 19 DEFICIENCIAS EN LAS CAPAS CONSTRUIDAS	
Deficiencia	Probables causas
Mezcla sobrecalentada	Sobrecalentamiento en el proceso de elaboración. En esta condición la mezcla suele desprender humo color celeste.
Áreas inestables	Habitualmente debidas a un exceso de ligante. Exceso de ligante en la elaboración de la mezcla. Éste a su vez puede tener origen en un

	problema de segregación de la mezcla. Exceso de humedad residual, fenómeno que puede ocurrir en la elaboración de la mezcla en ciertas condiciones de humedad y temperatura en plantas del tipo tambor secador mezclador.
Segregación parcial o generalizada	<p>a) De materiales: corresponde a la separación de agregados gruesos y mortero disponiéndose en forma heterogénea en la mezcla.</p> <p>b) Térmica: corresponde a diferencias de temperatura en la masa de la mezcla asfáltica. Éstas hacen variar la consistencia del cemento asfáltico y durante el proceso de distribución y compactación de la mezcla se producen variaciones en la densificación. Este tipo de segregación tiene mayor significación cuando se emplean cementos asfálticos modificados con polímeros.</p> <p>c) Combinada: Resulta de la combinación de las dos anteriores.</p>
Áreas fisuradas	<p>Envejecimiento prematuro del ligante asfáltico.</p> <p>Inestabilidad de las capas subyacentes</p> <p>Mezclas fuera de los entornos admisibles para su composición.</p>

El caso de que la carpeta asfáltica de rodamiento, resulte permeable, el Contratista queda obligado a colocar sin costo adicional, una capa de sello asfáltico, micro carpeta o una sobre capa, de acuerdo a lo que indique la Supervisión.

C.15. Laboratorio de Campo:

El Contratista debe suministrar a su costo, para el servicio de la Supervisión, un local para el laboratorio de campo. Su localización debe ser tal que la planta asfáltica sea completamente visible desde sus ventanas. El local debe ser sometido a la aprobación de la Supervisión y debe estar dotado de servicios satisfactorios de energía eléctrica, agua, aire acondicionado y sanitario. El espacio para el laboratorio debe contar con dimensiones de siete (7) metros por cuatro (4) metros como mínimo. Debe además, contar con todo el mobiliario necesario para efectuar eficientemente el trabajo de laboratorio.

D. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN:

El concreto asfáltico colocado se debe medir en toneladas métricas ($t = 1.000 \text{ Kg}$), cuando se trate de ejecución de bacheos.

En caso de que el Contratista no cuente con la báscula fija, las toneladas métricas se calcularán multiplicando el área de la capa asfáltica colocada, por el espesor ordenado, por el promedio de la densidad (densidad bulk) determinada en el laboratorio y por el promedio del porcentaje de compactación en el campo.

E. FORMA DE PAGO:

El concreto asfáltico que ha sido aprobado y aceptado por la Supervisión y medido en la forma especificada, debe recibir pago al precio unitario establecido en el contrato. Dicho precio cubre los costos de explotación, clasificación, trituración, eventual lavado y almacenamiento de todos los agregados y rellenos minerales, (cal y eventualmente otro polvo mineral de aportación), su carga, transporte, descarga y acopio. Cubre también el suministro, calentamiento, almacenamiento y manejo del cemento asfáltico y los aditivos que al mismo se incorporen (mejoradores de adherencia). Cubre también, la preparación de la superficie de apoyo, el material para el riego de liga, las operaciones de riego y la conservación del mismo. Cubre también el proceso de elaboración, transporte hasta el sitio de descarga, la extensión, compactación y acabado de la mezcla. Cubre todos los insumos y gastos en que haya incurrido el Contratista para materializar y mantener los desvíos de tránsito durante los trabajos de pavimentación, así como cualquier reparación por trabajo defectuoso que señale la Supervisión y por todo otro suministro o tarea necesaria para llevar a cabo los trabajos en la forma y calidad especificados y que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

Si el Contratista eligiera a su conveniencia otro banco distinto al propuesto y si por la naturaleza de los materiales, la mezcla necesitara además de la cal hidratada (que es de uso obligatorio) de otro aditivo antidesnudante, el costo de tal aditivo será subrogado por cuenta del Contratista.

A9. SOBRECARPETA E=5 cm.

A. DESCRIPCIÓN

A fin de nivelar las depresiones existentes en los pavimentos asfálticos o mejorar las condiciones superficiales de rodamiento en tramos de calzadas se realizará la colocación de sobrecarpetas con mezcla asfáltica en un espesor igual a 5 cm.

B. MATERIALES

- Emulsión asfáltica catiónica (rápido rompimiento) o Asfalto tipo RC-250.
- Mezcla asfáltica en caliente

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La Supervisión determinará las áreas que estime convenientes para la colocación de sobrecarpeta, inmediatamente se realizara la limpieza con compresores o similares con el fin de que ninguna partícula quede expuesta sobre el área a tratar, posteriormente se realizará el riego de liga mismo que permitirá la adherencia entre la superficie de rodadura existente y la nueva sobrecapa de mezcla asfáltica.

Una vez que la liga alcance su punto de rompimiento se suministrara y colocara uniformemente la mezcla asfáltica a la temperatura indicada en la sección anterior.

Finalmente se realizará la compactación de la mezcla con un compactador de rodillo liso de aproximadamente 7 Toneladas y posteriormente un rodillo de neumáticos de entre 5 – 7 Toneladas.

D. MEDICIÓN

La medición de esta actividad se realizará por metro cuadrado (m2) colocado ya que esta será colocada en un espesor uniforme.

E. FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de esta actividad será tal como lo establece el contrato, es decir por metro cuadrado (m2) colocado.

Nota: Para la ejecución de esta actividad se debe de cumplir con lo especificado en el ítem anterior de “MEZCLAS ASFALTICAS”

A10. MICROCARPETA (25KG/M2)

A. DESCRIPCIÓN

El sistema MS-1, también conocido como microcarpeta (Microsurfacing), consiste en una mezcla de emulsión catiónica de asfalto modificado con polímeros, agregados minerales, rellenos, agua y otros aditivos que se tienden sobre la superficie pavimentada de acuerdo a las especificaciones y dimensiones que los planos indiquen.

B. MATERIALES

B.1 Materiales asfálticos

La emulsión asfáltica utilizada debe modificarse con un polímero que se incorporará al cemento asfáltico antes de emulsionarlo. El residuo asfáltico de una emulsión modificada, debe tener al menos 3% de polímero calculado en peso. La emulsión de asfalto modificada debe ser formulada para que la mezcla de pavimento MS-1 pueda ser aplicada con humedad relativa óptima no mayor del 50% y una temperatura ambiental de no menos de 15°C, y curar lo suficiente para que al abrir el tránsito en una hora, la carpeta no sufra daños. Además, la emulsión tipo CSS-1HP cumplirá las especificaciones indicadas en la siguiente tabla:

Especificaciones de Emulsión tipo CSS-1HP

Descripción	Mínima	Máxima
Viscosidad Saybotl Furol a 25°C AASHTO T59 ASTM D 2444	20	100

Estabilidad en almacenaje, un día en porcentaje Sedimentado	----	1%
Carga de la Partícula DOTD TR 311	Positiva	----
Porcentaje en Emulsión retenido en malla No.20	---	0.1%
Residuo Asfáltico obtenido por destilación AASHTO T 59 ASTM D2444	60%	----
Penetración a 25 °C 100 g 5 segundos (ASTM D113) (AASHTO T49)	55	90
Ductibilidad a 25°C. 5 cm /min En cm (ASTM D5) (AASHTO T44)	70	---
Solubilidad en tricloro estileno En porcentaje	---	97

Para la aceptación del asfalto, la refinería debe certificar la fuente del crudo. Si durante la ejecución del proyecto se cambia la fuente, el contratista debe presentar un nuevo diseño de mezcla aprobada por el supervisor. El cambio de la fuente del crudo por la refinería, sin aviso, puede causar un paro de actividades del proyecto, por lo que el contratista debe buscar los mecanismos necesarios para responsabilizar a la refinería de la calidad del crudo.

No se permite el uso de asfalto producido de una mezcla de fuentes de crudo, salvo que esta mezcla sea para mejorar la calidad de asfalto.

B.2 Agregados minerales

Los agregados minerales deben ser compuestos por partículas limpias, duras y durables de piedra triturada (Basalto, granito o polvo de roca). El equivalente de arena ASTM D - 2419) ó (AASHTO T -176) debe ser 65% o más. El ensayo de desgaste de la grava debe tener un límite de 25% o menos (ASTM C - 131 ó AASHTO T- 96). Hay dos tipos de granulometría, que se usan en los trabajos de microcarpetas:

a) Granulometría para microcarpetas

Malla	Tipo II (Carpeta de granulometría fina) % que pasa	Tipo III (Carpeta de granulometría fina) % que pasa
3/8" (9.5 mm)		100
1/4" (6.25 mm)	100	80-95
No.4 (4.75 mm)	90-100	70-90
No.8 (2.36 mm)	65-90	45-70
No.16 (1.18 mm)	45-70	28-50
No.30 (0.60 mm)	30-50	15-35
No.50 (0.30 mm)	18-30	10-25

No.100 (0.15 mm)	10-21	7-18
No.200 (0.075 mm)	7-15	5-15

TIPO II: se usa en calles urbanas y residenciales. Se sugiere una aplicación de 15 a 20 Lbs por yarda cuadrada (8.1 a 10.8 Kg/m²).

TIPO III: carreteras primarias y autopistas deben tratarse con este tipo de microcarpetas. Se sugiere la aplicación de un tratamiento de 20 a 40 lbs por yarda cuadrada (10.8 Kg/m² a 21.5 Kg/m²)

b) Agregados minerales finos

La mezcla necesita un rellenedor mineral fino, puede ser cemento Portland ó Cal hidratada. Debe tenerse cuidado de que el material fino esté completamente limpio y deberá ser acompañado con una certificación del Fabricante. El porcentaje máximo a utilizar será el 3% en peso. La tolerancia es del + - 0.25%.

Se presentarán al supervisor muestras de agua para su aprobación, las cuales deberán estar libres de sales solubles nocivas, materia orgánica y otras propiedades no compatibles con la mezcla. El ensayo aplicable es AASHTO T-263. La fuente del agua para los trabajos en las carreteras o calles será la misma utilizada en el diseño de mezcla.

c) Otros aditivos

Los aditivos pueden agregarse a la emulsión de asfalto modificado, al agua o directamente a la mezcla, dependiendo del diseño de la emulsión.

d) Diseño de la mezcla

El diseño de mezcla o la fórmula de mezcla para el trabajo deben ser provistos por el contratista y entregado al supervisor del proyecto, 14 días calendario antes de que se inicie la obra. Dicho diseño debe ser hecho por un laboratorio calificado y con experiencia en el diseño de microcarpetas. Diseños de mezcla hechos con anterioridad, usando exactamente los mismos materiales, podrían ser aceptados si fueran hechos durante los doce meses anteriores. No se permitirá substitución de materiales a menos que sean examinados (probados) y aprobados por el mismo laboratorio responsable del diseño original.

e) Reporte del laboratorio

Este mostrará los resultados de las pruebas llevadas a cabo comparando los valores obtenidos contra aquellos requeridos por estas especificaciones

Propósito de la prueba	Método	Especificación
Contenido Optimo de Asfalto	Marshall modificado ISSA Boletín técnico No.148	680 Kg
Ensayo de Adherencia de asfalto al agregado	ISSA- T-114	Cobertura de asfalto será 90 % o más.

Compatibilidad de los materiales cuando están mezclados	ISSA-T-115	Pasa
Habilidad para el curado rápido	Prueba de cohesión ISSA-T-139	12 Kg / cm en 30 min +20 kg/cm en 2 horas

f) Tolerancias

El material asfáltico y los agregados minerales, tienen cierta tolerancia en cuanto a la Granulometría y residuo, respectivamente, según lo permite el método ASTM D-2172 ó AASHTO T - 164. No así, los materiales que pasan la malla No.200 para los cuales la especificación es bastante estricta, según la siguiente tabla.

Pasando la malla 3/8",reteniendo en la malla No.4	5%
Pasando la malla No.4,reteniendo en la malla No.6	5%
Total retenido en la malla No.8	5%
Pasando la malla No.8,reteniendo en la malla No.16	5%
Pasando la malla No.16,reteniendo en la malla No.30	5%
Pasando la malla No.30, reteniendo en la malla No.50	5%
Pasando la malla No.200	5%
Material asfáltico +- 0.5 por peso o +- 1.2 por volumen	

g) El almacén de agregados

Si los agregados minerales son almacenados o acopiados, se debe cuidar el manejo de dichos materiales para prevenir la segregación, la mezcla de diferentes materiales o de diferentes tamaños y la contaminación con materiales extraños. La granulometría de los agregados para la mezcla debe ser uniforme. Habrá que tener cuidado con el proveedor para que se cumpla con esta condición. El equipo para manejar el agregado debe ser adecuado y bien operado para prevenir la segregación de los agregados. Hay agregados pétreos de sobre tamaño que causan marcas de rastrillo (líneas) durante la aplicación de la mezcla de MS-1, el contratista debe corregir la situación antes de continuar con el trabajo.

a) Almacenamiento de materiales asfálticos

Para evitar la contaminación con materiales extraños, los materiales asfálticos deben ser manejados con equipo limpio y en buenas condiciones de operación todo el tiempo. Para manejar emulsiones asfálticas se debe pedir indicaciones al productor.

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

a) Generales

Será responsabilidad del contratista producir, transportar y colocar la microcarpeta, de acuerdo a la especificación y aprobado por la supervisión.

b) Limitaciones climatológicas

El material debe ser colocado solamente si la temperatura atmosférica es mayor de 15°C. Si hay niebla o amenazas de lluvia, no debe colocarse.

c) Preparación de la superficie

La superficie del asfalto existente debe limpiarse minuciosamente de toda vegetación, agregado suelto, tierra y estiércol de animales. El agua usada en pre humedecer la superficie delante de y fuera de la caja, debe ser aplicada en toda la superficie sin ningún exceso.

d) Equipo de Aplicación

La microcarpeta debe ser aplicada por medios mecánicos con un mezclador con agitadores y esparcidores de materiales de la caja. La parte de enfrente de la caja será sellada para asegurar que no habrá pérdida de la mezcla al contacto con la superficie de la calle. La parte de atrás de la caja actuará como nivelador y será ajustable. La mezcla se aplicará para llenar grietas e irregularidades menores de la superficie y dejará una aplicación uniforme de asfaltos y agregados que no será resbaladiza. La caja de aplicación y niveladora en la parte posterior, deben ser diseñadas y operadas para que la mezcla uniforme y consistente pueda ser aplicada de una manera pareja, a través de la parte niveladora atrás de la caja. La junta de construcción debe minimizarse y ser lo más uniforme posible. Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados colocados tal como lo establece el ítem correspondiente en el contrato para la ejecución de este proyecto.

E. FORMA DE PAGO

El pago de esta actividad será hecho por la cantidad de trabajo medido como, al precio unitario del contrato, cuyo pago será la compensación total por el suministro, acarreo, aplicación, riego de materiales, aplanado y el suministro de todo el equipo, mano de obra, asistencia a la circulación vehicular, herramienta, señalización preventiva de la zona de trabajo, reparación de daños provocados a la carretera en razón de los trabajos ejecutados, materiales y cualquier imprevisto necesario para terminar el trabajo aquí especificado.

A11. TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE / A12. DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

A. DESCRIPCIÓN

Estos tratamientos pueden ser simples o múltiples. Cada tratamiento consiste en una capa de revestimiento formada por riegos sucesivos y alternados de material bituminoso y agregados pétreos triturados de tamaño uniforme y esparcido uniformemente que, mediante el proceso de compactación, son acomodados y orientados en su posición más densa. Esta capa está destinada principalmente a recibir la acción directa del tránsito proporcionando al pavimento las condiciones necesarias de impermeabilidad, resistencia al desgaste y suavidad para el rodaje.

Esta capa está destinada principalmente a recibir la acción directa del tránsito proporcionando al pavimento las condiciones necesarias de impermeabilidad, resistencia al desgaste y suavidad para el rodaje. Este trabajo implica la obtención y explotación de canteras y bancos, la trituración de piedra o grava y lavado para formar los agregados clasificados, su apilamiento y almacenamiento, la preparación y delimitación de la superficie que se debe tratar; el suministro, acarreo y distribución superficial uniforme del material asfáltico y agregados pétreos, la compactación; la regulación del tránsito y los controles de laboratorio durante todo el proceso de construcción de una o varias capas de tratamiento asfáltico superficial, sobre la base previamente preparada, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y secciones típicas de pavimentación.

B. MATERIALES

a) El material asfáltico que se utilice será cemento asfáltico de penetración 120 – 150; cemento asfáltico de graduación por viscosidad AC-20, RC-3000 o emulsión asfáltica RS-1, RS-2; CRS-1 y CRS-2. Debe cumplir con los requisitos de las Especificaciones para Materiales Asfálticos establecidos en la norma AASHTO M-20, M-226, y M-140 respectivamente.

El material asfáltico debe aplicarse a razón de 0.20 a 0.40 galones (US) de asfalto residual por metro cuadrado, a una temperatura entre 140 °C y 177 °C para el 85-100 y el AC-20; una temperatura de 75 °C a 130 °C para RS-1 y CRS -1 y de 110 °C a 160 °C para RS-2 y CRS -2.

El material de cubierta se debe ensayar de acuerdo con los métodos de la AASHTO indicados:

Especificaciones de referencia

Análisis Mecánico	AASHTO T-27
Ensayo Desgaste de Los Ángeles	AASHTO T-96
Sanidad (5 ciclos)	AASHTO T-104
Afinidad de asfalto	AASHTO T-182

El material de cubierta debe aplicarse a razón de 9.0 kg/m² a 20.0 kg/m² y debe estar de acuerdo con los requisitos de granulometría que se estipulan en las tablas siguientes:

Granulometría del material de cubierta de primera capa

TAMIZ	% QUE PASA
-------	------------

1/2" (12.5 mm)	100
3/8" (9.5 mm)	95-100
No.4 (4.75 mm)	10-30
No. 8 (2.36 mm)	0-10
No. 200 (0.075 mm)	0-5

Granulometría del material de cubierta de segunda capa

TAMIZ	% QUE PASA
3/8" (9.5 mm)	100
No.4 (4.75 mm)	85-100
No. 8 (2.36 mm)	10-40
No. 16 (1.18 mm)	0-10
No.50 (0.30 mm)	0-5

El agregado que se utilizará debe tener un porcentaje de desgaste de 35% o menos y debe tener una pérdida de sanidad de 12% o menos. La cantidad de trituración se debe regular de manera que el 60%, por peso, de todo el material mayor que el tamiz No. 4 tenga un mínimo de dos caras mecánicamente fracturadas. Por lo menos el 95% del asfalto debe retenerse cuando el material de cubierta esté sujeto al Ensayo de Afinidad al Asfalto, AASHTO T-182.

El agregado que se contamine, como resultado de su almacenamiento o de otra manera, debe corregirse cerniéndolo o lavándolo.

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. Los camiones distribuidores de asfalto utilizados en la aplicación del bitumen deben reunir las siguientes características:

- a) La presión de la bomba del distribuidor debe permitir mantener constante la aspersión del asfalto en las cantidades sin atomizaciones. Debe tener un medidor de asfalto con un cuadrante visible al conductor del camión y un marcador que indique la velocidad, de tal forma que pueda mantenerla constante a lo largo de toda la operación, y lograr así la aplicación de riego a la razón especificada.
- b) La bomba debe ser operada por una unidad mecánica separada, o por la unidad mecánica del camión. Debe tener un tacómetro con un cuadrante de fácil visibilidad para el operador, que registre los galones por minuto que pasen por la bomba. El sistema de barra de circulación, debe estar equipado con un calibrador de presión, para indicar el bombeo y la presión en las boquillas de la barra de riego.
- c) La barra de riego del distribuidor, debe estar diseñada de manera que el ancho normal de aplicación no sea menor de 3 metros (10 pies), con la previsión, para que la aplicación sea de menor o mayor anchura cuando se requiera. El distribuidor debe estar equipado y operado, de manera que el material asfáltico circule y se agite durante todo el proceso de calentamiento. Deben probarse los medios que indiquen en todo momento y de manera precisa, la temperatura del material asfáltico.

e) El receptáculo para el termómetro debe estar colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo de calentamiento.

f) El equipo para regar el material de cubierta, debe ser del tipo autopropulsado y debe tener un artefacto mecánico que riegue el material uniformemente de acuerdo al diseño, para la anchura requerida. Escobas giratorias, escobas de arrastre y cualquier otro equipo requerido, debe ser aprobado por el supervisor, quien podrá ordenar al contratista, que retire y/o reemplace cualquier equipo utilizado en la actividad, cuando dicho equipo resulte insatisfactorio.

g) Una vez triturado el agregado que se utilizará en el tratamiento simple y seleccionado el tipo de asfalto, el contratista presentará por escrito, al supervisor el diseño del tratamiento superficial, conteniendo todos los análisis físicos de laboratorio del agregado y del asfalto, así como la memoria de cálculo para determinar la cantidad de asfalto y agregado que será aplicado por metro cuadrado. Previo a la colocación sobre la carretera, deben hacerse las pruebas necesarias, para establecer con exactitud la velocidad del camión tanque, la presión de la bomba, la temperatura del asfalto, la altura de la barra y todo lo necesario para obtener una aplicación uniforme. También se calibrará el esparcidor de agregados, para garantizar que se cubrirá el riego, con la cantidad adecuada de agregado de acuerdo al diseño.

h) No se permitirá la ejecución de la actividad cuando haya presencia de lluvia o la superficie esté muy húmeda.

i) Antes de aplicar el material asfáltico, la superficie que se tratará debe limpiarse cuidadosamente de suciedad y material suelto, barriendo con escobas mecánicas, procedimientos manuales o cualquier otro método aprobado.

j) La cantidad requerida de material asfáltico debe aplicarse uniformemente. En zonas donde el uso del distribuidor no es práctico, el material se aplicará a mano o con cualquier otro método aprobado previamente. Aquellas áreas señaladas en las cuales haya deficiencia o exceso de material asfáltico, se corregirán como lo indique el supervisor.

k) Los traslapes longitudinales deben ser de 10 cm. a 15 cm. de ancho. No se permitirá el traslape de juntas transversales. Láminas de metal o cualquier otro método aprobado podrán usarse en cada punto de comienzo y parada, para hacer que las juntas transversales suministren una superficie uniforme y pareja. No será permitido ningún método de aplicación de materiales asfálticos o material de cubierta que produzca bordes, ranuras u otra desigualdad en la superficie. Todo el material asfáltico que se adhiera a la superficie de las estructuras, bordillos, cunetas, aceras u otras superficies similares será removido por el contratista por su cuenta.

El material de cubierta, cuando se aplique, debe tener un contenido de humedad que no exceda del 2% por peso en seco. El mismo debe ser de consistencia tal que pueda ser regado uniformemente con distribuidores mecánicos.

m) Después de aplicar la cantidad requerida de material asfáltico, el material de cubierta, siguiendo los requisitos de la granulometría y la razón de aplicación, se colocará sobre la superficie que se esté tratando. La longitud de la aplicación del material asfáltico será aquella que pueda ser completamente cubierta por la cantidad requerida de agregado pétreo, mientras el material asfáltico todavía mantenga la temperatura especificada.

n) Colocado el material de cubierta, la superficie se aplanará con una compactadora de rodillo metálico no menor de 4 ni mayor de 8 toneladas. El aplanado inicial debe comenzar en la orilla exterior del material de cubierta, que debe progresar hacia el centro, excepto en las curvas. El aplanado inicial en las curvas comenzará en la orilla del lado bajo y progresará hacia el lado

alto. El aplanado inicial consistirá en una pasada sobre toda la superficie del material de cubierta que debe ejecutarse dentro de los 30 minutos después de que el material de cubierta haya sido regado. El aplanado con rodillos de llantas neumáticas debe comenzar inmediatamente después del aplanado inicial.

o) Toda la superficie de material de cubierta debe ser aplanada por lo menos 6 veces. Los rodillos de llantas neumáticas deben operarse a una velocidad que no exceda de 8 millas (15 km) por hora. Los rodillos serán de tipo autopropulsados y no deben pesar menos de 4 ni más de 8 toneladas. Los rodillos deben estar equipados con no menos de 4 ruedas delanteras ni menos de 5 ruedas traseras. Las ruedas delanteras y traseras deben estar espaciadas de manera que el espacio entre las llantas adyacentes sea cubierto por la huella de la siguiente llanta.

La razón de la colocación de los materiales y de las operaciones de aplanado deben coordinarse para obtener una capa de sello satisfactoria. El supervisor podrá suspender el trabajo cuando cualquier fase de la operación esté expuesta a riesgos. El trabajo no se reanuda hasta que el contratista haya cumplido con los requisitos aquí estipulados y como lo indique el supervisor.

p) No se permitirá la circulación de ningún vehículo sobre la zona de trabajo cubierta, durante la jornada de trabajo de un mismo día, la zona señalada debe estar cerrada, por lo menos, durante veinticuatro horas.

q) Después de que la compactación haya terminado y que el solvente del asfalto rebajado se haya volatilizado, o que se estime que el cemento asfáltico ha alcanzado el fraguado necesario para producir la adherencia debida con los agregados, se barrerá el material de cubierta excesivo con escoba mecánica para dejar una superficie libre de material suelto. La presión del cepillo barredor, debe ser tal, que no suelte material incrustado durante la operación de barrido.

r) En el carril en donde el tratamiento superficial haya sido aplicado en la jornada anterior y todavía no haya alcanzado la consistencia suficiente para someterlo a la operación del tránsito normal, el contratista regulará la circulación de vehículos sobre el tratamiento superficial, guiados con banderilleros y carros guía, por un período no mayor de 24 horas. Los carros guías deben viajar a una velocidad que no exceda los 20 kilómetros por hora.

s) El contratista mantendrá y reparará cualquier daño a la capa del tratamiento superficial que resulte del tránsito circulante o de sus operaciones.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN

Los trabajos ejecutados mediante esta actividad se medirán en metros cuadrados de agregado colocado.

E. FORMA DE PAGO

El pago de esta actividad será el total de la actividad medido como se indica en el renglón anterior, al precio unitario del contrato, cuyo pago será la compensación total por el suministro, acarreo, aplicación, riego de materiales, aplanado y el suministro de todo el equipo, mano de obra, asistencia a la circulación vehicular, herramienta, señalización

preventiva de la zona de trabajo, reparación de daños provocados a la carretera en razón de los trabajos ejecutados, materiales y cualquier imprevisto necesario para terminar el trabajo aquí especificado.

A13. CONCRETO CLASE “A”/

A14. CONCRETO HIDRAULICO CLASE “B”

CONCRETO HIDRAULICO PARA PAVIMENTOS

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la elaboración de una mezcla homogénea de cemento portland, agregados grueso y fino, agua y aditivos.

El trabajo comprende:

- Selección y estudio de los materiales.
- Provisión y obtención de la fórmula de trabajo.
- Elaboración y provisión del concreto hidráulico

B. MATERIALES:

La Supervisión dispone de amplias facultades y facilidades para inspeccionarlos y/o ensayarlos, en cualquier momento y lugar, durante la recepción o preparación, almacenamiento, utilización.

La comprobación de incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas faculta a la Supervisión a rechazar los materiales cuestionados y ordenar al Contratista el inmediato retiro de obra y plantel de la totalidad de dichos materiales.

En caso de que para un determinado material no se hubiesen indicado las especificaciones que deba satisfacer, queda sobrentendido que aquel debe los requisitos establecidos en las normas correspondientes de ASTM o AASHTO que se hallan en vigencia en su país de origen.

B.1. AGREGADOS PÉTREOS:

Los áridos finos y los áridos gruesos deber considerarse como ingredientes separados. Cada tamaño de los áridos gruesos, así como la combinación de tamaños cuando se usen dos o más deben ser conforme a los requisitos de clasificación de las especificaciones apropiadas del ASTM.

B.2. CEMENTO PÓRTLAND:

Se debe emplear cemento portland del tipo IV (de bajo calor de hidratación). Alternativamente puede emplearse cemento portland del tipo IA y en caso de presencia de sulfatos solubles se debe emplear el tipo V (de elevada resistencia a los sulfatos). En todos los casos la tipificación corresponde a la normativa ASTM C150- 99a (Standard Specification for

Portland Cement). La especificación complementaria establece el tipo de cemento portland a emplear en el proyecto.

El Contratista debe presentar del Suplidor o el Fabricante una garantía escrita o análisis certificado indicando el tipo de cemento proporcionado.

B.3. ADITIVOS:

Debe emplearse un aditivo incorporador de aire en el concreto fresco. La especificación complementaria de la presente, puede establecer además, otros aditivos que deban utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características del concreto hidráulico. Los mismos deben ser consignados en la fórmula de trabajo y aprobados por la Supervisión de las obras. Ésta puede autorizar el empleo de un retardador de fraguado para ampliar el plazo de trabajabilidad del material, así como establecer el método que se vaya a emplear para su incorporación y las especificaciones que debe cumplir dicho aditivo y las propiedades de la mezcla tras su incorporación.

El empleo de retardadores de fraguado es obligatorio cuando la temperatura ambiente durante la extensión de la mezcla, supere los treinta grados centígrados (30 °C – 86 °F), salvo que la Supervisión de las obras ordene lo contrario.

Los aditivos que la Supervisión autorice para su utilización, deben contar con una probada experiencia en su desempeño o se encuentren suficientemente avalados para su uso por el proveedor. Independientemente de ello, es obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstos en la fórmula de trabajo.

B.4. AGUA:

El agua que se utilice para el mezclado y / o curado, debe ser razonablemente limpia, libre de aceites, sales, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales u otras sustancias perniciosas para el producto terminado. El agua puede verificada acorde a lo indicado en la especificación AASHTO T 26; el agua nominada potable puede ser empleada sin ser sometida a ensayos. Cuando la fuente de agua sea poco profunda, deben tomarse las precauciones que sean necesarias para excluir el limo, barro, u otras sustancias deletéreas.

C. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

C.1. REQUISITOS GENERALES PARA EL CONCRETO HIDRÁULICO:

El dosaje puede basarse en una resistencia preestablecida, en un contenido mínimo de cemento pórtland por metro cúbico o una combinación de ambos. La especificación complementaria establece los requisitos para el dosaje.

TABLA No. 01 – REQUISITOS GENERALES PARA EL CONCRETO HIDRÁULICO		
Característica	Requerimiento	Observaciones
Proporción de los materiales pétreos y cemento	La dosificación de los agregados y el cemento, se debe realizar en peso. No se admite la dosificación de agregados por volumen.	
Proporción de agua y aditivos líquidos	La dosificación del agua y los aditivos pueden realizarse en peso o en volumen.	
Arena	El contenido debe ser el mínimo compatible con la trabajabilidad del concreto.	Debe cumplir con los requisitos indicados en la especificación general de agregados pétreos para mezclas asfálticas.
Agregado pétreo grueso	Obtenido por zarandeo de material de banco o por trituración.	Debe cumplir con las especificaciones de agregados para concretos (ASTM C33-99).
Cemento portland	El contenido de cemento debe estar comprendido entre 320 y 380 Kg/m ³ (705 y 838 Lb/m ³)	
Aditivo incorporador de aire	La cantidad de aire intencionalmente incorporado en volumen debe estar comprendida entre 3 y 5%. Estos valores pueden ser modificados en la especificación complementaria o por la Supervisión. Y siempre deben ser ajustados cuando se emplee aditivos superfluidificantes del concreto.	ASTM C226-96. Cuando se emplee equipos de extensión de encofrados deslizantes puede disminuirse la cantidad de arena en volumen igual al aire ocluido.
Tamaño máximo del agregado pétreo	<ul style="list-style-type: none"> • 1/3 del espesor de la losa del pavimento y • 63 mm (2.5 pulg.). 	De aplicación en pavimentos de concreto simple.
	Menor o igual a 1/6 del espesor de la losa del pavimento.	De aplicación en casos de colocación automática de pasadores por el equipo de distribución del concreto.

Resistencia a la compresión a los 28 días	Mayor o igual a 4,500 lb/pulg ²	AASHTO T-97; ASTM C78-02
Resistencia a tracción por compresión diametral	La fabricación conjunta de briquetas ensayadas a tracción por flexión y cilindros ensayados a tracción indirecta por compresión diametral, permite obtener una correlación apropiada y específica para el proyecto, de manera que la Supervisión puede permitir al Contratista continuar con el control mediante ensayos de tracción indirecta según la correlación obtenida. Debe recrearse la correlación toda vez que se produzcan cambios en los componentes o en la proporción de los mismos en el concreto.	
Relación agua / cemento	≤ 0.45	
Asentamiento de cono o revenimiento	3 - 5 cm (0.8 a 2.0").	AASHTO T119. ASTM C143/C143M-98

3.2. FÓRMULA DE TRABAJO:

El Contratista debe presentar a la Supervisión, la fórmula de obra que propone emplear para el concreto de cemento pórtland. Debe adjuntar todos los resultados que expresen el cumplimiento de los requisitos indicados, además, debe haber realizado las pruebas de producción en el proceso de mezclado, adjuntando los respectivos resultados.

Debe proveer los siguientes resultados:

- Proporción de los materiales
- Asentamiento de cono
- Resistencia a la tracción a los 28 días
- Correlación entre resistencias a flexión y tracción por compresión diametral a 28 días.

Conjuntamente con la presentación de la fórmula de mezcla en obra, el Contratista debe comunicar a la Supervisión los límites de variación admisibles de los distintos agregados que deben formar la mezcla.

La especificación complementaria a la presente, puede indicar valores de resistencias diferentes a la expresada en la tabla precedente, en función del uso de la calle y las condiciones de solicitaciones del tránsito y el clima y del tipo de cemento portland empleado.

3.3. EQUIPOS:

No se debe utilizar en la ejecución de los trabajos, ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Supervisión de las obras.

El concreto hidráulico puede ser elaborado siguiendo algunos de los procedimientos que se definen en la especificación complementaria de la presente y dentro de los indicados a continuación:

- a) Mezclado en planta central y transporte del hormigón de la obra en camiones mezcladores, agitadores o camiones volqueta.
- b) Mezclado iniciado en planta central y terminada en camiones mezcladores durante su transporte a obra.
- c) Dosificación en planta y mezclado total en camiones mezcladores durante su transporte a obra.

En todos los casos, el concreto hidráulico deber llegar al lugar de las obras sin que se produzca segregación de los materiales, en estado plástico y trabajable satisfactorio para colocarlo sin añadir agua.

Para el hormigón elaborado en estas condiciones, son de aplicación las exigencias especificadas por la norma AASHTO C 94.

En la tabla siguiente se indican las características que debe cumplir el equipo de elaboración del concreto hidráulico.

TABLA No. 02 – EQUIPO PARA ELABORACIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO	
Parámetro	Condición
Características generales del equipamiento de mezclado	<p>Debe ser de funcionamiento mecánico y de una capacidad tal que guarde relación con la magnitud de las obras a realizar.</p> <p>Debe combinar los agregados, el cemento, el agua y aditivos en forma tal de una masa uniforme y eficazmente mezclada, dentro del período de mezcla especificado y permitir la descarga de la mezcla sin segregaciones.</p> <p>Debe poseer silos, tolvas y depósitos individuales para cada material que integre la mezcla.</p> <p>Debe poseer equipos automáticos para medir las proporciones de los materiales.</p> <p>La planta debe poder realizar el mezclado de cada pastón en un tiempo comprendido entre</p>

	50 y 90 segundos.
Mezclador	El concreto puede ser mezclado totalmente en una planta central o parcialmente mezclado en la misma y utilizar camiones mezcladores para complementar el mezclado.
Dispositivos de control	Debe contar con controles individuales de volumen o de peso para la dosificación de cada material a ser agregado a la mezcla. Cada dispositivo para el control de los materiales debe estar apropiadamente localizado y calibrado.
Camiones mezcladores, camiones agitadores, camiones sin agitación	Los camiones mezcladores para el mezclado y transporte del hormigón y los camiones agitadores para el transporte del hormigón mezclado en planta central deben satisfacer la norma AASHTO N157. Las cajas contenedoras de los equipos de transporte no agitadores deben ser lisas, herméticas con respecto al mortero y capaces de descargar el hormigón en forma controlada y uniforme sin segregación.

3.4. CONTROLES DE CALIDAD:

3.4.1. Concepto de Lote:

A los efectos del control de calidad, se considera como "lote", que se debe aceptar o rechazar en bloque, a la superficie de pavimento de concreto hidráulico de ochocientos metros cuadrados (800 m²) o en la fracción construida diariamente si esta fuere menor.

3.5.3. Especímenes de ensayo:

El Contratista debe proveer a la Supervisión el concreto hidráulico para la confección de cilindros y vigas de prueba y para la realización de ensayos de aire incorporado y asentamiento.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN:

El concreto hidráulico será medido en metros cúbicos (m³) en obra, y el cálculo se hará multiplicando el área designada sobre la que se ha colocado el concreto hidráulico por el espesor especificado.

E. FORMA DE PAGO:

El pago del concreto hidráulico para pavimento se pagará al precio unitario de contrato por metro cubico (m³) de concreto colocado, acabado y curado final, precio que incluirá plena compensación por el suministro, transporte hasta el proyecto, colocación, vibrado, acabado y curado total, además de todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás imprevistos para su terminación.

A15. MAMPOSTERIA

A. DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la reparación y mantenimiento de muros de contención, tablaestacas, cabezales, sumideros, diques, salidas de aguas, bordillos, vados, y otras estructuras y obras afines que se encuentren dañadas, destruidas o que falten a lo largo del proyecto.

B. MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad consistirán en piedra, arena, cemento, agua y otros elementos con que fueron construidos originalmente.

- **Piedra**

Podrá ser canto rodado o roca labrada de cantera. Debe ser dura, sana, libre de grietas u otros defectos que tiendan a reducir su resistencia a las fuerzas a que estará sometida y a los efectos de la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o cualquier materia extraña, que pueda obstaculizar la perfecta adherencia con el mortero.

Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar entre 10 y 30 cm. Las piedras deben ser de materiales que tengan un peso mínimo de 1400 kg/m³.

- **Arena**

La arena para mortero debe llenar los requisitos para agregados finos de acuerdo la norma AASHTO M-45. En lo que se refiere a la graduación, debe llenar los requisitos indicados en la siguiente tabla:

GRANULOMETRIA DE ARENA	
Malla	%que pasa
No.4 (4.75 mm)	100
No.8 (2.36mm)	95-100
No.16 (1.18 mm)	70-100
No.30 (600um)	40-75
No.50 (300um)	10-35
No.100 (150 um)	2-15

- **Cemento**

Debe ser Portland del tipo 1 o de tipo 2 de acuerdo con los requisitos AASHTO M-85.

- **Agua**

Debe ser agua limpia exenta de materiales orgánicos, excesos de arcilla y libre de sales perjudiciales al cemento.

- **Otros materiales**

Serán los usados para la fabricación de la estructura original.

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

La superficie de las piedras se debe humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña, y deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera que formen en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no deben ser menores de 1.5 centímetros ni mayor de 3.0 centímetros.

Las piedras de mayores dimensiones se deben colocar en la base inferior poniendo las de mayor dimensión en las esquinas de la estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar totalmente con mortero.

Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que el plano de estratificación quede en lo posible normal a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero.

Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas cuando están colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover con todo y el mortero circundante y colocarla de nuevo.

El mortero debe ser una mezcla de cemento, arena y agua. La proporción que utilizará debe ser, una parte de cemento por tres partes de arena (1:3), a la que se le agrega la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras que serán ligadas ligar.

Si no se usa mezcladora para la elaboración del mortero, el cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco y en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada.

El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso, se debe permitir el inicio del fraguado

del mortero. Se considera una mezcla piedra-mortero en una proporción aproximada de 70-30% con consideración de vacíos en la piedra del 43%.

Inmediatamente después de la colocación de la mampostería, todas las superficies visibles de las piedras se deben limpiar de las manchas de mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada.

La mampostería se debe mantener húmeda durante tres días después de haber sido terminada. No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra la mampostería de piedra terminada, por lo menos durante 14 días después de haber terminado el trabajo. Las superficies y las uniones de las piedras de las estructuras de mampostería, no se deben repellar si los planos no lo indican.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN

La medición de la estructura de piedra se hará por metro cúbico colocado tal como lo establece el contrato.

E. FORMA DE PAGO

Esta actividad será pagada por el número de unidades medida con se indica en el numeral anterior al precio unitario de contrato, pago que constituirá la plena compensación por el suministro de todos los materiales aquí especificados, equipo, herramientas, mano de obra, señalización preventiva de la zona de trabajo y demás trabajos imprevistos para poder ejecutar correctamente esta actividad.

A16. CORTE DE JUNTAS

A. DESCRIPCIÓN:

Se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de juntas transversales y longitudinales para pavimentos construidos en Concreto Hidráulico con disco de 2mm de espesor. En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. EL CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

B. EQUIPO:

Esta actividad deberá realizarse con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (Corte en seco) o diamantado (Corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios

para obtener profundidades mínimas de corte requeridas en el diseño o establecidas por el Ingeniero.

C. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Para el corte mecanizado de las juntas transversales y longitudinales de los pavimentos que hayan sido construidos en el proyecto, se marcarán previamente de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por el Ingeniero; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas juntas.

Cuando a juicio del Ingeniero, se produzcan daños y/o fisuramientos en el concreto del pavimento debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los cortes mecanizados para las juntas, el Ingeniero ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

Cuando a juicio del Ingeniero, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los límites o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida será el metro lineal (ml), con aproximación a un decimal que hayan sido adecuadamente realizados y aprobados por el Ingeniero.

E. FORMA DE PAGO:

El pago se hará al precio unitario establecidos en el contrato, cualquiera que sea su utilización y su profundidad, y que incluye los costos de equipos, herramientas y materiales requeridos para la ubicación y demarcación de las juntas a cortar; suministros en obra, transporte interno, operación y evacuación del equipo de corte autorizado; suministro y reposición de los discos de corte del tipo de material, diámetro y espesor autorizados; materiales varios para la operación y enfriamiento del equipo de corte; andamios, materiales y accesorios para iluminación; materiales para el lavado de las juntas cortadas; mano de obra del transporte, descargue en obra, transporte interno, operación y evacuación del equipo de corte; mano de obra para la ubicación y demarcación; todas ellas con sus beneficios sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, longitud y/o profundidad de los cortes realizados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos cortes mecanizados.

Este precio también deberá incluir la mano de obra, herramientas, suministro y colocación del sello de las juntas con un material elástico, resistente a los efectos de los combustibles y lubricantes, con propiedades de adherencia al concreto hidráulico y el cual deberá permitir, sin agrietarse o desprenderse, las dilataciones y contracciones de las losas del pavimento.

A17. SELLADO DE GRIETAS EN CARPETA ASFALTICA

A. DESCRIPCIÓN

El sello de fisuras y grietas es una actividad de mantenimiento preventivo y se debe realizar cuando éstas se han reflejado claramente en el pavimento, las cuales pueden aparecer longitudinal o transversalmente en la línea de rodadura, con propósito de impermeabilizar las capas que forman la estructura del pavimento, evitando inicialmente la falla tipo piel de cocodrilo y luego la formación de baches.

Esta actividad no podrá ser ejecutada en los siguientes casos: a) En áreas donde las grietas formen bloques interconectados de carácter poliédrico, semejante a la piel de cocodrilo, cuya formación se debe en mayor parte a la fatiga del pavimento que es ocasionada por el sobrepeso en los ejes vehiculares; b) Cuando existan deflexiones en las grietas, lo cual muestra que ya existe un daño en la base; c) Cuando los pavimentos se encuentren excesivamente deteriorados o muestren altas zonas con bacheo menor o mayor. Las fisuras y grietas que deben sellarse no tienen que superar los 12 mm de ancho. Las que sobrepasen esta medida, serán tratadas con el procedimiento adecuado.

Debe verificarse que el pavimento no muestre señales de humedad, las cuales no permitirían la adherencia del material y posterior desprendimiento del mismo.

B. MATERIALES

Los materiales para realizar esta actividad son:

- Materiales bituminosos termoplásticos aplicados en frío
- Asfalto líquido (emulsión)
- Asfalto líquido modificado con polímeros
- Sello asfáltico
- Material secante (arena)

Los materiales bituminosos termoplásticos y los asfaltos líquidos poseen poca flexibilidad y son susceptibles a la temperatura, por lo tanto, éstos pueden utilizarse como llenadores de grietas, debido a que las partículas de fibra que poseen proporcionan elasticidad mínima al asfalto y no son afectados significativamente por la temperatura.

El material bituminoso termoplástico aplicado en frío debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM D-5893.

El asfalto líquido (emulsión) debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones AASHTO M 140 para emulsiones asfálticas aniónicas y AASHTO M 208 para emulsiones asfálticas catiónicas. En ambos casos a una temperatura de aplicación entre 20°C y 70°C.

La adición de polímero de caucho al asfalto líquido o calentado, mejora generalmente el funcionamiento porque da flexibilidad al asfalto. El grado de flexibilidad depende básicamente del tipo y naturaleza del asfalto, del porcentaje de caucho vulcanizado utilizado y de la forma como se incorpore al asfalto. Otros polímeros se incorporan a menudo al asfalto, solos o junto con el caucho, para aumentar su resistencia y elasticidad, con el objetivo primordial de aumentar las características del funcionamiento. El asfalto líquido modificado con polímeros debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM D-5078. La temperatura de aplicación entre 180°C y 200°C. La arena será la porción de agregado pétreo seco, de granulometría que pase el tamiz No. 8 (2.36 mm).

El sello asfáltico en caliente debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones

AASHTO M-173, M-282, ASTM D-1190 ó D-3406. La arena podrá ser utilizada ya sea triturada o natural, los granos serán densos, limpios y duros, libres de terrones de arcilla y de cualquier material que pueda impedir su adhesión con el asfalto.

Configuración de los sellos

- a) Llenado de la ranura a ras (Standard reservoir and flush)
- b) Llenado de la ranura a ras con venda (Standar recessed band aid)
- c) Llenado debajo de la venda (Shallow recessed band aid)
- d) Venda o curita (Overband)
- e) Llenado a ras (Flush fill)

Configuración de Sellos



Los sellos tipo venda o curita deben tener un espesor aproximado de 0.125 pulgadas (3 milímetros) y un ancho mínimo de 3 pulgadas (75 milímetros).

C. CONDICIONES

Debido a que el tipo de configuración depende principalmente del material sellante que se utilizará, pues existen materiales más resistentes al paso del tránsito o materiales que trabajan mejor dejando las grietas a ras y con un menor contacto al tránsito. Por lo tanto se

hace necesario seguir las recomendaciones del fabricante sobre las cualidades del material, de la resistencia al contacto del tránsito, así como de los procedimientos de su aplicación.

Para los casos a), b) y c) en los que se realizará un perfilado de la grieta en un espesor máximo de ½ pulgada (12.7 milímetros) con una contorneadora rotativa mecánica de impacto o una contorneadora de eje vertical, es recomendable evaluar este trabajo en las grietas, debido a que se genera un desportillamiento de los agregados del pavimento, lo que aumenta el ancho de la sección a una pulgada o más, la cual consume más material de sellado y en algunos casos permite el desprendimiento del material de sellado, para lo cual deberá omitirse este proceso de la actividad de sellado.

Cuando las condiciones del perfilado sean dañinas al pavimento, se recomienda realizar un sello de grietas tipo d) o e), debido principalmente a que no se causa daño al pavimento durante la ejecución del trabajo y el material posee suficiente adherencia e impermeabilidad para evitar el paso del agua a las capas adyacentes del pavimento.

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

a) Identificación de las grietas. El supervisor deberá indicar las zonas de grietas que se deben sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.

b) Limpieza. El contratista procederá a la limpieza del área de trabajo. Esta limpieza debe hacerse utilizando un chorro de aire a presión, limpio y seco (sin aceite ni humedad), que debe ser generado por un compresor móvil. Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad, arcilla o de cualquier otro material, previo a continuar con la siguiente operación.

c) Aplicación del material sellante. Se debe proceder a aplicar el asfalto tomando en consideración los procedimientos recomendados por el fabricante. Al extender el asfalto sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre esta, pues pueden causar un leve impacto en la conducción del usuario de la carretera. El equipo que se utilizará debe ser maniobrable, considerando que es un trabajo rápido en la carretera y se debe contar con suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.

d) Colocación de la capa de arena. Luego de haber aplicado el sello sobre la grieta debe procederse a esparcir una capa delgada de arena fina como secante del sello, para evitar la pérdida del asfalto recién aplicado en la superficie, debido a la adherencia de las ruedas del tránsito circulante. Esta arena debe ser aplicada entre 1 y 3 minutos posteriores a la aplicación del sello.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICION

La unidad de medida de esta actividad será por metro lineal con dos decimales, medidos desde el inicio de la grieta donde se puso el material de sello hasta el final de la misma.

E. FORMA DE PAGO

El pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato de grieta sellada por metro lineal con dos decimales. Actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización preventiva de la zona de trabajo y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

A18. BORDILLO 15 CM X 15CM (Concreto $f'c=210$ kg/cm)

A19. BORDILLO CON CUNETA INTEGRADA 15CM X 45CM (Concreto $f'c=210$ kg/cm)

A. DESCRIPCIÓN:

Este trabajo deberá consistir en la construcción de bordillos, cuneta o combinación de bordillo y cuneta, según las especificaciones siguientes y en conformidad razonable con las alineaciones y rasantes que figuran en los planos o fuesen fijadas por el Ingeniero.

B. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN:

(A) Excavación. La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida y la base sobre la cual vaya a ser colocada el bordillo deberá estar apisonada hasta formar una superficie pareja. Todo el material blando e inadecuado, deberá ser retirado y repuesto con material adecuado, que deberá ser apisonado completamente.

(B) Moldes. Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de combadura y de tal construcción que no representen un obstáculo para la inspección de la rasante o la alineación. Todos los moldes deberán penetrar hasta la profundidad total del bordillo y deberán estar acodados y afirmados suficientemente para que no ocurra ninguna desviación aparente durante el colado del hormigón.

(C) Mezclado y colado. El hormigón deberá ser dosificado, mezclado y colado, de acuerdo con los requisitos para la clase de hormigón especificado. La compactación del hormigón colado en los moldes deberá hacerse mediante vibración u otros métodos aceptables. Los moldes se deberán dejar en sus lugares durante 24 horas o hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir que se retiren sin causar daños al encintado. Al ser quitados los moldes, la cara expuesta del bordillo inmediatamente deberá ser pulido hasta obtener una superficie uniforme.

El frotamiento se efectuará con agua y un ladrillo de carborundo. Con el objeto de igualar acabados adyacentes de hormigón o por otros motivos, el Ingeniero podrá permitir otros métodos de acabado. No se permitirá ningún revoque.

(D) Secciones. El bordillo deberá construirse en Secciones que tengan un largo uniforme de 3 metros cada una, a no ser que se dispusiera otra cosa. Las Secciones deberán estar separadas entre sí con juntas abiertas, con ancho de 0.3cm excepto en las juntas de expansión.

(E) Juntas de expansión. Las juntas de expansión deberán ser formadas en los intervalos señalados en los planos, empleando un tapajuntas de expansión o rellenedor premoldeado, que tenga un grueso de 1.90cm. Cuando la acera sea construida contigua a, o sobre

pavimento de hormigón, las Juntas de expansión deben estar localizadas enfrente de, o en las juntas de expansión del pavimento.

(F) Curado. Inmediatamente después de terminado el pulido, el bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante tres días, o también deberá ser curado empleando material para curado con membrana. El método y los detalles del curado deben estar aprobados por el Ingeniero.

(G) Relleno. Después que el hormigón hubiese fraguado suficientemente, los espacios al frente y atrás de los bordillos deberán ser rellenados con material adecuado hasta la altura requerida. Este material deberá ser completamente apisonado, en capas que no excedan de 15cm.

(H) Máquina para bordillo. Contando con la aprobación por parte del Ingeniero, el bordillo podrá ser construido mediante el empleo de una máquina conformadora.

(I) Plantilla para encintado. En caso de ser aprobado por el Ingeniero, la cara externa del bordillo, podrá ser construida y acabada mediante el empleo de plantillas de tipo de llana, conformadas para dar los contornos deseados al ser movidas a lo largo de moldes aprobados, colocados de acuerdo con las alineaciones y rasantes establecidas.

Mientras el hormigón esté todavía fresco, la parte superior, el frente y otras superficies visibles del bordillo, o del bordillo y la cuneta combinados, deberán ser acabados con una llana húmeda de madera. Cuando fuese necesario se deberá aplicar agua limpia antes de usar la llana. Se deberá eliminar las señales que dejen los moldes y cualesquiera otras irregularidades.

C. PROCEDIMIENTO DE MEDICION

El bordillo se medirá por metro lineal a lo largo de la cara del frente del tramo terminado en la cota de la rasante. No se hará rebaja alguna en el largo por las estructuras de drenaje instaladas en el bordillo, tales como resumideros, tragantes, etc. El material para la capa de asiento se medirá metro cúbico.

D. FORMA DE PAGO:

Las cantidades de bordillos aceptadas, incluyendo: excavación, pasadores, material de expansión, varilla de refuerzo y conformación de la base, se pagarán al precio unitario del contrato por metro lineal (ml) para cada clase y tipo de bordillo especificado, si hubiere más de un tipo.

20. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPADERAS DE PVC EN POZOS EXISTENTES

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en el levantamiento de niveles de los pozos de inspección ubicados en calles y otros sitios, incluyendo cambio de casquetes y tapaderas existentes por tapaderas y casquetes nuevos de polietileno o de concreto.

Las tapaderas y los casquetes deben ser de un material de polietileno denso, rígido y de alta resistencia a la compresión, al desgaste por abrasión, al impacto, al ataque de productos químicos, a la carga del tránsito de vehículos de tipo pesado y a la disgregación del cuerpo. La tapa debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Resistencia en carga puntual sobre área de contacto de 25 cm: 12,000 Kg.
- Cedencia en carga puntual: 3,000 Kg.
- Flecha residual: 95% habiendo liberado la carga puntual.
- Densidad específica: 0.95 Kg. /cm³ (± 3%).
- Fatiga: 10 ciclos de carga y descarga con 10,000 Kg. sin falla.
- Deterioro por UV: 00085.
- Tipo: H20.

Dimensiones según plano de detalle.

La forma de pago y unidad de medición serán las indicadas en la lista de actividades, y deberá incluir el costo de materiales, mano de obra y costos indirectos.

B. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN:

Se nivelará el pozo con ladrillo rafón, a plomo, humedeciéndolos previo a su colocación para reducir la razón de absorción. Rellenar de mortero 3:1 todas las juntas, tanto las cabezas de la línea de apoyo como las verticales. Construir todas las juntas alineadas, a nivel, a plomo, a ras y con un espesor de entre los 6 y 13 milímetros.

C. MEDICION:

La cantidad a pagarse será el número de unidades (U), medidas en la obra de casquete y tapadera, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

D. PAGO:

Se pagará al precio unitario de contrato estipulado en el ítem correspondiente. Dichos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, transporte y colocación así como por la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación, incluyendo la nivelación de los pozos.

A21. CONSTRUCCIÓN DE TRAGANTES DE ACERA 1.20x1.20 m.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

Este trabajo consiste en la construcción de tragantes como obra de drenaje menor, destinados a controlar las aguas lluvias en calles y sitios, proveniente de corrientes concentradas, filtraciones de aguas pluviales o de aguas estancadas en la superficie.

B. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN:

Excavación y relleno. Los trabajos de excavación y el relleno incluyen entre otros, la preservación de canales, la construcción de arriostramientos y apuntalamientos, el sellado de cimentaciones, la evacuación de aguas, la excavación, la preparación de cimentaciones, la conformación de superficie para la cimentación y el relleno.

Encofrado. Se deben diseñar y construir encofrados libres de pandeos, alabeos o abombados, y que permitan ser removidos sin dañar el concreto. Cuando el concreto contiene aditivos retardadores, cenizas, o puzolanas sustitutivas del cemento, diseñar los encofrados, para una presión lateral, igual al ejercido por un líquido que pesa, 2,400 Kilogramos por metro cúbico.

Colocación y Fijación del Acero de Refuerzo.

Se soportarán las varillas en bloques de concreto prefabricados, o en soportes metálicos y se dejarán 5 cm. de recubrimiento libre mínimo para todo el refuerzo y 7.5 cm si el concreto a fundirse estará en contacto con el suelo, excepto si se especifica en planos de otra manera.

Colocación del Concreto. El concreto tipo 1:2:3 debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle con tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad tal que permita una consistencia plástica y trabajable, a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores.

Humedecer los encofrados y las fundaciones, inmediatamente antes de colocar el concreto. Descargar el concreto dentro de los límites de tiempo establecidos.

Prevenir la segregación cuando se está colocando concreto. Consolidar o compactar con vibradores. No usar tubería de aluminio para transportar o colocar concreto. Los intervalos entre entregas de baches para una colada en una estructura, no deben exceder en 30 minutos.

Si el concreto se ha endurecido parcialmente o que ha sido contaminado por materias extrañas, no deberá ser colocado.

No aplicar agua al concreto plástico, durante las operaciones de acabado.

Curado del Concreto. Curar el concreto un mínimo absoluto de 7 días. El acabado final de la estructura incluir rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros defectos que haya en la superficie.

Paredes. Construir las paredes de ladrillo rafón, a plomo, humedeciendo los ladrillos previo a su colocación para reducir la razón de absorción. Rellenar de mortero 4:1 todas las juntas, tanto las cabezas de la línea de apoyo como las verticales. Construir todas las juntas alineadas, a nivel, a plomo, a ras y con un espesor de entre los 6 y 13 milímetros.

Las escaleras de peldaños con varilla corrugada de 5/8" deben ser de 30 cm entre centros, y alineadas verticalmente. Fijar los peldaños en las paredes apropiadamente.

Relleno. Se aplicará el material de relleno de una manera uniforme, con desplazamiento hacia los límites del área de excavación.

C. MEDICIÓN

Medir los tragantes por unidades (U) aceptadas.

D. PAGO:

Las cantidades aceptadas, medidas como se describió anteriormente, serán pagadas a los precios unitarios del contrato, por unidad de medida.

A.22 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø2"

A. DEFINICIÓN

La actividad consiste en el suministro de tubería PVC de 2", en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

B. MATERIALES

- Tubería de PVC 2"
- Pegamento para PVC

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La actividad consiste en la instalación de tubería de PVC 2". La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia aguas arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación. Cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería deberá de mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo.

Las tuberías deberán colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda la longitud de la excavación conformada, procurando el menor número de uniones posibles. Las deflexiones no deberán ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán ser lisos en ángulo recto con

el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse aun y cuando aparentemente estén limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas. Este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

D. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La compensación se realizará por metro lineal (ml) esto debe incluir la excavación de la zanja, suministro de tubería de 2", relleno y compactación del área de la instalación.

A.23 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø8"

A. DEFINICIÓN

La actividad consiste en el suministro de tubería PVC de 8", en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

B. MATERIALES

- Tubería de PVC 8"
- Pegamento para PVC

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La actividad consiste en la instalación de tubería de PVC 8". La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia aguas arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación. Cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería deberá de mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo.

Las tuberías deberán colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda la longitud de la excavación conformada, procurando el menor número de uniones posibles. Las deflexiones no deberán ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán ser lisos en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse aun y cuando aparentemente estén limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas. Este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

D. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La compensación se realizará por metro lineal (ml) esto debe incluir la excavación de la zanja, suministro de tubería de 8", relleno y compactación del área de la instalación.

A24.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC Ø30"

A. DEFINICIÓN:

Esta actividad consistirá en el suministro de la tubería PVC 30" y 48", excavación de la zanja con sección de 1.60 m x 1.20 m (ancho x profundidad) para la tubería de 30" preparación de la cama de arena, relleno del 50% del diámetro de la tubería con arena, preparación de las juntas y relleno con material del sitio.

B. PROCESO CONSTRUCTIVO:

Los trabajos consistirán en la excavación utilizando el equipo apropiado hasta nivel de desplante indicado por la supervisión, preparación de la cama de arena, la colocación de la tubería PVC, relleno con arena hasta donde indique la supervisión y la compactación del relleno con material del sitio. En caso de existir inestabilidad a nivel de desplante se procederá a sub excavar y sustituir con material selecto los cajones resultantes. La primera actividad se pagara bajo el renglón de Excavación Común y la sustitución del material bajo el concepto correspondiente de Material Selecto.

C. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La cancelación de éste ítem se realizará por unidad lineal (m) al precio correspondiente del contrato y será la completa compensación por el suministro de la tubería 30", excavación de la sección especificada, preparación de cama de arena, relleno de arena y relleno con material selecto. Asimismo se da la compensación con todas las medidas de seguridad necesarias implementadas hasta la apertura del paso vehicular por la zona.

PRODUCTO: TUBERÍA 30" (750 mm)

APLICACIÓN: Tubería para drenaje

A25. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 48"

A. DEFINICIÓN:

Esta actividad consistirá en el suministro de la tubería PVC 48", excavación de la zanja con sección de 2.00 m x 1.40 m (ancho x profundidad)", preparación de la cama de arena, relleno del 50% del diámetro de la tubería con arena, preparación de las juntas y relleno con material del sitio.

B. PROCESO CONSTRUCTIVO:

Los trabajos consistirán en la excavación utilizando el equipo apropiado hasta nivel de desplante indicado por la supervisión, preparación de la cama de arena, la colocación de la tubería ADS, relleno con arena hasta donde indique la supervisión y la compactación del relleno con material del sitio. En caso de existir inestabilidad a nivel de desplante se procederá

a sub excavar y sustituir con material selecto los cajones resultantes. La primera actividad se pagara bajo el renglón de Excavación Común y la sustitución del material bajo el concepto correspondiente de Material Selecto.

C. FORMA DE PAGO:

La cancelación de éste ítem se realizará por unidad lineal (m) al precio correspondiente del contrato y será la completa compensación por el suministro de la tubería de 48", excavación de la sección especificada, preparación de cama de arena, relleno de arena y relleno con material selecto. Asimismo se da la compensación con todas las medidas de seguridad necesarias implementadas hasta la apertura del paso vehicular por la zona.

PRODUCTO: TUBERÍA 48" (1,200 mm)

APLICACIÓN: Tubería para drenaje

A26. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL CON PINTURA TERMOPLASTICA

A. SEÑALES SOBRE PAVIMENTO

El señalamiento horizontal sobre la carpeta asfáltica será realizado con material termoplástico de conformidad a las características técnicas siguientes:

Definición: Esta especificación describe las propiedades físicas y ópticas necesarias para una pintura compuesta de resinas termoplásticos, pigmentos, micro esferas y relleno, si se aplica en una línea horizontal, esta debe de ser recta con bordes claros y precisos y debe de estar de acuerdo a los planes. La pintura debe de tener una superficie uniforme y con pocas guías.

Materiales: El fabricante es libre de formular la pintura de acuerdo a su propia especificación siempre y cuando satisfaga las siguientes propiedades físicas y químicas. La pintura al llegar a la temperatura de aplicación no debe de expulsar vapores que sean tóxicos o dañinos para personas o propiedades. Los elementos de la pintura deben de estar bien mezclados en el compuesto.

La pintura debe de contener lo siguiente:

	Blanco	Amarillo
Aglutinante	18% mínimo	18% mínimo
Dióxido de titanio M	7.5 mínimo	0
Microesferas	30% mínimo	30% mínimo
Pigmento amarillo	0	-

Nota: porcentaje (%) al gusto del fabricante puesto que cumple los demás requisitos de esta especificación.

El aglutinante alcalino consistirá de "Maleic Modified Rocín Ester" y de otros plastificantes.

El TI-02 (Dióxido de titanio) consistirá de rutilo tipo 2.

El pigmento amarillo debe de estar formado por "medium Lead chromate" con un contenido de 50% de plomo y debe de estar formado en cápsulas compuestas de una película de sílice que prohíbe la descomposición de alta temperatura.

Las características físicas de la pintura serán:

El color

Utilizando el método ADEASTM D 4960, la pintura se debe de producir lo siguiente: i) Blanca - Brillantez por día a 45 grados, O grados - 75% mínimo; ii) Amarilla - Brillantez por día a 45 grados, O grados - 45% mínimo.

Tiempo de Secar

Cuando se pinta a una temperatura de 205 centígrados, la línea tiene que secarse de tal forma que no se aparecen las rodadas en 15 minutos.

Fuerza de Adherencia

Después de calentar la pintura a 205 centígrados, la fuerza de adherencia al concreto debe de alcanzar 1.24 MPa.

Resistencia a Indentación

Para probar la dureza, es necesario usar un durómetro shore tupo A2 usando el método de ASTM D 2240. el durómetro y el panel deben de estar a 45 grados con un load de 2000 kilos. Después de 15 segundos. La escala debe marcar entre 40 y 75.

Resistencia al impacto

Utilizando el método A de ASTM D 356.723. la resistencia al impacto promedio de 4 ejemplos distintas debe ser como mínimo de 1.13 J.

Punto de Ablandamiento

Probado de acuerdo con el método ASTM D.570, la pintura puede contener un máximo de 0.5% de peso de agua.

Absorción de Agua

De acuerdo al método ASTM D-570, la pintura puede contener un máximo de 0.5% de peso de agua.

Gravedad Específica

La gravedad específica debe ser entre 1.9 hasta 2.3 para determinar la gravedad específica, use el método de ASTM D 792.

Resistencia a la Abrasión

De acuerdo al método California Test 423, en la prueba puede perder como máximo 10 gramos.

Seguridad

Pintado a la temperatura recomendada, esta no debe de expulsar vapores tóxicos que dañen personas o propiedades.

Capacidad de Recalentar

La pintura debe de retener las características físicas de previamente descritas después de 4 horas a la temperatura de 205 centígrados. También, la pintura tiene que retener sus características después de 4 calentamientos.

Las características de las micro esferas deberá cumplir:

Índice de refracción

El índice de refracción debe ser más de 1.5

Esfericidad

De acuerdo al método ASTM D-155, un mínimo de 75% de las micro esferas premezcladas y de las micro esferas aplicadas sobre las líneas horizontales deben ser esféricas.

Granulometría

Las micro esferas premezcladas y sobre aplicadas cumplirán con los requisitos de AASHTO M-247, TYPE I.

Malla número (mm)	Porcentaje que pasa
0.850	100
0.60	75 – 95
0.30	15 – 35
0.851	0 - 5

Revestimiento de las Micro Esferas

Las microesferas tienen que tener una película que resista el efecto de la humedad y que mejore la adherencia con la pintura.

Empaque

El empaque debe ser apto para a pintura termoplástica. Cada contenedor deberá pesar aproximadamente 23 Kilogramos. Cada contenedor llevara el nombre del fabricante, el color, el número de batch y la fecha de fabricación.

Requisitos de Aplicación

Se pintará la termoplástica de acuerdo al método de 1) extrusión donde un lado del molde es el pavimento y los otros tres son parte de una máquina capaz de guardar la temperatura de la pintura y controlar el flujo de la termoplástica o 2) de un molde suspendido que tenga un control de cuatro lados para controlar el t1ujo y la forma de la raya.

Humedad

El pavimento tiene que estar seco. Si hay duda, se debe de utilizar este método: pegar un pedazo de plástico de 0.6 metros cuadrados sobre el pegamento por 20 minutos. Si se observa condensación suficiente para que gotee cuando se levante verticalmente, no se debe pintar, se tiene que repetir la prueba hasta que el agua no gotee.

Limpieza

El pavimento tiene que estar limpio. Antes de pintar se tiene que quitar el polvo, si se pinta sobre una línea existente, se debe utilizar una escoba mecánica para quitar la pintura mal adherida, antes de pintar en concreto nuevo, se tiene que quitar el compuesto para curar.

Mano de Obra

Las líneas pintadas deben de estar a los planes. No está permitido que se desvíen más de 50 milímetros en un tramo de 60 metros de la ubicación planeada. Además no se permite que se desvíe más que 25 milímetros por cada 30 metros de línea y la desviación no debe ser brusca.

Primer

Tiene que usar un primer cuando el pavimento es concreto. Si el pavimento es asfalto, requiere el primer si la superficie tiene 2 años o más si se ve 50% o más de las rocas. Para aplicar el primer, siga las instrucciones del fabricante de la pintura.

Temperatura

La Temperatura de la pintura termoplástica debe de estar entre 204-226 C antes de pintar. Utilice un termómetro infrarrojo para averiguar la temperatura de la pintura al punto de pintar.

Las Micro Esferas

Tiene que echar 5 Kilogramos de micro esferas sobre cada 10 metros cuadrados de la termoplástica. La máquina de pinta rayas debe de aplicar las microesferas en tal manera que se implantan hasta 60% de su diámetro.

El espesor de la línea

El espesor de la línea será un mínimo de 3 milímetros.

Aprobación del material:

Probar

El fabricante tiene que hacer una muestra compuesta de 5 porciones seleccionadas hechas al azar de cada 4 toneladas métricas. Tiene que probar esta muestra de acuerdo con los métodos indicados en la caracterización de pintura y micro esferas.

La aprobación final: dependerá en lo siguiente:

- a) La conformidad con los requisitos de la materia.
- b) La conformidad con las características físicas de pintura y micro esferas.
- c) Los resultados de los exámenes hecho por el fabricante.
- d) La identificación aceptable de cada contenedor

B. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Señalamiento Horizontal (pintura termoplástica sobre pavimento): La medición se efectuará conforme a la cantidad de número de metros lineales (m) efectivamente instalados, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

SEÑALAMIENTO VIAL

Descripción

El trabajo consistirá en el suministro de la señalización horizontal y vertical. La señalización horizontal consiste en la demarcación de la línea blanca que delimita la orilla de los hombros y las líneas amarillas y blancas que alternadamente delimitan los carriles de circulación.

La señalización vertical consiste en el suministro y colocación de rótulos preventivos, Informativos, señales restrictivas o señales de protección de obra, construidos de lámina galvanizada con pestanas perimetrales de 1" (2.5 cm.) de ancho y el suministro de postes de perfil tubular galvanizado de 2" x 2" calibre 14 para la colocación de los rótulos o señales. Estos postes tendrán un largo mínimo de 3.10 m., pudiendo ser mayores según el

sitio a colocar y si se coloca más de una señal, en cuyo caso se estila el uso de arreglos tubulares en forma de tridentes.

Se colocaran vialetas capta luces alternadas con vialetas auto luminiscentes, estas últimas consisten en elementos dotados de pequeñas pilas foto voltaicas de modo que se cargan durante el día y se activan en horas de la noche.

18.2. Características de los Materiales

La pintura, rótulos y señales a usarse deberán cumplir con las características técnicas que a continuación se detallan. El Contratista deberá presentar un certificado de calidad de la pintura, emitida por el fabricante.

Señales Preventivas (SP)

Tienen por objeto prevenir a los conductores sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza. Estas serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color amarillo y figura negra en película retro reflectante grado **ALTA INTENSIDAD** e impresión a base de tinta serigrafía para señalización. Instaladas sobre poste de perfil tubular galvanizado de 2"x2" calibre 14 de diferentes largos. Incluye tornillería galvanizada anti vándalos. La señal llevara perimetralmente una pestaña de 2.5 cm. de ancho.

Señales Restrictivas (SR)

Tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan el tránsito. Estas serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color blanco y figuras rojas y negras en película retro reflectante grado **ALTA INTENSIDAD** e impresión a base de tinta serigrafía para señalización. Instaladas sobre poste de perfil tubular galvanizado de 2"x2" calibre 14 de diferentes largos. Incluye tornillería galvanizada anti vandalismo. La señal llevara perimetralmente una pestaña de 2.5 cm. De ancho.

El tamaño estándar será de 91.4x61.0 cm para todas exceptuando la señal de PARE y CEDA, las cuales tendrán 76.2x76.2 cm.

Señales para Protección de Obras (DPP, DPI, DPC y OD)

Se usaran para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores, y guiar al tránsito a través de calles y carreteras en construcción o conservación. El tamaño de estas señales será variable dependiendo del texto o figuras de los indicativos de seguridad y no llevaran pestanas las que se consideren provisionales. Las permanentes (OD), de conservación de obras, tendrán pestanas perimetrales de 2.5 cm. Estas señales serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 con fondo color anaranjado con símbolos, letras, números o rayas color negro en película retro reflectante grado ingeniería e impresión a base de tinta serigráfica para señalización. Instaladas sobre poste de perfil tubular galvanizado de 2"x2" calibre 14 de diferentes alturas. Incluye tornillería galvanizada.

PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA

NORMA AASHTO M249

Pintura Sin Agregado de Micro Esferas

Pigmentos totales en peso: min. 50%

Sólidos del Vehículo: min. 38% s/VehTot.

Color de la Pintura: Según Normas DNV o IRAM

Peso específico en Kg/l: 1,44+/-0,03

Viscosidad (en UK): 80+/-3

Resistencia al Agua: Cumple

Resistencia Infinita: Cumple (en Diluyente específico)

Formación de Capa: No presenta

Resistencia a la Abrasión en Litros (0,6 mm) : min. 80 (método ASTM D-968, Abrasivo: Aloxite)

Sangrado: No presenta

Flexibilidad: Cumple

Envejecimiento Acelerado

(Ensayo W-O-M)

ASTM G23-81-1: min 600 hg.

Colofonia y derivados: No contiene (según ASTM D542-60a)

Brillo (ASTM D-523): máx. 20

Secado al tacto (600 mic): máx. 20 minutos

Pintura con Agregado de Micro Esferas

Sólidos en volumen: min. 50%

Peso específico en Kg/l: 1,55+/-0,05

Viscosidad (en UK): 75 a 95

Tiempo de Secado:

a. Condiciones ambientales: HRA máx. 85%

Temperatura de aire 10 a 40oC

Temperatura del pavimento máx. 40 oC

b. Espesor humedo: 600 micrones

c. Micro esferas a incorp.: 300 gr/lit de pintura 5/micro esferas.

A 25 oC y bajo las condiciones (b) y (c), se obtienen los siguientes tiempos de secado:

Seco al tacto: máx. 15 min.

Liberación al tránsito: máx. 25 min.

Este tiempo varía según el espesor y la temperatura ambiente.

Proceso constructivo

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos a cada metro de distancia los lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza deberá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire y barrido manual, incluyendo el uso de agua para dejar una superficie limpia. Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto; sobre esta base se demarcarán las líneas, flechas, figuras y letras. La pintura se colocará con una máquina

autopropulsada con un espesor mínimo de 600 micrones y con un ancho de 10 cm. en la línea central y en la de los hombros, pero en las intersecciones el ancho será de 15 cm., La pintura contendrá micro esferas del tipo "Premix" a razón de 0.72 kilos por litro de pintura.

Para la colocación de los rótulos o señales se usaran postes de acero de altura variable y una sección de 2" x 2", el poste deberá incluir los tornillos de 3" de largo por 5/16" diámetro, tuercas y arandelas anti vandalismo necesarias para la colocación del rotulo. Para colocar el poste deberá abrirse un agujero de 50 cm. de profundidad y de 25 x 25 cm. de base, el cual se rellenara de una mezcla de concreto. Se adjunta díagrama del detalle de la colocación y figuras de las señales y rótulos. La ubicación de cada poste será indicada por el Ingeniero Supervisor avalado por personal de Infraestructura Vial de la Dirección de Ordenamiento Territorial.

Medición y Forma de Pago

La pintura termoplástica con micro esferas se pagara por metro lineal (ml), las flechas por unidad así como las letras y símbolos especiales.

Las vialetas se pagaran por unidad (U)

Los rótulos o señales se pagaran por unidad (Incluyendo la cimentación, sujetadores, placas, pernos, información del rotulo refractivo y todo lo requerido para su correcta instalación).

Los rótulos informativos tipo puente se pagaran por unidad (Incluyendo la cimentación, sujetadores, placas, pernos, información del rotulo refractivo y todo lo requerido para su correcta instalación).

La aceptación de estos trabajos será a satisfacción del Ingeniero Supervisor avalado por personal de Infraestructura Vial de la Dirección de Ordenamiento Territorial.

Estos incluirán todos los materiales, mano de obra y equipo para su correcta instalación.

ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

1.0 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

EXCAVACION DE ZANJAS

A. Descripción

Estas especificaciones corresponden a todos los trabajos de apertura de zanjas que sean necesarios hacer, para la realización de todos los conceptos comprendidos en este Contrato.

Esta parte del trabajo consiste en la excavación necesaria para dejar las zanjas niveladas de acuerdo con las rasantes del tubo y profundidades mostradas en los planos o indicados en el campo por el Ingeniero y el relleno de las mismas después que las tuberías, accesorios y otros elementos han sido propiamente instalados, inspeccionados y aprobados.

La excavación para las tuberías y cualquier otro elemento, tales como pozos de inspección, cajas de registro, canales, estación de bombeo y otros similares, no serán pagadas separadamente, pero deberá ser incluida en el precio global del concepto correspondiente.

B. Materiales

No Aplica.

C. Procedimiento Constructivo

(a) Generalidades

Las zanjas podrán ser excavadas a mano o con máquina de excavación. Las zanjas serán excavadas en las líneas y con las rasantes del tubo mostradas en los planos.

Las zanjas tendrán un ancho mínimo de 40 cm. más el diámetro exterior del tubo y un ancho máximo de 60 cm. más el diámetro exterior de la campana del tubo, dependiendo de la profundidad del tubo.

Si el fondo de la zanja se convierte en una fundación inestable para los tubos debido al descuido del Contratista de ademar o desaguar la zanja, se le requerirá al Contratista remover el material inestable y rellenar la zanja a su propia rasante con arena compactada y no se le reconocerá pago extra por este material o trabajo.

Si la zanja es excavada más profunda de lo necesario, esta será rellenada a su propia rasante con arena compactada o material local adecuado, al costo del Contratista.

Si el material encontrado a la profundidad de diseño constituye en opinión del Inspector una fundación inestable, se notificará al Contratista del proceso a seguir y se hará el arreglo respectivo por el trabajo extra que esto involucre.

Cuando haya roca, la excavación se hará 15 cm. más baja que la rasante del tubo y la tierra suelta o arena completamente compactada será usada para rellenar la zanja a su rasante necesaria. Si se encuentra piedra cantera no habrá necesidad de tal operación. La remoción de pavimento, en caso que lo hubiere, será considerada como excavación de zanja.

(b) Tablestacado

Cuando el Ingeniero lo juzgue necesario, los lados de las zanjas serán suficientemente tablestacados y apuntalados para prevenir deslizamientos o desplomes a orillas de las

zanjas y para mantener la excavación libre de obstrucciones que puedan atrasar o impedir el desarrollo del trabajo.

(c) Bombeo y Drenaje

El Contratista removerá inmediatamente toda agua superficial o de infiltración que provenga de las alcantarillas, drenajes, zanjas y otras fuentes que pueda acumularse en las zanjas durante la excavación, mediante la previsión de los drenajes necesarios o mediante bombeo o achicamientos.

El Contratista tendrá disponible en todo tiempo, equipo suficiente y en buen estado para hacer el trabajo que aquí se requiere. Toda agua sacada de las excavaciones será dispuesta de una manera aprobada, tal que no cree condiciones insalubres, ni cause danos al progreso del trabajo, ni interfiera indebidamente el tránsito. Todo el bombeo, achicamiento y drenajes necesarios serán considerados como trabajo indirecto y no será pagado como trabajo separado, sino que su costo será incluido en los precios de oferta de la instalación de los diferentes tamaños de tubos.

(d) Disposición de Materiales Excavados

Los materiales excavados que sean necesitados y de carácter satisfactorio serán amontonados a las orillas de la zanja para ser usados como relleno cuando sea requerido. Deberá dejarse un espacio de 60 cm. para caminar. Los materiales excavados no satisfactorios para relleno o que estén en exceso del requerido para el relleno, serán dispuestos de la manera aprobada por el Ingeniero.

(e) Protección de Obras No Terminadas

Antes de dejar el trabajo al final del día, o por paros debido a lluvias u otras circunstancias, se tendrá cuidado de proteger y cerrar con seguridad la abertura y terminales de tuberías que no han sido terminadas. Toda la tierra o materiales que puedan entrar a la tubería a través de tales aberturas o terminales de los tubos que no han sido tapados Deberán ser removidos por cuenta del Contratista.

(f) Relleno y Compactado de Zanjas y Excavaciones

Después que las tuberías hayan sido instaladas, el Contratista procederá a la prueba hidrostática y al cumplirse satisfactoriamente continuara con la construcción del relleno. La primera parte del relleno se hará invariablemente con tierra libre de piedras y Deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a ambos lados de la tubería.

El relleno se hará en todo lo ancho y en forma invariable con tierra libre de piedras en capas de 10 cm. a juicio del Inspector y se continuara hasta 30 cm. arriba de la invertida superior del tubo. Después se ejecutara el relleno del resto de la zanja. En todo caso se empleara si fuera apropiado, el producto de la excavación, el cual se colocara en capas de 20 cm. de espesor máximo ya compactados, que serán cuidadosamente humedecidas y compactadas a máquina o con pisones de mano hasta que se alcance una compactación no menor del 95% mínimo de la prueba Proctor Estándar en donde no se construirá pavimento y 100% en lugares donde se construirá pavimento. En caso que el material de relleno a juicio del Inspector estuviere seco, se humedecerá para compactarlo.

La consolidación por medio de agua no se permitirá en rellenos con materiales arcillosos, arenoso-arcilloso, a juicio del Ingeniero, podrán hacerse cuando se trate de materiales arenosos, previa recomendación de un laboratorio de suelos.

Antes de la terminación y aceptación final de todo trabajo, le será requerido al Contratista rellenar y re-coronar todas las zanjas que se hayan hundido bajo el nivel de la superficie original.

D. Control de Calidad

(a) Pruebas de Compactación

Las pruebas de compactación serán hechas por un laboratorio aprobado por el Ingeniero. Serán en un número suficiente para tener evidencias razonables, a juicio del Ingeniero, de que todos los tramos de las diferentes capas han sido compactados conforme las especificaciones.

(b) Coordinación

El Contratista Deberá coordinar la secuencia, colocación de tubería y relleno, de modo que minimice la interferencia entre los diferentes sistemas de tuberías. Para ello el Contratista Deberá considerar la conveniencia de colocar primero la tubería pluvial, luego la sanitaria, Después la potable, dejando de ultimo las conexiones domiciliarias y tragantes. El Ingeniero Deberá ser consultado con anticipación acerca de cualquier conflicto entre las tuberías y podrá hacer los cambios necesarios en la colocación de las esperas domiciliarias y tragantes sin costo para el Propietario.

(c) Obras Existentes

El Contratista Deberá tener especial cuidado al efectuar excavaciones para no dañar los sistemas existentes de abastecimiento de agua, incendio, drenaje, eléctricos y telecomunicaciones, que no fueren a ser removidos y que se encuentren en la zona de las excavaciones. Úsense detectores de metal o de flujo si es necesario. Previo inicio de los trabajos aquí descritos, el Contratista Deberá verificar con el Propietario la ubicación de tales elementos.

(d) Forma de Pago

No se hará pago por separado por excavación, prueba hidrostática, relleno de zanjas y retiro de excedentes. El precio de este trabajo Deberá estar incluido en el precio unitario de la tubería.

Las válvulas, instalaciones domiciliarias y cajas de registro serán pagadas por unidad, y también incluirán la excavación y el relleno correspondiente.

Sistema de Alcantarillado Sanitario

A. Descripción

El trabajo cubierto en esta sección de las especificaciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios, materiales y la ejecución de todas las operaciones en conexión con la instalación del sistema de alcantarillado sanitario.

Además incluye el sistema completo de instalación de tubería, accesorios, construcción de pozos, cabezales, cajas, rellenos, encofrados, puntales, extracción de agua de las zanjas, cama de arena, conexión con tuberías existentes, conexiones domiciliarias, pruebas de tubería y pozos.

Completamente de acuerdo con los planos, estas especificaciones, los métodos y recomendaciones de los fabricantes y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

B. Materiales

(a) Tubería PVC y Accesorios

La tubería y accesorios deberán ser de dimensiones y cedulas indicadas en los planos y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

La tubería deberá satisfacer las especificaciones de la norma ASTM D 3045 y deberá ser del tipo campana-espiga.

Para juntas con empaque elastómero se deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM D 3212.

Las tuberías deberán ser homogéneas, libres de rajaduras, perforaciones, inclusiones extrañas y otros defectos que afecten sus propiedades mecánicas y físicas. Asimismo, deberán cumplir con lo estipulado en las especificaciones ASTM correspondientes al caso.

Los accesorios de PVC deberán ser de los fabricados bajo el proceso de inyección diseñados para una presión de servicio mínimo de 160 Lb/pulg² y cumplir con la norma ASTM D3212. Los extremos deberán ser tipo campana-espiga y al unir dos tubos la campana deberá entrar totalmente en la espiga.

Equipo

Todo el equipo para la colocación de los tubos y accesorios, deberá estar en buenas condiciones de trabajo, y deberán ser aprobados por el Supervisor antes de su utilización en la obra. El Contratista deberá suministrar el equipo de tecles o equipo similar para la descarga y colocación de tubos sin daño alguno. El Contratista deberá suministrar todos los apisonadores de mano y apisonadores neumáticos para compactar el lecho y el relleno de acuerdo con las especificaciones.

C. Procedimiento Constructivo

Instalación de Tubería de PVC

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios desde los centros de almacenamiento del proveedor hasta el proyecto, incluyendo la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de las zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea sola o con piezas especiales, accesorios, pegamentos, válvulas, hidrantes y prueba hidrostática para su aceptación.

Para su instalación deberán seguirse las siguientes consideraciones:

a) Ningún conducto deberá ser instalado a no ser que el Supervisor o su representante autorizado este presente.

b) Antes de instalar la tubería se deberá colocar en el fondo de la zanja una cama de cinco (5) cm. de arena

c) Al momento de ser colocada la tubería en el fondo de la zanja deberá de tenerse sumo cuidado, con el fin de que se evite la entrada de suciedades y otras sustancias extrañas dentro de la tubería y acceso.

d) La colocación de los tubos comenzara en el extremo aguas abajo de la tubería. La parte inferior del tubo deberá estar en contacto en toda su longitud con el lecho conformado.

- e) Al final de cada día de trabajo o en la terminación de tuberías que serán extendidas o conectadas, se deberá sellar herméticamente el extremo de la tubería por medio de tapones macho y hembra de tal manera que no pueda entrar agua, suciedad u otra sustancia extraña dentro de la tubería o de sus accesorios. Dichos tapones deberían ser mantenidos en su lugar hasta que se reanude o complete la instalación del sistema.
- f) Siempre que se corte una tubería se hará un corte recto perpendicular al eje del tubo y se eliminarán las rebabas. Este corte puede hacerse con serrucho, segueta u otra herramienta adecuada.
- g) Todas las superficies a empalmar se limpiarán con un limpiador químico apropiado aplicado con un trapo limpio. Podrá hacerse la limpieza con lija fina o con lana de acero. Posteriormente se aplicarán solventes de cemento alrededor del interior del accesorio o unión y al extremo exterior de la tubería. Esta aplicación deberá hacerse con una brocha corriente de pintor.
- h) Al instalar el tubo en otro tubo o accesorio, se le hará girar de un cuarto a media vuelta para distribuir uniformemente el cemento solvente, para obtener una reacción apropiada del cemento solvente, la operación completa de cementar y empalmar no debe exceder alrededor de la junta. Las juntas recién hechas deben manejarse cuidadosamente hasta que el cemento haya secado. El tiempo de secado es de 30 minutos. Después de secado el cemento, el tubo podrá colocarse en la zanja cuando haya sido conectado fuera del zanja. Antes de hacer la prueba hidrostática, deberá dejar pasar un tiempo mínimo de un día después de secado el cemento.
- i) La tubería y los accesorios deberían ser examinados cuidadosamente al momento de instalarlos para determinar si tienen defectos. No se deberá instalar ningún tubo o accesorio que se haya encontrado defectuoso.
- j) No se permitirá ninguna variación en los niveles de la instalación de los tubos o cajas de registro, en relación a la información brindada en los planos.

D. Control de Calidad

Las Tuberías de PVC y sus Accesorios y las Tuberías de Concreto deberán tener los Certificados de Calidad de cada lote recibidos, apegados a las normas mencionadas en estas especificaciones.

Sistema de Drenaje Pluvial

A. Generalidades

El trabajo cubierto en esta sección de las especificaciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios, materiales y la ejecución de todas las operaciones en conexión con la instalación del sistema de drenaje pluvial. Completamente de acuerdo con los planos, estas especificaciones, los métodos y recomendaciones de los fabricantes y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

B. Descripción

Este trabajo incluye el sistema completo de instalación de tubería, accesorios, canales, cunetas, excavación, relleno, encofrado, puntales, cabezales de mampostería, extracción de agua de las zanjas, conexión con tuberías existentes.

Además incluye el sistema completo de instalación de tubería, accesorios, construcción de pozos, cabezales, cajas, rellenos, encofrados, puntales, extracción de agua de las zanjas, cama de arena, conexión con tuberías existentes, pruebas de tubería y pozos.

C. Materiales

Ver Especificaciones Generales de los Insumos. Artículo 2.2.

La tubería de concreto de diámetros menores de 24 pulgadas deberá ajustarse a las especificaciones de la norma ASTM C-1470 para tubería extra fuerte. Para tuberías con diámetros de 24 pulgadas o mayores, deberán ajustarse a las especificaciones de la norma ASTM C-7670 de pared tipo B, con refuerzo circular.

Para tubería de PVC o Termoplásticos deberá hacerse referencia a las normas ASTM D-3034 y la norma F-949.

Sistema de Agua Potable

A. Descripción

Este trabajo incluye el sistema completo de instalación de tubería, accesorios, hidrantes, excavación, relleno, cama de arena, encofrado, puntales, extracción de aguas de las zanjas, anclajes, conexión con tuberías existentes, conexiones domiciliarias y pruebas de las tuberías, además se suministrarán los accesorios y materiales, y la ejecución de todas las operaciones en conexión con la instalación del sistema de agua potable, completamente de acuerdo con los planos, estas especificaciones, los métodos y recomendaciones de los fabricantes y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

B. Materiales

(a) Tubería PVC y Accesorios

La tubería y accesorios deberán ser de dimensiones y cédulas indicadas en los planos y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

La tubería deberá satisfacer las especificaciones de la norma ASTM D 3045 y deberá ser del tipo campana-espiga.

Para juntas con empaque elastómero se deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM D 3212.

Las tuberías deberán ser homogéneas, libres de rajaduras, perforaciones, inclusiones extrañas y otros defectos que afecten sus propiedades mecánicas y físicas. Asimismo, deberán cumplir con lo estipulado en las especificaciones ASTM correspondientes al caso.

Los accesorios de PVC deberán ser de los fabricados bajo el proceso de inyección diseñados para una presión de servicio mínimo de 160 Lb/pulg² y cumplir con la norma ASTM D3212. Los extremos deberán ser tipo campana-espiga y al unir dos tubos la campana deberá entrar totalmente en la espiga.

Para la construcción del sistema de agua potable la tubería deberá ser diseñada para una presión mínima de 160 libras por pulgada cuadrada o sea la denominada SDR-17 o SDR-26. Sera fabricada mediante extrusión y se ajustara a una de las siguientes especificaciones ASTM D-2241-6B; ISO-R-161 y las Normas del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norteamérica No. CS-207-60 y CS-256-63.

Los accesorios de PVC a utilizar serán de los fabricados bajo el proceso de inyección y diseñados para una presión de servicio mínima de 160 libras por pulgada cuadrada. Los extremos deberán ser tipo campana-espiga. Al unir dos tubos la campana deberá entrar totalmente en la espiga.

El Contratista tomara precauciones para proteger la tubería y accesorios durante el traslado de los centros de almacenamiento al proyecto. La tubería será descargada atendiendo las especificaciones del proveedor.

Todos los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole usados para mover tubería que entren en contacto con esta deberán ser de madera, hule, cuero, yute o lona para evitar que esta se deteriore. Para bajar la tubería al fondo del zanjo se usaran los medios recomendables por el proveedor.

La tubería y accesorios de PVC deberán ser almacenados en lugares protegidos de los rayos solares. El almacenamiento se hará en pilas de dos metros de altura máxima, evitando que las campanas se apoyen unas contra otras. Para ello, se colocaran intercaladas las espigas y las campanas separando cada capa de tubería de las siguientes con reglas de 25mm. de espesor colocados perpendicularmente al eje de la tubería y a 120cms. (centro a centro) de espaciamiento máximo.

(b) Equipo

Todo el equipo para la colocación de los tubos y accesorios, hidrantes, deberán estar en buenas condiciones de trabajo, y deberán ser aprobados por el Inspector antes de su utilización en la obra. El Contratista deberá suministrar el equipo de tecles o equipo similar para la descarga y colocación de tubos sin daño alguno. El Contratista deberá suministrar todos los apisonadores de mano y apisonadores mecánicos para compactar el lecho y el relleno de acuerdo con las especificaciones.

C. Procedimiento Constructivo

Instalación de Tubería. El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios desde los centros de almacenamiento del proveedor hasta el proyecto, incluyendo la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de las zanjas, su instalación propiamente dicha, ya sea sola o con piezas especiales, accesorios, pegamentos, válvulas y/o hidrantes, limpieza y desinfección y prueba hidrostática para su aceptación.

Para su instalación deberán seguirse las siguientes consideraciones:

- Ningún Conducto deberá ser instalado a no ser que el Supervisor o su representante autorizado estén presente.

- Al momento de ser colocada la tubería en el fondo de la zanja deberá de tenerse sumo cuidado, con el fin de que se evite la entrada de suciedades y otras sustancias extrañas dentro de la tubería y acceso.
- La colocación de los tubos comenzara en el extremo aguas abajo de la tubería. La parte inferior del tubo deberá estar en contacto en toda su longitud con el lecho conformado.
- Al final de cada día de trabajo o en la terminación de tuberías que serán extendidas o conectadas, se deberá sellar herméticamente el extremo de la tubería por medio de tapones macho y hembra de tal manera que no pueda entrar agua, suciedad u otra sustancia extraña dentro de la tubería o de sus accesorios. Dichos tapones deberán ser mantenidos en su lugar hasta que se reanude o complete la instalación del sistema.
- Siempre que se corte una tubería se hará un corte recto perpendicular al eje del tubo y se eliminaran las rebabas. Este corte puede hacerse con serrucho, segueta u otra herramienta adecuada.
- Todas las superficies a empalmar se limpiaran con un limpiador químico apropiado aplicado con un trapo limpio. Podrá hacerse la limpieza con lija fina o con lana de acero. Posteriormente se aplicaran solventes de cemento alrededor del interior del accesorio o unión y al extremo exterior de la tubería. Esta aplicación deberá hacerse con una brocha corriente de pintor.
- Al instalar el tubo en otro tubo o accesorio, se le hará girar de un cuarto a media vuelta para distribuir uniformemente el cemento solvente, para obtener una reacción apropiada del cemento solvente, la operación completa de cementar y empalmar no debe exceder alrededor de la junta. Las juntas recién hechas deben manejarse cuidadosamente hasta que el cemento haya secado. El tiempo de secado es de 30 minutos. Después de secado el cemento, el tubo podrá colocarse en la zanja cuando haya sido conectado fuera del zanja. Antes de hacer la prueba hidrostática, deberá dejarse pasar un tiempo mínimo de un día después de secado el cemento.
- Todas las juntas de las tuberías y accesorios, válvulas e hidrantes, etc. deberán limpiarse minuciosamente con un limpiador químico adecuado para eliminar cualquier sustancia extraña presente en las partes que componen la junta. Los métodos anteriores deberán ser previamente aprobados por el Supervisor.
- La tubería y los accesorios deberán ser examinados cuidadosamente al momento de instalarlos para determinar si tienen defectos. No se deberá instalar ningún tubo o accesorio que se haya encontrado defectuoso.
- La instalación de las válvulas se hará con las técnicas y equipos establecidos en los manuales y especificaciones del fabricante o según lo indique la Supervisión.
- Previa a su instalación, las válvulas deberán ser inspeccionadas en cuanto a su dirección y apertura, libertad de operación, hermeticidad de cierre, limpieza de las aberturas y de la superficie de asiento, así como danos por manejo y grietas. Las válvulas defectuosas deberán ser reemplazadas.
- Las válvulas y sus accesorios deberán ser colocados y unidos a la tubería en la forma especificada anteriormente en cuanto a limpieza y colocación y unión con la tubería.
- Las válvulas deberán localizarse en la línea de propiedad de las calles, extendiéndolas a áreas no pavimentadas a menos que se muestre de otra forma en los planos y que sea aprobado por la Supervisión.

- Cada válvula deberá protegerse con una caja, esta no deberá transmitir cargas o fuerzas a la misma y deberá estar centrada sobre la tuerca de operación de la válvula. La tapadera de la caja deberá quedar completamente a nivel con la superficie del área terminada a menos que se indique otro nivel en planos y que sea aprobado por la Supervisión.
- En ningún caso deberán utilizarse las válvulas para hacer los extremos de una tubería que ha quedado mal alineada durante su instalación. La tubería deberá ser soportada de manera que no transmita esfuerzos a la válvula.

(a) Válvulas de Compuerta

Las válvulas de compuerta se ajustaran a las especificaciones normales de la AWWA para válvulas de compuerta para servicios corrientes en acueductos, Designación C 500-61 o su equivalente.

Se construirán las cajas y tapaderas en las válvulas según se indique en los planos y con los materiales especificados.

(b) Hidrantes

Serán fabricados localmente de tubería de Hierro Galvanizado de conformidad con lo que se muestre en planos.

Los hidrantes y sus conexiones a la red serán instalados en la forma especificada en los planos y con la localización de ellos proyectada, a menos que el Supervisor indique lo contrario.

La distancia mínima del hidrante o cualquier árbol, poste, farol o cualquier objeto que pueda interferir con su adecuada operación, será de un (1) metro.

Antes de ser instalados, los hidrantes se deberán limpiar y se deberá comprobar su funcionamiento. Se deberá tener cuidado de que cada hidrante quede a plomo y que la toma para la bomba de incendios quede orientada en dirección normal a la calle. El cuerpo de los hidrantes deberá ser girado hasta donde sea necesario para que la conexión para la bomba de incendios quede orientada en la dirección correcta.

El hidrante será conectado a la tubería principal, debiendo existir una válvula de compuerta con su respectiva caja entre el hidrante y la línea matriz. Los hidrantes serán instalados verticalmente, la bisectriz del ángulo entre la boquilla deberá formar ángulo recto con la línea de bordillo.

El hidrante deberá ser montado firmemente sobre una losa de concreto pre-vaciado y sobre una cama de grava tamizada de piedra triturada o tal como se muestra en los planos. La parte trasera del hidrante, situada al lado opuesto del tubo de entrada, deberá arriostrarse firmemente contra terrenos inalterados por medio de un bloque de reacción de concreto.

(c) Anclajes

Deberán construirse anclajes de reacción en los cambios horizontales, con el objeto de contrarrestar la fuerza productiva por la presión del agua. A tal efecto se deben utilizar dados de hormigón de acuerdo a las especificaciones de los planos de detalles.

Estos anclajes son principalmente para tapones terminales, tees, codo a 90o y 45o, para curvas de gran radio obtenidas por la flexibilidad de tubo, fuerza de empuje, son obtenidas principalmente por el apuntalamiento del terreno.

(d) Conexión Domiciliar

La instalación de conexión domiciliar se llevara a cabo hasta el límite de propiedad, o según se muestre en los planos, quedando taponeada en su extremo. Esta conexión deberá probarse simultáneamente con la tubería principal de la red de distribución.

Dicha instalación deber ser la que estrictamente se indique en los planos de detalles.

D. Control de Calidad

(a) Calidad de las Tuberías y Accesorios

A cada lote de tubería y accesorios recibidos debe comprobarse que llenen los requisitos de calidad establecidos en esta especificación.

(b) Pruebas de las Tuberías

La tubería deberá ser probada por tramos de acuerdo al programa elaborado por el Contratista y aprobado por la Supervisión, los factores principales a ser considerados para esta fase de la operación de prueba de tuberías serán la localización de las secciones terminadas de tubería, la disponibilidad de fuentes de agua limpia y los puntos apropiados para el lavado.

El Contratista deberá suministrar o instalar los tapones hembra y macho que sean necesarios para esta operación, incluyendo sus anclajes.

El Contratista suministrara el agua para las operaciones de prueba, baldeo y desinfección.

El Contratista deberá proveer todos los medios y aparatos necesarios para introducir el agua en la tubería y para probar la misma, incluyendo bombas, manómetros y medidores, así como todo equipo, aparato y cloro necesario para efectuar toda desinfección de tubería.

El Contratista también suministrara e instalara cualquier tubería y/o accesorios adicionales provisionales de desagüe que se requieran para descargar el agua usada en la prueba, baldeo y desinfección.

La tubería se llenara lentamente de agua y se purgara el aire que haya entrado en ella mediante la utilización de válvulas de aire provisionales en la parte más alta.

Después que la tubería haya sido completamente llenada se cerrara la válvula de entrada, se aplicara la presión de prueba especificada, medida en los puntos indicados por el Supervisor mediante una bomba con manómetros conectados a la tubería de una manera adecuada y apropiada por el mismo.

Todo el equipo y personal necesario para esta prueba será proporcionado por el Contratista.

Se requiere que todo el aire sea expulsado del tubo antes de elevar la presión de prueba a lo aquí estipulado y con este fin el Contratista suministrara e instalara llaves provisionales donde la Supervisión lo indique.

La línea deberá llenarse con agua durante un periodo no menor de 24 horas; y la presión de prueba se mantendrá durante no menos de una hora. El Contratista procederá a rehacer las juntas defectuosas en el sistema, o a sustituir los accesorios que resulten con defectos. Se repetirá esta prueba hidrostática mientras haya fugas y hasta que no se presenten las mismas.

Cuando se hayan atendido a satisfacción del Inspector todas las reparaciones resultantes de la prueba, se procederá al relleno y compactación de las zanjas.

(c) Desinfección de Tuberías

Toda la tubería y accesorios del sistema de agua potable serán desinfectadas antes de ser recibidas al Contratista y de ponerlas en servicio. Para ello se usará una solución de cloro con una concentración al 10% del volumen. Se deberán cerrar los extremos de la tubería y dicha solución se deberá dejar por lo menos durante 24 horas. Durante el proceso de desinfección se operarán varias veces todas las válvulas e hidrantes para asegurarse que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la desinfección el agua con cloro será totalmente expulsada y se lavará la tubería con agua dedicada al consumo doméstico hasta que esta revele un residual de cloro 5% determinado en el laboratorio o con el método colorimétrico.

El Contratista proporcionará todo el equipo, productos químicos, etc. que se necesiten para la desinfección de la tubería y los mismos deberán incluirse en los precios unitarios contractuales.

2.0 REMOCIÓN DE VALLAS PUBLICITARIAS, ESTRUCTURAS Y OBSTÁCULOS

Descripción

Dicho trabajo consistirá en la eliminación, total o parcial, de todas las construcciones, vallas publicitarias, cercas y estructuras sin permiso legal para permanecer dentro de los límites del derecho de vía.

Materiales

Se requerirá el suministro de materiales para el relleno y recuperación en esta actividad, con material circundante, aprobado por el supervisor.

Procedimiento para la ejecución

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o en terrenos propiedad del Estado como lo ordene el supervisor. Todo material recuperable será quitado, para evitar maltrato no necesario, en secciones o partes que puedan ser transportadas fácilmente, debiendo ser almacenado por el contratista en los lugares del proyecto, o en otra forma que fuese indicada en los planos. Las cavidades o cimientos que dejen las demoliciones de estructuras se deben rellenar con material aceptable hasta el nivel del terreno de los alrededores y, si quedase dentro de los límites de construcción, debe ser consolidado de acuerdo con lo que ordene el supervisor. Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

Medición

Las cantidades aceptadas para la remoción de estructuras y obstrucciones, serán pagadas por la suma global del precio propuesto y contratado por el contratista, cuyo valor y pago

será la compensación total por la remoción y eliminación de las obstrucciones, de conformidad con el contrato.

3.0 OBRAS O TRABAJOS NO PREVISTOS

Las obras o trabajos no previstos podrán ser pagados bajo la modalidad de trabajo por día (administración delegada), y/o por fichas presentadas por el Contratista y aprobados por el Supervisor y por el Contratante. Las fichas deberán tener los mismos precios de la mano de obra, materiales, maquinaria y equipo, porcentajes de gastos generales y utilidad presentados en la oferta original. En aquellos casos que los precios no aparecen en los listados, se pagarán de acuerdo a la presentación de facturas y/o recibos.

El Contratista estará en la disposición de realizar trabajos de emergencias cuando la AMDC lo requiera por inundaciones, derrumbes, corte de vías y cualquier otro trabajo de carácter de emergencia.

Los costos por las publicaciones en los periódicos y de cuñas radiales donde se informe a la ciudadanía sobre las zonas de trabajos mensualmente y los pagos a la ENEE por despejes de energía eléctrica se pagarán por la modalidad de administración delegada, reconociendo un máximo de 20% de sobrecosto para cubrir gastos generales y utilidad si los porcentajes de sobrecosto ofertados fuese mayor a ese valor.

4.0 MEDIDAS DE MITIGACION SOCIO-AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCION

CONTINGENCIAS

Con el objetivo de mantener las afectaciones sobre el aire, suelo, agua, y la vida humana en niveles tolerables, se presenta a continuación las medidas de mitigación.

GENERALIDADES

El Contratista ejecutará las acciones necesarias destinadas a proteger el ambiente y la vida humana en el proyecto y su área de influencia del Proyecto. Las acciones de protección de ambiente incluyen el área de proyecto, las áreas de apoyo (campamento, estacionamiento, planteles de almacenamiento, planteles de fabricación de concreto hidráulico o de asfalto, bancos de materiales, lugares de disposición de desechos etc.) y el área de impacto. El Contratista se obliga a cumplir con las diversas disposiciones y regulaciones ambientales, de tránsito y de seguridad e higiene ocupacional vigentes en Honduras y las estipuladas en el presente documento.

En caso de incumplimiento de las mismas, el Contratista estará en la obligación de indemnizar a la AMDC por todo reclamo o penalización que pueda surgir.

MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE

PROTECCIÓN CONTRA POLVO

El Contratista durante la ejecución de los trabajos de construcción que incluye la fase de preparación de los sitios de construcción y de apoyo, la construcción, el transporte, trabajo de abandono etc., deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la generación y emisión de polvo o de partículas volátiles, que en exceso puedan provocar alteraciones al ambiente, afectar la salud pública de las personas del área de impacto y los bienes inmuebles o el tránsito. El Contratista debe preferir medidas correctivas en la fuente de generación sobre medidas curativas de síntomas. También debe evitar medidas dañinas tales como el riego de aceites para el control de polvo. El Contratista debe ejecutar medidas que comprenden pero no se limiten en las siguientes acciones:

- a) Humedecer fuentes de generación de polvo,
- b) Aislamiento de polvo mediante barreras (p.e. plásticos sobre apilamiento de agregados, casas protectoras tales como banda transportadora de agregados entubada, etc.)
- c) Eliminar fuentes de polvo (p.e. barrer rodaduras sucias)

En específico se debe ejecutar:

- a) Uso de lonas sobre apilamientos de material seco y fino,
- b) Uso de lonas sobre contenedores de volquetas
- c) Humedecer área de la rodadura
- d) Barrera calles.

PROTECCIÓN CONTRA GASES

Para limitar el impacto por gases no deseados, el contratista debe tomar en cuenta los siguientes:

- a) Es prohibido la quema de cualquier desperdicio.
- b) La maquinaria y los automotores deben ser sujeto al mantenimiento rutinario señalado por los fabricantes.

PROTECCIÓN CONTRA RUIDO Y VIBRACIONES

El contratista debe evitar la generación de ruido y vibraciones en niveles tales que sean nocivos para la salud humana y la estabilidad de las edificaciones en el área de impacto. Para tal efecto se toma en cuenta el tiempo de exposición, el horario de exposición, las actividades de los afectados y los niveles sonoros. En específico se debe aplicar lo detallado en la legislación laboral, en los planes de arbitrio municipales y las leyes y los reglamentos de buena convivencia.

PROTECCIÓN CONTRA MALOS OLORES

Se debe evitar procesos que generan malos olores. Sin embargo, si en el desarrollo de las actividades constructivas, se tuviera la necesidad de emplear sustancias o mezclas que produjeran olores penetrantes o desagradables, el Contratista deberá de tomar las acciones pertinentes para limitar la expansión de los mismos fuera del sitio de la obra, limitar el tiempo de exposición y deberá asegurar una pronta dispersión.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EROSIÓN E INUNDACIONES

El Contratista durante el proceso constructivo, deberá tomar toda clase de precauciones a fin de que en el desarrollo de las obras, no se generen erosiones o inundaciones que provoquen daños a bienes y alteraciones substanciales a la conformación natural en los terrenos públicos o privados circundantes a las obras, especialmente en las épocas de lluvias o por rotura de tuberías que conduzcan fluidos. El contratista deberá asegurar el proceso constructivo mediante obras y estructuras provisionales tales como pueden ser bordos, aliviaderos, cunetas, drenajes. Estas obras provisionales corren a cargo del contratista. Todas las obras provisionales deben ser retiradas al final de la obra.

En excavaciones y cualquier movimiento de tierras, el contratista tomará en cuenta la naturaleza de cada material para evitar un colapso de material apilado y las paredes de corte en excavaciones. El contratista debe aplicar obras provisionales tales como pueden ser entibaciones para proteger las paredes de excavación. También puede crear pendientes de taludes estables cuando el espacio le permita. Todas estas medidas serán a cargo del contratista.

En cualquier momento se debe evitar que el material de excavación debilita la corona o toda la pared de excavación, para tal efecto en ningún momento se permite material apilado en una franja de 0.60 m desde la corona de la excavación.

Al apilar cualquier material de desecho o de construcción se debe tomar en cuenta la naturaleza del suelo y su capacidad de carga para evitar roturas de terreno o derrumbes.

La supervisión tendrá la competencia de suspender las actividades que estime pertinentes si se presentasen casos de inestabilidad en los terrenos aledaños a la excavación o apilamiento de material.

El contratista debe evitar la inundación de excavaciones para evitar el debilitamiento de las paredes de corte de las mismas. En caso de presentarse la inundación de excavaciones debe vaciar las mismas lo más rápido posible o ejecutar otras obras provisionales de reforzamiento de taludes que eviten el colapso de las paredes de excavación.

MANEJO DE MATERIALES DE DESPERDICIOS

Los materiales de demolición deberán ser retirados lo más pronto posible. El contratista depositará los mismos en el botadero municipal o en los lugares autorizados por la municipalidad.

No se permite lugares de depósito final de materiales sobrantes en los siguientes sitios:

- a) Humedales,
- b) Laderas con pendientes más inclinados que el ángulo de reposo natural del material a depositar,
- c) Suelos o laderas inestables.

La disposición final del material sobrante se debe hacer en la siguiente forma:

- a) Antes de depositar el material sobrante se debe retirar la materia orgánica para su posterior colocación,

- b) Se debe colocar en el futuro pie de monte un retenedor o filtro de finos que podría construirse con rocas o desperdicios de mayor tamaño,
- c) El material se coloca en capas las cuales se deben compactarlas para evitar cavernas y agujeros.
- d) Al final todas las rocas o desperdicios deben ser cubiertos con suelo fino para esconder los mismos.
- e) La profundidad del enterramiento de troncos de los árboles presentes no debe poner en peligro la vida del árbol.
- f) En caso que hayan árboles y arbustos que se requieren cortar antes del depósito se debe obtener los permisos correspondientes.
- g) El depósito durante la fabricación y al final del mismo debe contar con la señalización: “Prohibido el paso a particulares, Depósito de Material Sobrante, Peligro de Hundimiento y Derrumbe”.
- h) En el depósito de material sobrante se debe colocar la capa de materia orgánica rescatada al principio.
- i) Se deberá ejecutar las siembras exigidas por la municipalidad o el ICF.

Los residuos sólidos tipo domésticos deben ser recolectado en basureros, para efecto mantiene en cada sitio de descanso de trabajadores un basurero. La basura debe ser depositada en el relleno sanitario municipal.

Se prohíbe el vertido de aceites usados o nuevos, combustibles al suelo o cualquier fuente de agua.

Se prohíbe el vertido de mortero, concreto de cualquier tipo.

El contratista saneará todos los lugares contaminados a su propia cuenta.

BANCOS DE PRÉSTAMO

El contratista solamente puede utilizar agregados de bancos de préstamo autorizados por las autoridades competentes. El contratista debe asegurar el cumplimiento de las medidas exigidas por las autoridades competentes. En caso que compre agregados y suelo debe contar con la certificación correspondiente que el origen del material es de lugares autorizados.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTAMINACIÓN

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para controlar que no ocurran derrames de sustancias contaminantes al suelo, áreas verdes, o daños ambientales a los acuíferos subterráneos o al suelo, provocados por depósitos superficiales o subterráneos de desechos líquidos provenientes de la construcción de las obras. En especial, deberá acatar las siguientes disposiciones:

- a) En caso de necesidad de realizar mezclas o preparaciones de sustancias líquidas contaminantes, el Contratista deberá proponer soluciones tendientes a superar esa afectación ambiental, tales como construcción de depósitos impermeables o prefabricados.

- b) Se prohíbe el vertido de sobrantes de mezclas líquidas contaminantes que tenga que desechar, el Contratista apelará a las autoridades competentes, con el fin de que le indiquen los medios y forma de la disposición final de las sustancias.
- c) Se implementará medidas de protección del suelo durante el mantenimiento y abastecimiento de la maquinaria.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA AGUA

Se prohíbe el vertido de sustancias líquidas o sólidas a cualquier cuerpo de agua. Bajo ningún concepto el Contratista descargará desechos en los cauces de fuentes superficiales, ni dentro de una franja de 100 m a cada lado de la rivera. Se prohíbe el lavado de equipo en ríos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA FLORA Y FAUNA

Sólo se podrán talar arbustos y árboles previos la emisión de los permisos respectivos otorgados por la autoridad competente. La utilización de la madera definirá el permiso y al no definir este, el contratante determinará el destino de la madera.

PROTECCIÓN DE RECURSOS HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

Todo hallazgo de vestigio histórico, por pequeño que éste sea, deberá ser notificado a las autoridades competentes. En caso de encontrarse un vestigio histórico, se interrumpirán los trabajos en la zona en mención hasta que la autoridad competente así lo estime conveniente, quedando a concertación entre el Contratista y el Supervisor, el levantamiento de un acta que certifique una demora de carácter involuntaria y no imputable al Contratista.

Si por motivos de trazo o edificación de nuevas obras se tuviera que afectar un bien histórico, el Contratista y el Contratante se apersonarán ante las autoridades del Instituto Hondureño de Antropología e Historia, a fin de solicitar los permisos respectivos, cumpliendo con las instrucciones que de ella emanen, a fin de salvaguardar ese patrimonio. Si ello conllevara costos adicionales, se levantará en conjunto un acta detallando presupuestariamente y en forma desglosada el monto a invertir cambios, sometiendo a consideración del Supervisor para su análisis y posterior aprobación por el Contratante.

PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA (SEGURIDAD OCUPACIONAL)

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD

Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normativa de higiene y seguridad ocupacional, la ejecución del plan de mitigación ambiental y la seguridad vial, el contratista en el rubro de personal clave, debe contar con por lo menos un especialista en seguridad ocupacional, vial y ambiente, quien se dedica durante la construcción exclusivamente a estos temas. El especialista en seguridad será responsable por las siguientes actividades:

- Referente a la Seguridad e Higiene Ocupacional:
 - La formulación del Plan de Seguridad e Higiene de la Obra.
 - La formulación del Plan de Control Temporal de Tránsito.
 - La formulación del Plan de Contingencia de la Obra.
- Gestionar la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene de la Obra. Entre otros son:

- Servicios sanitarios,
- Duchas,
- Comedores,
- Basureros.
- Vestimenta de protección individual.
- Señalización de seguridad.
- Señalización vial temporal.
- Extintores.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Sistemas de emergencia de los equipos de construcción.
- Capacitar en materia de seguridad e higiene.
- Apoyar a la Comisión de Higiene y Seguridad.
- Gestionar las constancias y certificaciones relacionadas con la seguridad e higiene (p.e. aprobación del plan de control temporal de tránsito por las autoridades de tránsito y de la municipalidad, apertura y cierre de fosas sépticas por entidades de salud).
- Monitorear la ejecución de las medidas de seguridad y su efectividad.
- Análisis de riesgos profesionales.
- Referente a Ambiente:
 - Gestionar los permisos escritos por los propietarios de los terrenos que se utilizarán como planteles, depósitos de material sobrante, accesos a bancos.
 - Gestionar los permisos de explotación de bancos pétreos de INHGEOMIN.
 - Gestionar los permisos de corte de árboles y la utilización de agua,
 - Gestionar cualquier otro permiso ambiental requerido con excepción de la licencia ambiental.
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de manejo de residuos,
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de explotación de los bancos de préstamo,
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de protección de suelo y agua por productos de origen petrolero etc.
- Referente a la Seguridad Vial:
 - Formular y gestionar la ejecución de los planes de control temporal de tránsito.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

El contratista elaborará un plan de seguridad e higiene para el proyecto el cual se revisará trimestralmente. Este plan incluye plan de prevención de accidentes y enfermedades, el plan de contingencia, plan de capacitación continuo de los trabajadores, plan de manejo de sustancias peligrosas, cronograma de ejecución de actividades y el listado de los recursos requeridos. Este plan de seguridad e higiene debe ser presentado a la supervisión para su aprobación.

El plan de seguridad e higiene debe cumplir con la legislación laboral y de seguridad del Gobierno de Honduras vigente al momento de la construcción, tal como es el Reglamento General de

Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y la demás normativa de seguridad vigente en el país para la construcción.

El contratista debe desarrollar una estrategia de seguridad e higiene que pone en primer plano la seguridad y salud integral de los trabajadores, transeúntes y los vecinos a lo largo de la carretera y los sitios de apoyo. El contratista debe identificar los riesgos de accidente y enfermedad y proveer medidas de prevención y mitigación dentro de los estándares expresados en la normativa legal de Honduras. El contratista debe implementar medidas de protección colectivas y para los casos especiales, medidas de protección individual.

El contratista debe contar con el personal, herramientas y suministros para gestión y ejecución de las medidas de seguridad y salud ocupacional y vial. El contratista debe reportar mensualmente a la supervisión los avances en la ejecución de los planes de seguridad e higiene y un cuadro de accidentes y enfermedades.

El plan de mantenimiento preventivo ejecutado del equipo de construcción debe ser presentado al final de cada mes.

El plan de manejo de las sustancias peligrosas debe comprender la lista de sustancia peligrosa que se utilizan en la construcción, la ubicación de los almacenes y sus características particulares. Se deben detallar las medidas preventivas durante el almacenamiento, el manipuleo y su destino final.

El contratista debe contar con suficientes unidades de higiene personal que consiste de inodoros, lavamanos y basureros. La cantidad de unidades de higiene personal depende de la cantidad que estipula la norma correspondiente. Estas unidades deben estar en las cercanías de los sitios de trabajo y deben tener una accesibilidad universal de los trabajadores.

Los trabajadores deben contar con un lugar seguro para dejar sus pertenencias durante las horas de trabajo. Los trabajadores deben contar con un comedor.

El contratista debe asegurar que los trabajadores cuentan con la vestimenta de protección individual según el riesgo. El uso de cascos es obligatorio para todos los sitios de construcción y aquellos sitios de apoyo con peligro de heridas en el cráneo.

En cualquier momento, el sitio de construcción y los de apoyo deben mantenerse limpio y en el orden. Se prohíbe el ingreso de vendedores ambulantes al sitio de construcción. En caso que se requiere dar acceso a vendedores ambulantes, se debe señalar un espacio especial para tal servicio para el trabajador.

El contratista tiene que proporcionar agua para beber a todos los empleados en cantidad y calidad adecuada.

El Contratista deberá instruir a sus empleados para que en el transcurso de la realización de sus trabajos, provoquen el mínimo de alteración de la vida cotidiana de los residentes y pasantes, asimismo que respeten la privacidad de los predios particulares, intimidad familiar, y costumbres autóctonas existentes en el área de influencia inmediata al proyecto.

El contratista protegerá todas las excavaciones con sus respectivos cercos y barreras.

El contratista debe proteger los trabajadores que trabajan en altura preferiblemente con medidas colectivas. También protegerá a los transeúntes con barreras aéreas o cortinas en caso que exista peligro por objetos volantes.

PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA (SEGURIDAD VIAL)

PLAN DE SEGURIDAD VIAL

El contratista debe diseñar y ejecutar planes de control temporal de tránsito para cualquier tipo de vehículo y flujo peatonal. El sistema de señalamiento de obra en construcción deberá ser visible durante el día, la noche y bajo condiciones climatológicas difíciles. La normativa a aplicar es el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito y en específico el capítulo 6.

Como mínimo cada sistema de control temporal de tránsito debe comprender señales preventivas y dispositivos de canalización y cuando las circunstancias los exigen deben incluirse abanderados o sistemas eléctricos tales como semáforos.

La cantidad de las señales y dispositivos para cada sitio de regulación temporal de tránsito es aquella exigida en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. En caso que se observe maniobras imprudentes de los usuarios de la vía y condiciones peligrosas, el sistema de control temporal de tránsito deberá ser fortalecido con los dispositivos adicionales.

Aquellas señales que comprenden mensajes que no se aplican deben ser cubiertas o retiradas en forma inmediata, para conservar la credibilidad en el sistema de señalización ante los usuarios.

Carteles. Las señales preventivas, reglamentarias e informativas serán de las medidas normalizadas en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Los mensajes deben ser leíbles durante el día, noche y bajo condiciones climatológicas adversas. Los mensajes de las señales deben ser precisos y corresponder a las condiciones reales de la vía. Los mensajes de prevención deben advertir el tipo de peligro real utilizando el código de mensaje y pictogramas establecidos en la norma. Las señales preventivas temporales de advertencia general tales como “peligro”, “atención”, “alto”, no se consideran como señales preventivas en el sistema de control temporal de tránsito ya que no aportan información de calidad y deben ser sustituidos por señales preventivas temporales que advierten el peligro real y específico. En caso que las condiciones exigen la regulación de la velocidad, se requiere que el usuario se parre o cede el paso, se deben utilizar las señales de reglamentación correspondientes y no de prevención.

Los dispositivos de canalización cumplirán con la normativa del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Dispositivos perecederos tales como cintas plásticas o similares no se consideran como dispositivos de canalización por su poca duración.

Los esquemas de señalización y canalización se deben elaborar para el área del proyecto y las áreas de apoyo. Los esquemas de control temporal de tránsito se elaborarán en base a la normativa y las recomendaciones del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el

Control de Tránsito. Deberán ser ajustados y fortalecidos cuando en el campo se observan condiciones peligrosas o conducta inadecuada de los usuarios. Los esquemas deben adaptarse a la velocidad expectativa de los usuarios de la vía.

Los banderilleros deben ser personas capacitadas en el control de tránsito.

Todo personal que realice tareas en el camino deberá vestir en su torso una prenda de color vibrante de alta visibilidad que cuenta con cintas reflectantes para la visibilidad en condiciones de penumbra, obscuridad y climatológicas difíciles.

ACTIVIDADES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y OCUPACIONAL

Seguridad Ocupacional y Tráfico en Construcción

En el proyecto se realizarán nuevos accesos y rutas alternas para desviar el tráfico

Las medidas de Seguridad Ocupacional deberán ajustarse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04).

Además de que se requerirán medidas específicas para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y evitar accidentes para el personal del contratista y terceros.

Las medidas de seguridad a seguir durante la duración de todo el proyecto están indicadas en forma de fichas las cuales están incluidas dentro del Programa de Seguridad Industrial y Tráfico en las Actividades de Construcción.

Las fichas que componen este programa de Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción (SOTC) son las siguientes:

- Equipo de protección personal,
- Equipo para trabajo en alturas,
- Señalización y delimitación de zonas de trabajo y plantel,
- Prevención contra incendios y ruta de evacuación,
- Equipo de salvamento e higiene,
- Trabajo con riesgo eléctrico y
- Sanciones por incumplimiento.

En general, el contratista o contratistas deben observar y aplicar todo el tiempo buenas prácticas de ingeniería en todas las actividades constructivas que desarrollen dentro del proyecto.

Se recomiendan charlas de 5 minutos por la mañana antes de comenzar los trabajos con temas de índole ambiental y de seguridad.

FICHA No. SOTC-01

Consideraciones Ambientales

Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Sistemas de protección personal	
1. Objetivos:	Establecer el equipo de protección personal requerido, de acuerdo a la actividad realizada, con el fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores.	
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Exposición a golpes, fracturas o heridas ii. Exposición a quemaduras iii. Exposición a intoxicaciones i. Exposición a enfermedades profesionales.	
3. Responsables	Constructor Supervisor Propietario	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Medidas Ambientales		
4.1. Medidas de Prevención		
<p>El Supervisor verificará que el Contratista provea a todo su personal y a visitantes todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional; • Estos equipos deberán revisarse de manera periódica y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales (promedio cada 6 meses) • Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo. 		
4.2. Equipo de protección personal mínimo para esta obra:		
Equipo	Personal	Especificaciones
Chalecos Reflectivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Banderilleros • Instaladores de señalización • Operadores de maquinaria • Operadores de barrenos • Albañiles • Visitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Color naranja , verde o amarillo con cintas reflectivas • Revisar cada 3 meses para verificar funcionalidad • Obligatorio para circular en las zonas de trabajo.

FICHA No. SOTC-01	Consideraciones Ambientales	
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Sistemas de protección personal	
Cascos 	<p>Todos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente a golpes • Certificado • 4 puntos de suspensión • Revisar cada 4 meses para verificar funcionalidad
Zapatos de Seguridad 	<p>En donde se requiera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntera de hierro • Antiderrapante • Impermeable
 Mascarillas contra polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de maquinaria y equipo que produzca polvo. • Resto de personal expuesto a polvo 	<ul style="list-style-type: none"> • Específico para atrapar partículas de polvo. • Revisar semanalmente para verificar funcionalidad.
 Tapones auditivos	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de equipo pasado • Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados • Revisar mensualmente para verificar funcionalidad
Gautes de cuero 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboran en áreas de armado de hierro • Trabajos manuales 	<ul style="list-style-type: none"> • De cuero • Tallas específicas • Específicos para actividades de construcción • Revisar cada 3 meses para verificar funcionalidad

<p>Gafas protectoras</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de equipo pesado • Operadores de barrenos y martillos • Operadores de pulidoras, esmeriles eléctricos, maquinaria de carpintería y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistentes a golpes y rayaduras • Revisión cada 2 meses para verificar funcionalidad
<p>Capotes para lluvia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal expuesto a la intemperie 	<ul style="list-style-type: none"> • Impermeable • De una o dos piezas • Manga larga • Debe llegar hasta las rodillas • Con gorro De preferencia con cintas reflectivas
<p>Arneses</p> 	<p>Personal que esté trabajando en alturas de por lo menos 6 pies o más sobre la superficie de trabajo en donde no se cuente con andamios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de detención de caídas. • Correas resistentes al calor y humedad • Deberá contar con cintas reflectivas para mayor visibilidad nocturna
<p>5. Lugar de Aplicación</p>	<p>Todos los frentes de trabajo.</p>	
<p>6. Cronograma de Ejecución</p>	<p>Medida de implementación permanente</p>	
<p>7. Indicadores de Cumplimiento y Desempeño</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Stock de equipos en bodega. • Facturas y ordenes de compras de equipos. • Programa de reemplazo de equipos. • Personal usando equipo de acuerdo a la labor desempeñada 	

<p>FICHA No. SOTC-02</p>	<p>Consideraciones Ambientales</p>
<p>Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción</p>	<p>Componente: Salud y Condiciones de Trabajo</p>
<p>1. Objetivos:</p>	<p>a. Establecer las condiciones mínimas para asegurar un</p>

FICHA No. SOTC-02	Consideraciones Ambientales	
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Salud y Condiciones de Trabajo	
	ambiente de trabajo saludable y seguro.	
2. Impactos ambientales a controlar:	ii. Impactos a la salud y bienestar de los empleados i. Exposición a circunstancias, sustancias peligrosas	
3. Responsables	Constructor	X
	Supervisor	X
	Propietario	
4. Medidas Ambientales		
4.1. Instalaciones adecuadas		
<ul style="list-style-type: none"> • Se proporcionará agua para higiene y se dotarán con jabón para higiene de manos. Las letrinas se deben equipar con papel higiénico. 		
4.2. Salud e higiene		
<p>a. Agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contratista debe asegurar el suministro de agua potable embotellada a los empleados. • Se deberá establecer un sistema de provisión de agua potable a los empleados en el campo, el cual deberá ser más exhaustivo en época de verano. <p>b. Servicios de salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Así mismo en los frentes de trabajo, los capataces deberán tener acceso a un botiquín portátil. • En caso de accidentes o dolencias menores, después de recibir los primeros auxilios, el afectado deberá ser evaluado por un médico asignado por el contratista quien decidirá su remisión a un centro médico cercano. 		
5. Lugar de Aplicación	Todos los frentes de la obra	
6. Cronograma de Ejecución	Medidas de implementación permanente	
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Botellones en campo • Recibos de compra agua embotellada • Reportes de ausencias por enfermedad 	

FICHA No. SOTC-03	Consideraciones Ambientales	
-------------------	-----------------------------	--

Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Comunicación Pública, Tráfico y Señalización de zonas de trabajos y planteles.	
1. Objetivos:	a. Establecer mecanismos de información tendientes a notificar a la comunidad acerca de las limitaciones de tránsito, tiempo y riesgos que conllevará la obra. b. Establecer la señalización adecuada a manera de minimizar la ocurrencia de accidentes o situaciones de riesgo entre los obreros y cualquier persona que entre las zonas de trabajo y planteles del proyecto.	
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Accidentes de obreros, particulares y/o maquinaria. ii. Daños materiales a propiedades	
3. Responsables	Constructor Supervisor Propietario	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
4. Medidas Ambientales		
4.1. Medidas de Comunicación y Gestión Social		
a. Se publicará un anuncio en un periódico local notificando el inicio de la obras una semana antes del arranque. b. Campaña informativa sobre el alcance del proyecto: se diseñará un panfleto con la información básica del proyecto, sus componentes, plazos de ejecución, beneficios locales, regionales, nacionales e internacionales. c. Cuando sea necesario informar al público sobre el cierre temporal de algunas vías, se utilizará un medio escrito (periódico) para comunicar esta situación en un plazo no menor de 3 días previos incluyendo croquis de vías alternas.		
4.2. Señalización Temporal y Tráfico		
d. Debido a que los sitios de trabajos se localiza en zonas de alto tráfico vehicular, se recomienda que el equipo pesado, volquetas y vehículos utilizados en el proceso constructivo respeten los sentidos de circulación existentes para evitar congestionamientos en los alrededores. e. Mantener habilitado en lo posible pasos peatonales seguros. Construir, señalizar y mantener en buen estado pasos peatonales provisionales de dimensiones y capacidad adecuadas, principalmente frente a intersecciones, parada provisional y sitios de accesos. f. El contratista será responsable de colocar señales y rótulos dentro del área de construcción para alertar a los trabajadores y público sobre los peligros y riesgos en la obra. Estas señales deberán revisarse periódicamente (por lo menos cada 2 meses) y cambiarse si se encuentran deterioradas. g. La señalización deberá cumplir con la normativa nacional, Reglamento General de Medidas		

FICHA No. SOTC-03	Consideraciones Ambientales
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Comunicación Pública, Tráfico y Señalización de zonas de trabajos y planteles.
<p>Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP).</p> <p>h. Se deberán colocar rótulos al inicio y final del proyecto anunciando las obras. Se deberá colocar aviso de precaución 100 m antes del inicio de obras en el sentido del tráfico del tráfico. En general se recomienda la siguiente señalización básica:</p> <p style="text-align: center;">Señalización mínima recomendada para control de tráfico</p> <p> INICIO DEL PROYECTO CON DATOS GENERALES</p> <p>FIN DE TRABAJOS</p> <p> PRECAUCION OBRAS ADELANTE X m//VELOCIDAD MAXIMA: En los extremos donde se realizan los trabajos y 100 m antes del Inicio del proyecto, 50 m antes.</p> <p> Delimitaciones con banderillas, barriles, conos u otros reflectivos</p>	
5. Lugar de Aplicación	Vías públicas dentro del área de trabajo y los frentes de trabajo
6. Cronograma de Ejecución	Medidas de implementación permanente
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Impresión y distribución de panfletos informativos • Anuncios en periódicos • Señales instaladas • Reportes de accidentes y quejas

Seguridad Ocupacional y Tráfico durante la Operación

No se considera una etapa operativa.

La Alcaldía Municipal y la Supervisión deberán velar por mantener la señalización vertical y horizontal y la iluminación para evitar accidentes viales.