

**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**  
**MEJORAMIENTO CALLE 3ª. A CALLE 8ª. SOBRE 17 AVENIDA, COLONIA SAN**  
**AGUSTIN, ALDEA SANTO TOMAS DE CASTILLA, PUERTO BARRIOS, IZABAL**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**PREPARACION DE BASE Y CARPETA ASFALTICA.**

Las etapas del trabajo de pavimentación deberán llevar el orden como sigue:

- Corte
- Colocación de base
- Imprimación
- Carpeta de rodadura de 0.08 m.

A continuación, las especificaciones técnicas para diseño de carreteras utilizadas para Caminos Rurales.

1. En caminos rurales las curvas más utilizadas son las circulares simples. Debido a que la curvatura está en función de la velocidad, los parámetros que se recomienda están con relación al tipo de terreno y son los siguientes:
  - Terreno Plano, un radio mínimo de curvatura de 47 metros y una velocidad promedio de 30 km / hora
  - Terreno montañoso, un radio mínimo de curvatura de 18 metros y una velocidad promedio de 20 km / hora.
  - Las velocidades de operación para los caminos rurales, también está en función del tipo de terreno.
    - 40 km / hora para terreno plano.
    - 30 km/hora para terreno sinuoso.
    - 20 km / hora para terreno montañoso.

Dada la gran pendiente del terreno, se recomienda una velocidad de operación de 10 km / hora.

Las obras de drenaje menor se definen como, obras para drenaje transversal y obras para drenaje longitudinal.

- El drenaje longitudinal lo constituyen, las cunetas, cunetas Revestidas, contra cunetas, canales de desfogue, las cuales se construyen en el sentido longitudinal del camino.
2. En los caminos rurales se hace necesario construir áreas de rebase cada 250 metros.
  3. El afinamiento de la terrecería se deberá realizar para darle el bombeo normal de 3% hacia un lado del camino.
  4. El revestimiento o capa de rodadura de camino rural es la última etapa de trabajo, y consiste en colocar una capa de espesor entre 0.10 y 0.20 metros de material seleccionado de bancos de materiales ubicados en el área del camino.

Con respecto a la selección para que funcionen adecuadamente como capa de rodadura se requiere que sean estables a la acción abrasiva del tránsito, relativamente impermeables y que posean la acción capilar que les permita emplazar la humedad que se pierda por evaporación la cual es necesaria para mantener ligada las partículas.

Entre los materiales que cumplen con estas exigencias tenemos la grava de río y el balasto los cuales pueden encontrarse en estado natural.

Para el presente proyecto el material que se utilizará será selecto, el cual debe estar libre de contaminación con material orgánico, no debe estar sobresaturado de agua, no debe contener materiales como plásticos o metales. El selecto debe homogenizarse y humedecerse adecuadamente para iniciar su compactación. La compactación será aceptada si como mínimo tiene un 95 % de su densidad máxima.

## SECCIÓN TÍPICA

La sección típica para construirse será con las siguientes dimensiones:

Ancho de corona	variable
Ancho de cunetas	0.50 metros
Profundidad de cunetas	0.20 metros

La pendiente de bombeo de la carretera será de 3% mínimo. La sección por utilizar será de acuerdo con el espacio disponible.

## TOPOGRAFÍA

La topografía por realizar es un replanteo de la línea topográfica preliminar en la cual se marca el alineamiento horizontal y vertical de la carretera ya diseñada, debe realizarse antes o al mismo tiempo de empezar los trabajos de la maquinaria.

## ALINEAMIENTO HORIZONTAL:

Deberá efectuarse a todo lo largo del proyecto respetando la sección típica propuesta, efectuando dicho trabajo con teodolito y cinta.

## ALINEAMIENTO VERTICAL

Se realizará con nivel o teodolito, trípode y estadía, colocando trompos sobre el terreno, que indique el nivel de reacondicionamiento, los chequeos de las alturas podrán efectuarse con nivel de mano.

Una vez realizando el alineamiento vertical e iniciado los trabajos de ampliación y apertura y reacondicionamiento, los chequeos de las alturas podrán efectuarse con nivel de mano.

Las cotas de terracería deberán considerarse de tal forma que no varíen las pendientes longitudinales del terreno, a menos que se indique otra cosa en los planos o por el supervisor.

## TRABAJOS EN CORONA

### CORTE DE MATERIAL NO CLASIFICADO:

Se deberá efectuar luego de realizados los alineamientos vertical y horizontal, con el objeto de mantener la sección típica a lo largo del proyecto.

### ACARREO LIBRE Y SOBRE ACARREO:

Se deberá efectuar luego de realizados los alineamientos vertical y horizontal, con el objeto de mantener la sección típica a lo largo del proyecto.

### COMPACTACIÓN:

1. Para efectos de compactación el material escarificado, deberá ser humedecido con regadora, en los casos en los que la humedad sea menor a la humedad óptima.

2. La capa de base mejorada deberá compactarse en su totalidad hasta lograr el 95 % de la densidad máxima, determinada por el método AASHTO T-180.
3. El afinamiento de la capa mejorada deberá efectuarse con moto niveladora, respetando la pendiente transversal propuesta en la sección típica.
4. La totalidad del diseño debe considerarse en corte de trinchera o corte en balcón, para evitar rellenos en la sección transversal (es decir, debe evitarse relleno y compactación en el sector del principio).

#### TOLERANCIAS

1. La compactación de campo se comprobará como mínimo a cada 300 metros cuando el supervisor lo solicite, mediante el método AASHTO T-191, estableciéndose una tolerancia en menos del 2% respecto al porcentaje de compactación propuesto, los ensayos correrán a cargo de la empresa constructora del proyecto.
2. Se establece una tolerancia de 2 cm en más o menos respecto al nivel de conformación de la superficie mejorada.

#### CORRECCIONES:

En el caso en que sea necesaria efectuar alguna corrección por defectos de construcción, estas deberán ser ejecutadas por el contratista, sin que esto signifique costo adicional para la entidad que financia este proyecto.

#### CAPA DE RODADURA:

#### GENERALIDADES:

#### DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro y transporte del material, colocación con la humedad requerida; y conformación de la capa, de acuerdo con el espesor mostrado en los planos.

#### BASE DE SELECTO:

Es un material arenoso que debe estar exento de materia orgánica, como palos, raíces, hojas, etc., además debe evitarse el que contenga plásticos o cualquier material similar. Por sus condiciones es apto para lograr una buena compactación en condiciones óptimas.

#### CALIDAD DE SELECTO:

El selecto deberá ser de calidad uniforme y estar exento de residuos de madera, raíces o cualquier material perjudicial o extraño.

#### GRANULOMETRIA

Debe estar exento de piedra de más de 2 cm de diámetro.

#### COMPACTACION

Las máquinas destinadas a esta operación deberán ajustarse a las condiciones establecidas en el numeral 5.4.8 de estas especificaciones con un peso no menor de 10 toneladas métricas.

Los mandos deben permitir al operador de esta, efectuar los arranques y detenciones con suavidad y sin llevar sin dificultad la misma línea recta.

La compactadora debe contar con equipo de mojado con agua para el rodillo. Deben retirarse del área de trabajo, las máquinas que derramen combustible o lubricante.

## CONSTRUCCIÓN:

### BANCO DE MATERIALES

Será responsabilidad del ejecutor seleccionar los bancos de materiales que llenen los requisitos de calidad establecidos anteriormente (preferentemente de los bancos que se encuentran a la orilla del camino en ejecución) someter el material a la aprobación del supervisor.

### COLOCACIÓN DE SELECTO:

Conforme se valla terminando de reacondicionar la subrasante deberá colocarse la capa de selecto, no dejando de cubrir la subrasante reacondicionada en una longitud mayor de 1 Km.

### ESPESOR DE CAPA DE SELECTO

La capa de selecto deberá tener un espesor compactado de 0.20 metros y un ancho variable metros en la sub-corona.

### RIEGO DE AGUA

El material de la capa de rodadura debe espaciarse, homogeneizarse y conformarse, agregándole el agua necesaria para lograr su compactación determinándose su humedad de campo, secando el material o utilizando el método de carburo de calcio según AASHTO T-217.

### AFINAMIENTO DE SUPERFICIE:

La capa de selecto deberá ser afinada con patrol o motoniveladora hasta obtener una pendiente de bombeo del 3% sin variar el espesor establecido con anterioridad.

### COMPACTACION:

La capa de selecto debe compactarse en su totalidad como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180.

### ENSAYOS DE LABORATORIO:

El contratista deberá efectuar los ensayos pertinentes de laboratorio, tales como C.B.R., Proctor, Granulometría, Límites de Atterberg, para lograr una compactación adecuada, así como tomar testigos de las planchas de concreto a cada 100.00 m para tener un buen control de la uniformidad del concreto.

### TOLERANCIA Y ACEPTACIÓN

#### ASPECTOS GENERALES

Si los ensayos efectuados al selecto no llenen los valores ya establecidos y después de efectuar las verificaciones necesarias, esta condición persiste en más del 33% de los ensayos el ejecutor deberá hacer las correcciones necesarias corriendo las mismas por su cuenta.

### IMPRIMACIÓN

**DEFINICIÓN.** Riego de Imprimación. Es la aplicación de un asfalto líquido, por medio de riego a presión, sobre la superficie de la subbase o sobre la base y hombros de una carretera, para

protegerla, impermeabilizarla, unir entre sí las partículas minerales existentes en la superficie y endurecer la misma, favoreciéndola adherencia entre la superficie imprimada y la capa inmediata superior.

DESCRIPCIÓN. Este trabajo consiste en la delimitación y preparación de la superficie a imprimir, barriéndola y humedeciéndola previamente; el suministro, transporte, almacenamiento, calentamiento cuando sea requerido de acuerdo con el tipo de asfalto líquido utilizado, y su riego por medio de tanque distribuidor a presión; el control de tránsito, protección y señalización del área imprimada; el suministro, transporte, esparcimiento y distribución del material secante; el mantenimiento de la superficie imprimada y el barrido del exceso de material secante, previo al riego o a la colocación de la capa inmediata superior que corresponda. Todo de conformidad con lo indicado en los planos, alineamientos horizontal y vertical, y secciones típicas, dentro de las tolerancias establecidas y de conformidad con estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales.

## MATERIALES

### REQUISITOS DE LOS MATERIALES

- (a) Asfaltos Líquidos. El tipo, grado, especificación y temperatura de aplicación para el asfalto líquido, debe ser uno de los establecidos en la tabla siguiente, a menos que lo indiquen de otra forma las Disposiciones Especiales.

TABLA 407-1 Requisitos para el Asfalto Líquido

Tipo y Grado del Asfalto Líquido	Especificación	Temperatura de Aplicación ° C
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MC-30</li> <li>• MC-70</li> <li>• MC-250</li> </ul>	AASHTO M 82	> 30 > 50 > 75

Nota: En la tabla anterior se indican las temperaturas mínimas para proporcionar la viscosidad adecuada para el riego de los asfaltos líquidos. Debido a que las temperaturas de aplicación pueden estar arriba del punto de llama para los asfaltos líquidos, deben tomarse precauciones de seguridad adecuadas todo el tiempo cuando se trabaje con los mismos. Estas precauciones de seguridad incluyen, pero no están limitadas a lo siguiente:

1. No se debe permitir la existencia de llamas o chispas cerca de estos materiales. El control de temperatura debe efectuarse en mezcladoras, distribuidoras u otro equipo diseñado y aprobado para este propósito.
2. Nunca deben usarse llamas para examinar los tambores, tanques de asfalto u otros contenedores en los que se hayan almacenado estos materiales.
3. Todos los vehículos que transporten estos materiales deben ser ventilados adecuadamente.
4. Únicamente el personal con experiencia podrá supervisar y manipular estos materiales.

(b) Material Secante. El material secante debe estar constituido por arena natural o de trituración, con las siguientes características:

- (1) Granulometría. Deberá de cumplir con la siguiente granulometría.

Tabla 407-2 Requisitos de Graduación del Mineral Secante

Estándar mm	Tamiz N°	Porcentaje total que pasa un tamiz de abertura cuadrada (AASHTO T 27)
9.50	3/8	100 %

4.25	4	90 – 100 %
0.075	200	0 – 7 %

(2) Plasticidad. La porción que pasa el Tamiz N° 4 (4.75 mm) no debe tener un índice de plasticidad AASHTO T 90 mayor de 6 y el límite líquido AASHTO T 89 no debe ser mayor de 25, ambos determinados sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146.

(3) Impurezas. El material secante no debe contener materias vegetales, basura, terrones de arcilla u otras sustancias que puedan incrustarse dentro de la superficie imprimada, causando deterioro en la misma.

## REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

### PREPARACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA SUPERFICIE A IMPRIMAR.

(a) Barrido de la Superficie previamente a la aplicación de la imprimación, debe de removerse de la superficie a tratar, todo el material suelto y extraño por medio de barrido, utilizando barredora mecánica, escoba giratoria y fuelle mecánico. Tanto la escoba como el fuelle deben ser adecuados para lograr una limpieza eficiente, sin dañar la superficie. El fuelle debe ser capaz de ajustarse para que sople, del centro al borde exterior de la carretera. Todo este equipo debe de estar provisto de sistemas con ruedas de llantas neumáticas.

La superficie por imprimir puede ser ligeramente humedecida, para mejorar su uniformidad.

(b) Revisión de la Superficie después de que la superficie ha sido barrida, se procede a inspeccionarla visualmente a fin de observar si no presenta grietas, descascarados o excesos de material fino o humedad, que puedan perjudicar la penetración uniforme del asfalto líquido.

(c) Delimitación de la Superficie para delimitar la superficie a imprimir, se usa un cordel o se marca con pintura, la línea que indique el borde de la misma, y que sirve de guía para el operador de la distribuidora de asfalto para alinear la barra de distribución de esta unidad.

En los extremos del tramo a imprimir, se debe colocar una faja de papel de construcción en todo el ancho, sujetándolo a la superficie, para que el derrame de exceso de asfalto líquido no perjudique la superficie.

(d) Protección de las Estructuras Adyacentes. Las superficies de todas las estructuras y construcciones adyacentes al área que se va a imprimir deben protegerse adecuadamente para evitar su salpicadura o daño. En caso de que esto ocurra, el Contratista debe a su propia costa, limpiar y remover el asfalto líquido salpicado y reparar todos los daños.

(e) Requisitos de Clima. Se permitirá regar asfalto líquido para imprimación cuando la temperatura ambiente a la sombra sea mayor de 10° C y se encuentre en ascenso. No se permitirán riegos de imprimación cuando esté lloviendo, la superficie se encuentre con una humedad mayor del 60% de la óptima o exista amenaza de lluvia. La humedad se puede determinar secando el material o por el método usando carburo AASHTO T 217.

### PREPARACION DEL ASFALTO LÍQUIDO.

(a) Tanques de Almacenamiento y Equipo. El Contratista debe de contar con equipo de transporte, instalaciones adecuadas y tanques de almacenamiento para el asfalto líquido a utilizar, debiendo éstos estar localizados en lugares estratégicos de fácil acceso y protegidos contra incendio.

(b) Calentamiento del Asfalto Líquido. El equipo de calentamiento ya sea fijo o móvil,

debe de tener capacidad adecuada para calentar el material a utilizar, sin dañarlo, debiendo tener sistema circulante con serpentines, evitándose el contacto directo de las llamas del quemador con las paredes del tanque y la superficie de los serpentines, tubería o ductos por donde circula el asfalto líquido.

#### APLICACIÓN DEL ASFALTO LÍQUIDO.

(a) Cantidad de Asfalto líquido. El asfalto líquido debe ser aplicado con uniformidad, sobre la superficie a tratar. La cantidad de aplicación debe ser seleccionada según las condiciones de textura de la superficie y los tipos de materiales. La cantidad debe de estar comprendida entre 0.45 y 2.25 l/m<sup>2</sup> (0.12 y 0.60 gal/m<sup>2</sup>), la cual se determinará mediante pruebas para que sea absorbida completamente en un período de 24 horas. El Delegado Residente debe indicar con orden escrita, la cantidad de asfalto líquido que será aplicada en la superficie de la sección a tratar para cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

Si las condiciones del tránsito así lo hacen necesario, la aplicación de asfalto líquido puede ser efectuada cubriendo en una operación, la mitad del ancho de la superficie a tratar, dejando para operación posterior la otra mitad y los sobre- anchos de las curvas, pero deben efectuarse los ajustes en el traslape para evitar excesos de asfalto líquido.

(b) Distribución del Asfalto líquido. La distribución del asfalto líquido debe ser efectuada con un tanque distribuidor de asfalto a presión, equipado con sistema de calentamiento. La unidad debe ser autopropulsada o estar compuesta por un tanque distribuidor remolcado con cabezal, en todo caso, con ruedas de llantas neumáticas y fuerza de propulsión suficiente para mantener una velocidad constante que permita el riego especificado. Debe de estar equipado con tacómetro en unidad de operación separada, adaptada al tanque distribuidor, graduado en unidades de velocidad de por lo menos 5 metros por minuto o su equivalente en sistema inglés y colocado para que el piloto del distribuidor lo pueda leer fácilmente. En el sistema de distribución se debe conectar un tacómetro al eje de la bomba con indicador calibrado en revoluciones por minuto, de fácil lectura para el operador.

La barra de riego debe de permitir ajuste de longitud con variaciones cada 300 milímetros en más o en menos hasta una longitud de 8 metros y ajuste vertical para variar la altura de todas las boquillas, así como mecanismo de fijación o de compensación en el sistema de suspensión para mantener constante la altura de la barra respecto a la superficie a tratar en toda la longitud de riego. La altura de la barra será fijada para permitir un traslape triple en el riego en abanico de las boquillas interiores. La alineación de las boquillas respecto al eje de la barra deberá permitir el esparcimiento completo de cada abanico sin interferir con los de las boquillas adyacentes. La barra y boquillas deben tener válvulas que proporcionen un cierre positivo e inmediato al terminar la distribución y deben permanecer limpias sin atascarse, en las operaciones intermitentes. La capacidad de la bomba del tanque distribuidor debe de ser no menor de 1000 litros (250 galones) por minuto y ser capaz de distribuir el asfalto líquido en una corriente uniforme y constante a través de todas las boquillas, con presión suficiente para asegurar un riego parejo de acuerdo con la cantidad ordenada por el Delegado Residente.

El sistema de calentamiento para el asfalto líquido debe proveer un calor uniforme para todo el material, con termómetros aislados, que no estén en contacto con los tubos de calentamiento. Cuando se use el sistema de calentamiento, el asfalto líquido deberá estar circulando en el tanque y se debe evitar el calentamiento excesivo para evitar su degradación. El distribuidor debe tener además una manguera con rociador anexo para cubrir las áreas que queden fuera del alcance de la barra o para efectuar correcciones.

Antes de la aplicación del asfalto líquido, se deben inspeccionar las boquillas para

asegurarse que todas funcionen libremente y se debe proceder a la calibración del distribuidor.

(d) Correcciones.

(1) Corrección de Riego. Si después de efectuado el riego de imprimación y antes de colocar el material secante, aparecen áreas que no han recibido adecuadamente dicho riego o que han sido dañadas por el paso de vehículos, éstas deben ser inmediatamente cubiertas con asfalto líquido usando una manguera con rociador anexo al tanque distribuidor.

(2) Corrección de Grietas o Baches. Debe ser efectuada, removiendo el material suelto y llenando con asfalto líquido o, según su amplitud, con mezcla de arena y asfalto líquido, mezcla o concreto asfáltico, previamente aprobadas por el Delegado Residente. Cuando para estas reparaciones se utilicen materiales que estén siendo colocados con cargo a las secciones de mezclas o carpetas asfálticas, para propósitos de medida y pago de los trabajos efectuados conforme éstas secciones, se deberán efectuar las deducciones correspondientes.

(e) Tolerancias en la Aplicación. El asfalto líquido debe ser distribuido uniformemente en la superficie. Para efectos de pago sólo se aceptarán variaciones no mayores del 5% de la cantidad ordenada para cada tramo.

#### CONTROL DE TRÁNSITO Y MANTENIMIENTO.

(a) Control de Tránsito. El riego de imprimación debe dejarse sin cubrir con material secante, durante las 24 horas posteriores al riego o a los riegos de corrección efectuados en el tramo, para permitir la penetración uniforme del riego en la superficie y su curado, no permitiéndose el paso del tránsito durante este período.

(b) Esparcimiento de Material Secante. Previamente a la apertura al tránsito, la superficie imprimada, debe cubrirse con material secante en una cantidad que puede variar entre 0.003 a 0.006 metros<sup>3</sup> por metro<sup>2</sup>, para absorber los excesos de asfalto y evitar que la imprimación sea levantada por las llantas de los vehículos que circulan en la carretera.

El esparcimiento del material secante debe efectuarse de preferencia con distribuidor de agregados u otro equipo adecuado, con sistema de ruedas de llantas neumáticas. Para mejorar el efecto del material secante, puede compactarse con compactadora de llantas neumáticas, efectuando las pasadas de la orilla al centro de la superficie imprimada.

Durante todas las operaciones de imprimación y durante el tiempo comprendido hasta barrer la superficie cubierta con material secante, el Contratista debe de controlar el tránsito, señalizando, dirigiendo el mismo y controlando la velocidad para evitar accidentes y deterioro del trabajo efectuado, por el paso de vehículos en la superficie, como se indica en 155.02 (a).

(c) Mantenimiento. El Contratista debe de mantener la superficie imprimada, hasta que se coloque sobre ésta la capa inmediata superior. El mantenimiento debe incluir: El esparcimiento adicional de asfalto líquido, material secante y el barrido de este, así como la limpieza y las correcciones de todas las grietas y baches que aparezcan en la superficie imprimada.

#### CONTROL DE CALIDAD.

(a) Asfalto Líquido. El Contratista debe proporcionar los certificados de calidad extendidos por el proveedor en donde se hagan constar las características del asfalto líquido correspondientes al grado, tipo y marca especificado proveído por lote de producción o



embarque según sea aplicable, sin menoscabo de las verificaciones periódicas que ordene el Delegado Residente efectuando las operaciones de muestreo de conformidad con AASHTO T 40. Dichas verificaciones podrán efectuarse bimensualmente.

(b) Material Secante. Del apilamiento del material secante se deben efectuar ensayos cada 200 metros cúbicos de material producido y apilado, para asegurar el cumplimiento de 407.03 (b).

MEDIDA. La medida se debe hacer del número de galones (USA) tipo de los Estados Unidos de América a la temperatura de 15.6° C, ordenados, con aproximación de dos decimales, del asfalto líquido para imprimación satisfactoriamente aplicados y aceptados dentro de las tolerancias establecidas y conforme a estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales y planos correspondientes.

La medida del asfalto líquido se debe determinar tomando la lectura del indicador del tanque distribuidor y su temperatura, estando éste a nivel, inmediatamente antes y después de cada riego. No se debe efectuar ninguna medida del material secante requerido.

PAGO. El pago se debe hacer por el número de galones, (USA) tipo de los Estados Unidos de América, medidos como se indica en 407.09, ordenados, satisfactoriamente aplicados y aceptados dentro de las tolerancias establecidas y conforme lo indicado en los planos, estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales, al precio unitario de contrato, correspondiente a Riego de Imprimación. Dicho precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección, de conformidad con lo indicado en 110.02. No se reconoce ningún pago adicional por la obtención, suministro y acarreo de todos los materiales incluyendo el agua, material secante y mezcla asfáltica, ni por las correcciones de defectos imputables al Contratista. Todos estos gastos y los demás implícitos para la ejecución del trabajo, deben estar incluidos en el precio unitario de contrato, correspondiente a esta Sección.

#### RESUMEN DE NORMAS

Ensayos		Materiales	
Graduación M 82	AASHTO T 27 AASHTO T 11	Asfalto MC	AASHTO
Preparación muestra en húmedo	AASHTO T 146		
Índice de plasticidad	AASHTO T 90		
Límite líquido	AASHTO T 89		
Humedad de campo usando carburo	AASHTO T 217		
Muestreo de material Bituminoso	AASHTO T 40		
Viscosidad del Asfalto Líquido	AASHTO T 201		

Punto de Inflamación del  
Asfalto líquido

AASHTO T 48 y 7



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SUPERFICIE DE RODADURA ASFÁLTICO

#### DEFINICIÓN

Es el trabajo realizado para la construcción de una superficie de rodadura formada por la combinación de agregados gruesos, finos y rellenos minerales (filler, uniformemente mezclados con productos bituminosos, cemento asfáltico), de acuerdo con estas especificaciones y supletoriamente por las normas.

11

#### DESCRIPCIÓN

Es la construcción en una o más capas, con los materiales que más adelantese especifican, sobre una base imprimada de acuerdo a las especificaciones, con los alineamientos, perfiles longitudinales y secciones transversales indicadas en planos o por supervisor.

#### MATERIALES

Todos los materiales por utilizarse en este trabajo deberán ser previamente aprobados por el supervisor y ser de calidad tal que reúnan los requisitos de estas especificaciones.

#### AGREGADOS

##### AGREGADO MINERAL GRUESO.

Será la grava o piedra triturada que retenga el tamiz No. 8, de la calidad uniforme limpio, duro y durable libre de sustancias vegetales, partículas desintegrables o plantas (se permiten hasta un 15% en peso) o cualquier otra sustancia extraña.

Cuando el agregado grueso provenga de piedra triturada, no menos de 50 % de las partículas retenidas en el tamiz nO. 4 deberá tener por lo menos dos caras fracturadas.

##### AGREGADO MINERAL FINO

Será la arena natural, producto fino de trituración de rocas o gravas o mezcladas de ambos que pasen el tamiz No. 8.

Será limpio de granos duros y rugosos y contendrá arcilla álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial o extraña.

#### PRODUCTOS BITUMINOSOS

Se usará cemento asfáltico (AC) derivado del petróleo con penetración 85- 100 y de acuerdo con las especificaciones AASHTO T 20.

Las temperaturas de aplicación serán de 135 a 167 grados centígrados en ambos casos.



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

### Mezcla Bituminosa

Los agregados o mezclas de agregados a usarse para los diferentes tipos de mezclas bituminosas deberán llenar los requisitos de graduación que se indican a continuación:

TAMIZ No. PESO	% QUE PASA POR
¾ (19.00mm)	100
½ (12.70 mm)	80-100
3/8 (9.52mm)	70-80
4 (4.75mm)	50-70
8 (2.36mm)	35-50
30	18-29
50 (0.30mm)	13-23
200 (0.075mm)	1-10

### Mezcla Asfáltica

La mezcla asfáltica deberá tener las siguientes características:

Estabilidad mínima	1,400 libras
Estabilidad máxima	1,500 libras
No., de golpes en cada extremo	75
% de vacíos de aire	3-18
% de vacíos llenos de betumen	75-85

## MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

### Acondicionamiento y Limpieza de la Base.

Antes de la colocación de la capa de superficie de rodadura, la base debidamente imprimada deberá estar completamente seca, libre de polvo (lavada con agua si es necesario o lo solicita el supervisor) y libre de materiales sueltos, flojos o de cualquier otro material extraño.

Así mismo, antes de la colocación de la superficie de rodadura o parte de ese trabajo, si lo solicita el supervisor, se aplicará sobre la superficie, bases granuladas o estabilizadas con cemento hidráulico, un ligero riego de liga (amano, o con camión distribuidor) utilizando emulsiones de curado rápido.

Así mismo, previamente a la colocación de la superficie de rodadura, sobre la base bituminosa, se aplicará sobre la misma un riego de liga bituminosa con la finalidad de dar adherencia a la carpeta. Para este rubro se utilizará un material bituminoso emulsiado (SS-1, SS-1h, CSS-



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

1, CSS-1h), de acuerdo a normas AASHTO M-140y M-208, a temperatura comprendidas entre los 24a 35 grados centígrados (75-130 Fahrenheit).

La cantidad por aplicar estará comprendida entre 0.2 a 0.8 por metrocuadrado.

### Preparación de los Productos Bituminosos.

Los productos bituminosos serán calentados de manera que toda la masa reciba igual tratamiento.

La temperatura debe permanecer lo más uniforme posible con una variación en la misma de +10 grados centígrados, pero sin exceder el rango especificado en el numeral 5.4.1

13

### Preparación del Agregado Mineral

El agregado mineral deberá ser secado y calentado de manera tal que cuando se introduce a la mezcladora, su temperatura interna oscile entre los 140 y 180 grados centígrados.

### Preparación de la Mezcla Bituminosa

El agregado mineral preparado como se indica en el numeral anterior será cuidadosamente medido en peso o en volumen (conservando una proporcionalidad uniforme) y luego ser descargado en la mezcladora donde debe lograrse una homogeneidad completa.

Logrando lo anterior, se incorpora dentro de la mezcladora el producto bituminoso que ha sido calentado como aquí se especifica y el cual previamente ha sido medido (en peso o volumen, pero conservando la misma unidad inicial) en la proporción de la bacheada que se está preparando, continuando con su mezcla hasta que las partículas del agregado se recubran completamente con el producto bituminoso la masa presente un color uniforme.

Si se emplea relleno de mineral para la mezcla, este será adicionado después de las operaciones anteriores en forma espolvoreada dentro de la mezcladora en la proporción correcta hasta que la mezcla tenga una apreciación visual uniforme y homogénea.

El tiempo de mezclado para cada una de las etapas anteriores será de acuerdo con la horneada en proceso, pero nunca menor de 45 segundos después de incorporado el betumen y para los minerales secos (sin betumen) de 15 segundos.

### Transporte de Mezcla Bituminosa

El transporte del asfalto preparado se hará en camiones de volteo y cuando se observe un exceso de material bituminoso en el fondo de la tolva de un camión, el contenido total de este vehículo será rechazado.

Es obligado durante la estación lluviosa y en la fase de transporte de mezcla asfáltica, el uso de lonas que cubran la tolva del camión.

### Distribución y Esparcido de la Mezcla.

La distribución de la mezcla bituminosa sobre la base se efectuará con esparcidor de

## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

agregado de salida ajustable (finish).

Si el esparcidor empleado distribuyéndolo en una trocha (3.0 a 4.0 metros de ancho), no se permitirá (a no ser en casos especiales), que la colocación de mezcla por trocha sea mayor a la que pueda ejecutarse en 24 horas en 2 trochas.

En los casos de demora por causas de fuerza mayor, el borde longitudinal, será cortado (con la herramienta adecuada y aprobada por el supervisor). Verticalmente antes de colocar la mezcla de las otras trochas que completan el ancho de la calle.

Lo anteriormente indicado, también se ejecutará en las juntas de trabajo al comienzo de cada jornada.

En los lugares donde es impracticable esparcir y terminar la carpeta con métodos mecánicos, se permitirá el uso de métodos manuales previamente aprobados por el supervisor.

Cuando la mezcla deba ser esparcida a mano, al llegar la misma al lugar más cercano, esta será volcada en plataformas adecuadas para luego ser distribuidas empleando palas calientes y con rastrillos igualmente calientes, se esparcirá en una capa uniforme con el espesor correcto.

El rastrillo será ejecutado con el cuidado del caso y de tal manera que después del primer paso del rodillo de la aplanadora, se requiera un mínimo de bacheo.

Cuando ocurran lluvias imprevistas sobre las áreas a recubrir, la mezcla no será descargada sino hasta después de que haya cesado la lluvia y la superficie de la base esté completamente seca y en condiciones aceptables a juicio del supervisor.

### JUNTAS

Por razones constructivas se presentará la condición de colocar asfalto fresco formando una sola estructura con la ya endurecida o en vías de endurecerse, así como también con estructuras de otra naturaleza ya existentes por lo tanto, habrá necesidad de formar una junta que debe realizarse de la manera más eficiente para lograr no solo un comportamiento uniforme de la estructura sino sobre todo, evitar filtraciones que puedan afectar la base, sub-base y rasante provocando fallas que puedan llegar a colapsar el pavimento.

El número requerido de pasadas de aplanadora será el necesario para lograr una densidad no menor de 95% obtenido en el laboratorio según el método Marshall (ASSHTO T245).

### CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN

#### CONTROL DE MATERIALES

La toma de muestra de los agregados minerales, mezcla bituminosa y envío al laboratorio para su análisis se efectuará así:



### 5.5.1.1 AGREGADOS MINERALES

Se tomará una muestra de los agregados minerales para los análisis granulométricos, temperatura etc., por jornada de trabajo o 250 toneladas métricas de material usado.

#### MEZCLA BITUMINOSA

Las muestras de mezcla bituminosa, para su análisis granulométrico, determinación del contenido de betumen, estabilidad, etc...., deberán tomarse por jornada de trabajo o 250 toneladas métricas de material usado.

#### Control de Calidad

La superficie de rodadura terminada deberá quedarse completamente lisa, de acuerdo con los alineamientos, perfiles longitudinales y secciones transversales indicados en planos o por el supervisor.

No deberá haber salientes o entrantes en la superficie de rodadura mayores de 0.5 cm, determinados por medio de una regla rígida y recta de 3.00 metros de longitud, paralela y transversalmente al eje longitudinal de la calle, áreas fuera de este límite, deberán corregirse o sustituirse.

Solo se aceptarán por intermedio del supervisor, las mezclas bituminosas que cumplan con las condiciones aquí establecidas y no serán aceptadas aquellas, que a su juicio hayan sido dañadas por exceso de calentamiento.

La compactación de la carpeta bituminosa será aceptada cuando se hayan cumplido los requisitos enunciados en el numeral 5.4.8 de estas especificaciones y para tal efecto la compactación de campo será determinada preferentemente por el método AASHTO T 230.

Los espesores de la carpeta se verificaren por perforaciones alternas cada 200 metros lineales de superficie concluida.


No se aceptarán variaciones mayores de 0.5 cm, del espesor especificado para cada punto muestreado pero el promedio aritmético de 5 puntos no debe exceder de 0.25 cm.

Cualquier área defectuosa comprobada por el supervisor deben repararse en la forma que este lo indique, pero en la misma no se permitirá ninguna tolerancia.

#### EQUIPO NECESARIO

#### GENERALIDADES DEL EQUIPO

Todo el equipo necesario para la colocación de la superficie de rodadura deberá estar en el lugar (la planta puede ubicarse en otro sitio), en número suficiente y buenas condiciones de funcionamiento para asegurar que el trabajo se efectúe sin demoras.



Todos los elementos de este deberán ser aprobados por el supervisor previamente a la iniciación de las actividades.

### EQUIPO

El equipo por utilizarse en la ejecución de estas actividades será como sigue: BARRIDO,

### LIMPIEZA, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Para estas operaciones deben usarse barredoras mecánicas de cepillos giratorios con sopladores de aire incorporados o de otros tipos que efectúen un trabajo similar, puede ser completado por un proceso manual adecuado y previamente aprobado por el supervisor.

### TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Para el transporte de los productos bituminosos deben usarse camiones tanque adecuados, con equipo propio de calentamiento y bombeo como ya se indicó anteriormente.

### PLANTAS MEZCLADORAS

Las plantas para elaborar y producir las mezclas de concreto asfáltico en caliente, cumplirán con los requisitos indicados en la especificación AASHTOM 156.

### TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones de volteo equipados con cajas metálicas de descarga trasera.

Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, esta podrá recubrirse ligeramente con aceite lubricante liviano aprobado por el supervisor.

Durante la estación lluviosa, cada camión debe estar provisto de una lonada tamaño suficiente para cubrir y proteger completamente la misma durante su transporte.

### TERMINADORAS (FINISH)

Las máquinas de distribución y terminado debe ser de propulsión propia y ajustarse a lo especificado en el numeral 5.4.6 de estas especificaciones.

Deberá tener un tornillo sin fin de tipo reversible para distribuir la mezcla adelante del engrasador.

Contar con dispositivos de movimiento horizontal que operen por corte, amontonamiento o por otra acción que sea efectiva para no ocasionar a la mezcla segregación, gradas o estríllas que alteren el objetivo de obtener una superficie terminada de textura uniforme.

La máquina terminadora distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie la cual deben quedar completamente lisa, con la sección transversal especificada y libre de



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

huecos, ondulaciones transversales u otras irregularidades.

La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto, equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección, con velocidades de marcha adelante y hacia atrás no inferiores a 30 metros por minuto.

### COMPACTACION

Las máquinas destinadas a esta operación deberán ajustarse a las condiciones establecida en el numeral 5.4.8 de estas especificaciones con un peso no menor de 10 toneladas métricas.

Los mandos deben permitir al operador de esta, efectuar los arranques y detenciones con suavidad y sin llevar sin dificultad la misma línea recta.

La compactadora debe contar con equipo de mojado con agua para el rodillo.

Deben retirarse del área de trabajo, las máquinas que derramen combustible o lubricante.

### MEDIDA

La unidad de medida para pago será el metro cuadrado calculado analíticamente sobre las dimensiones físicas de campo ejecutada conforme a estas especificaciones, ajustadas a los planos y/o indicaciones del supervisor, recibida y aceptada satisfactoriamente por el funcionario mencionado.

### PAGO

El pago se hará por el número de metros cuadrados con el espesor señalado en estas especificaciones, sección típica de pavimento indicada en los planos y/o instrucciones del supervisor, al precio unitario del contrato respectivo.

### LIMPIEZA GENERAL

Una vez se haya terminado la ejecución de algún renglón de trabajo, deberá efectuarse limpieza general del área afectada debiendo retirarse de la sección de la carretera, residuos de materiales, basura, formaleas y cualquier otro material perjudicial al libre tránsito.

Al momento de efectuar la recepción del proyecto este deberá estar completamente limpio.



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

**LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO FUERON REALIZADAS EN BASE A LAS DIRECTRICES QUE A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN:**

1. Especificaciones Técnicas de la DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS, en su última edición (LIBRO AZUL).
2. Normas y Especificaciones Técnicas COGUANOR.
3. El “Código de Diseño de Hormigón Estructural (ACI)” del American Concrete Institute, en su última edición.
4. Normas y Especificaciones de DEORSA y la Empresa Eléctrica Municipal de Puerto Barrios.
5. Normas y Especificaciones Técnicas de Agua y Alcantarillado Sanitario de UNEPAR, y de las respectivas del Municipio de Puerto Barrios.
6. Normas y Especificaciones técnicas de la Dirección General de Obras Públicas de la Municipalidad de Puerto Barrios.

*NOTA 1: Cualquier cambio será únicamente autorizado por el supervisor de la obra. Una vez se haya terminado la ejecución de algún renglón de trabajo, deberá procederse a efectuar limpieza general del área afectada, debiendo retirar de la sección de la carretera, residuos de materiales, basura, formaletas y cualquier otro material perjudicial al libre tránsito. Al momento de efectuar la recepción del proyecto este deberá estar completamente limpio.*

*Nota 2:*

*El contratista es responsable de la limpieza final del proyecto, tomando en cuenta que se debe de remover todo material producto de la construcción, excavación, rellenos y otras actividades realizadas a lo largo del proyecto. Todo material de desperdicio deberá de ser trasladado hacia un botadero autorizado.*

*Nota 3:*

*De existir cambios en la obra el contratista deberá elaborar un juego de planos finales en el formato que mejor convenga incluyendo todos los detalles y dimensiones de las obras ya terminadas, deberán de ser firmadas por un profesional colegiado activo de la especialidad, timbrados y sellados*



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIFICAS

#### 1. Trabajos Preliminares

**1.01 Topografía y Replanteo Durante la Ejecución.** Deberá efectuarse un alineamiento horizontal y vertical a lo largo y ancho de la sección de la calle, respetando para ello los límites propuestos en planos, efectuado dicho trabajo con un teodolito y cinta o con una estación total y suministrando personal calificado. También incluye el trazo de ejes y colocación de estacas. Las mediciones topográficas serán realizadas por el contratista bajo la supervisión continua del Delegado Residente. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro (m) en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

**1.02 Rotulo de Identificación del Proyecto.** Será la instalación de un rótulo de acuerdo a las dimensiones de 1.20 metros de altura y 2.40 metros de longitud, asegurado al terreno con dos bases de concreto de 30 x 30 x 50 centímetros, embebida en la misma dos tubos de 2" tipo proceso o costanera de 2" x 1" doble, sobre la cual se asegurará marco de lámina con bastidor de hierro cuadrado de 1", lámina calibre 3/64", con dos capas de pintura anticorrosiva, sobre la cual se adherida una calcomanía de identificación del proyecto. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad, en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

**1.03 Demolición de concreto existente.** Esta actividad consiste en la demolición de rampas, aceras, jardineras y otras estructuras que se encuentren dentro del ancho de vía propuesto; estas pueden ser: tubería de drenaje, cajas u otros, en este caso el ancho a utilizar será de un ancho variable, tomando en cuenta las aceras y pavimentos. Todos los desechos producto de la demolición deberán ser



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS


trasladados hacia un botadero autorizado. Todos los árboles que se no estén dentro de la sección de pavimento, pero que se encuentren en áreas de acera, deberán de mantenerse siempre y cuando no representen algún peligro para las viviendas, peatones y vehículos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado ( $m^2$ ), en la integración de precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

### 2. Movimiento de tierras

**2.01 Excavación de material de desperdicio.** Es la operación de remover cualquier clase de material independiente de su naturaleza o de sus características, dentro de los límites de construcción el cual deberá ser trasladado hacia un botadero autorizado. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico ( $m^3$ ), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**2.02 Excavación de material de préstamo.** Comprende el material que se excave en bancos de préstamo para utilizarlo en la construcción de terraplenes dentro de los límites de construcción u otras partes de la obra. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico ( $m^3$ ), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**2.03 Material grava.** Es la capa de material tipo grava obtenida de un banco de materiales, la cual será utilizada dentro de la sección típica propuesta para la carretera, donde el terreno se encuentre en malas condiciones así mejorar el soporte del suelo previo a la estructura del pavimento. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico ( $m^3$ ), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**



**2.04 Relleno estructural (aceras).** Este trabajo consiste en la excavación, remoción y transporte del material apropiado; colocación del material con la humedad requerida, conformación y compactación del relleno y la limpieza final que sea necesaria para la adecuada terminación del trabajo. Los materiales deben cumplir con lo especificado en las Especificaciones Generales o de conformidad con las especificaciones técnicas de Caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico (m<sup>3</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**2.05 Acarreo de material de desperdicio.** Es el transporte de materiales no clasificados, provenientes del corte, es responsabilidad del contratista el transporte y traslado del material de desperdicio hacia un botadero autorizado, hasta una distancia máxima de 6km, de lo contrario se incluirá en sobre acarreo, lo que se deberá determinar con el supervisor asignado por la Municipalidad de Puerto Barrios un lugar adecuado para dicho material. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico por kilómetro (m<sup>3</sup>/km), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**


### **3. Bases y Sub-rasantes**

**3.01 Reacondicionamiento de Subrasante, incluye área de aceras y aproches a calles.** Es la operación que consiste en escarificar, homogeneizar, uniformizar, conformar y compactar la subrasante de una carretera previamente construida para adecuar su superficie a la sección típica y elevaciones del proyecto establecidas en los planos, adecuando cortes y rellenos con un espesor no mayor de 200 milímetros, con el objeto de regularizar y mejorar, mediante estas operaciones, las condiciones de la subrasante como cimiento de la estructura del pavimento. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado**

(m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

- 3.02 Base triturada estabilizada con cemento e = 0.20m.** Este renglón consiste en la colocación de una capa de base triturada de 20 cm de espesor estabilizado con cemento, el material a estabilizar debe estar de acuerdo a la sección 305 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras, deberá tener un desgaste máximo en la máquina de Los Ángeles a 500 revoluciones de 40% como máximo, el equivalente de arena deberá ser de 30. El material de base estabilizado deberá cumplir con la sección 307 (b) de las especificaciones para la construcción de carreteras de caminos y tener una resistencia a la compresión no confinada determinada por el método ASTM D-1633 mayor de 35 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 7 días. La cantidad de cemento para la estabilización deberá estar de acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio a fin de alcanzar la resistencia mencionada, pero no deberá ser menor al 3% y tener un CBR al 95% de su densidad máxima de 90% como mínimo. La base estabilizada debe ser curada por un tiempo mínimo de 7 días antes de colocar una nueva capa, no permitiéndose el tránsito de vehículos y debiéndose efectuar riegos periódicos de agua para mantener húmeda la superficie. Deberá ejecutarse conforme la sección 305 y 307 (b) de las especificaciones generales para la construcción de carreteras de caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**4. Pavimento.**



**4.01 Concreto asfáltico en caliente (suministro y colocación) e=0.08m.** Este trabajo consiste en la obtención y explotación de canteras y bancos, la trituración de piedra o grava, combinándolas con arena de río y/o polvo mineral de trituración y material de relleno para formar un material clasificado que cumpla con las especificaciones definidas en las especificaciones generales para la construcción de carreteras y puentes de caminos, así como el apilamiento, almacenamiento y aplicación del material bituminoso, acarreo, colocación, tendido, conformación y compactación de la mezcla asfáltica, la regulación del tránsito, así como el control de laboratorio durante todas las operaciones necesarias para construir el concreto asfáltico en una o varias capas, la cual debe tener el ancho, espesores y proporciones indicadas en los planos, ajustándose a los lineamientos horizontal y vertical y secciones típicas de pavimentación, dentro de las tolerancias estipuladas, de conformidad con las especificaciones generales para la construcción de carreteras y puentes de caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**4.02 Riego de liga.** Es la aplicación de una emulsión asfáltica diluida por medio de riego a presión sobre una superficie, la cual debe ser cubierta con la capa de material asfáltico inmediato superior. Este riego tiene por objeto mejorar las condiciones de adherencia entre las dos superficies y prevenir deslizamientos. Este trabajo consiste en la delimitación, limpieza y preparación de la superficie existente a ligar, que puede ser una superficie imprimada con anterioridad, una superficie asfáltica que ha sido abierta al tráfico o una superficie de concreto de cemento hidráulico, barriéndola y lavándola, si es necesario, previamente, el suministro, transporte, almacenamiento, adición de agua, calentamiento y esparcimiento, por medio de tanque distribuidor a presión, de la emulsión asfáltica diluida, el control de tránsito, protección y señalización del área a tratar. Previamente a la aplicación del riego de liga, debe moverse de la superficie a tratar, todo material



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

suelto y extraño por medio de barrido, utilizando barredora mecánica, escoba giratoria, y fuelle mecánico. Tanto la escoba como el fuelle deben estar diseñados especialmente para lograr una limpieza eficiente sin dañar la superficie. El fuelle debe ser capaz de ajustarse para que sople del centro al borde exterior de la carretera. Todo este equipo debe de estar provisto de sistemas con ruedas de llantas neumáticas. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

24

### 5. Trabajos complementarios

**5.01 Logo en bajo relieve de 0.50 x 0.50 e = 0.08 m, concreto en aceras colocados a cada 20 metros.** Consiste en la elaboración de un logotipo estampado en bajo relieve de 0.50m x 0.50m, en los lugares indicados en los planos y a una distancia de 20.00m entre ellos, posterior a la colocación del concreto de la acera. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (u), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**5.02 Aceras de concreto hidráulico de 4000 PSI e = 0.10 m (incluye estampado, formaleta y curado.** Es la parte de la calle construida principalmente para uso de peatones, las aceras estarán construidas con concreto con una resistencia mínima de 4000 PSI y un espesor de 0.10 metros, estas iniciarán en el nivel del pavimento y terminarán en el nivel de la acera, con la finalidad de suavizar el ingreso de los peatones. Las aceras deben ser conformadas y compactadas para luego colocar el concreto. La forma y dimensiones deben ser las indicadas en los planos; tendrán un acabado estampado a escoger en el campo por el Supervisor designado por la Municipalidad de Puerto Barrios. Deben ser sisadas a cada 2 metros, con una profundidad de 1/3 del espeso de la acera. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del**





## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

**5.03 Bordillo fundido de 0.15 x 0.30m de concreto de 4000 PSI (incluye formaleta y curado).** Este trabajo consiste en la construcción de un bordillo fundido en el sitio, indicado en planos en áreas de jardines y aceras, estos servirán como confinamiento de las aceras a trabajar (ver detalle en planos); el concreto a utilizar tendrá una resistencia mínima de 4000 PSI, el acabado puede ser repello fino o el que indique el Supervisor designado por la Municipalidad de Puerto Barrios; deberá ser sisado a cada 2 metros a una profundidad de 1/3 del espesor del bordillo. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro (m), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**5.04 Cuneta revestida de concreto de 4000 PSI e=0.10m ancho 0.50m.** Este trabajo consiste en la construcción de cunetas revestidas para conducir las aguas pluviales, serán de concreto con resistencia ultima 4000 psi, con el objeto de evacuar y conducir las aguas de lluvia, deberán ser colocadas sobre una base preparada siguiendo los lineamientos marcados en estas especificaciones, deberá de ser sisadas cada 2 metros con una profundidad de sisa de 1/3 del espesor de la cuneta fundida in situ. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro (m), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**5.05 Concreto 4000 PSI para construcción de accesos a viviendas.** Este trabajo consiste en la construcción sobre la base preparada y aceptada previamente por el Supervisor de la carpeta o losa de pavimento de concreto, de acuerdo a los espesores indicados en planos y como mínimo de 0.10m; incluye la fabricación y suministro del concreto estructural, manejo, colocación, acabado, curado y



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

protección del concreto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

### 6. Drenaje pluvial

**6.01 Construcción de caja de concreto reforzado (ver detalle en planos).** Este trabajo consiste en la construcción de cajas de concreto reforzado de 4000 PSI como resistencia mínima y armado con electromalla 6x6 6/6. Las dimensiones serán indicadas en los planos como mínimas, la altura deberá de ajustarse a la necesidad y profundidad de la tubería a colocar. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**6.02 Suministro y colocación de tubería PVC corrugada de 24".** Este trabajo consiste en el suministro y colocación de tubería corrugada norma F949 y/o norma AASHTO M-304 de 24". La tubería deberá de colocarse sobre un colchón de material granular fino de 0.15 metros, y el relleno deberá hacerse en capas no mayores de 0.30 metros, utilizando un Vibro compactador manual o equipo que garantice la buena compactación, La ubicación de la tubería será indicada en planos. Las especificaciones para la colocación deberán seguir las indicaciones del fabricante. El contratista deberá de garantizar que circule el agua y no existe estancamiento de agua dentro del drenaje, para ello deberá de instalarla con una pendiente adecuada siguiendo la topografía del terreno natural, el supervisor asignado por la municipalidad de Puerto Barrios podrá proponer punto de inicio en el cual se divide la pendiente para el desfogue adecuado de las aguas pluviales. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro lineal (ml), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

7. Señalización vial y dispositivos para el control de tráfico.

7.01 Suministro y aplicación de pintura termoplástica color amarillo continua de 0.10 m. + microesferas de vidrio drop on. Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, de las líneas y carcas de tráfico, con pintura termoplástica color amarillo. Las líneas deberán ser de 100 mm De ancho, con un espesor de 2.5 mm La pintura debe ser reflectiva. Su composición y propiedades deben llenar los requisitos indicados en la especificación AASHTO M 248 para el tipo F. Las esferas de vidrio deben cumplir con los requisitos de las especificaciones AASHTO M 247 TIPO 1, todos los materiales deberán ser de primera calidad y de marcas reconocidas. Las esferas de vidrio tienen que ser incorporadas al material termoplástico a razón de 9.8 kilogramos por 100 metros cuadrados de línea. La resistencia mínima de la adherencia cuando se aplique debe ser de 1.20 MPa sobre pavimentos rígidos. La aplicación se tiene que llevar a cabo solo sobre pavimentos secos y cuando la temperatura del pavimento sea 10° C o mayor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro (m), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

7.02 Suministro y aplicación de pintura termoplástica color blanco continua de 0.10 m. + microesferas de vidrio drop on. Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, de las líneas y carcas de tráfico, con pintura termoplástica color blanco. Las líneas deberán ser de 100 mm De ancho, con un espesor de 2.5 mm La pintura debe ser reflectiva. Su composición y propiedades deben llenar los requisitos indicados en la especificación AASHTO M 248 para el tipo F. Las esferas de vidrio deben cumplir con los requisitos de las especificaciones AASHTO M 247 TIPO 1, todos los materiales deberán ser de primera calidad y de marcas reconocidas. Las esferas de vidrio tienen que ser



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

incorporadas al material termoplástico a razón de 9.8 kilogramos por 100 metros cuadrados de línea. La resistencia mínima de la adherencia cuando se aplique debe ser de 1.20 MPa sobre pavimentos rígidos. La aplicación se tiene que llevar a cabo solo sobre pavimentos secos y cuando la temperatura del pavimento sea 10° C o mayor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro (m), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**7.03 Suministro y colocación de vialetas blanco/rojo (ojo de gato).** Se utilizará para complementar las carcas sobre el pavimento, en segmentos ya definidos, su estructura será de plástico resistente con superficie lisa, su colocación será por medio de superficie material bituminoso el cual se tiene que aplicar dejando una cantidad suficiente para que al momento de asentar la vialeta, toda su superficie inferior quede en contacto con el bitumen. Verificar que el bitumen se está aplicando directo de la vialeta (máquina para derretir y aplicar bitumen) a la superficie limpia, libre de humedad y a la temperatura que especifica el fabricante. Las vialetas deberán ser colocadas a una distancia de 9 metros de separación cumpliendo las cantidades contratadas. **Su unidad de cuantificación y pago se define por Unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**7.04 Suministro y colocación de vialetas amarillo/amarillo (ojo de gato).** Se utilizará para complementar las carcas sobre el pavimento, en segmentos ya definidos, su estructura será de plástico resistente con superficie lisa, su colocación será por medio de superficie material bituminoso el cual se tiene que aplicar dejando una cantidad suficiente para que al momento de asentar la vialeta, toda su superficie inferior quede en contacto con el bitumen. Verificar que el bitumen se está aplicando directo de la vialeta (máquina para derretir y aplicar bitumen) a la superficie limpia, libre de humedad y a la temperatura que especifica el



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

fabricante. Las vialetas deberán ser colocadas a una distancia de 9 metros de separación cumpliendo las cantidades contratadas. **Su unidad de cuantificación y pago se define por Unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**7.05 Paso peatonal con pintura termoplástica (ver detalle en planos) con microesferas de vidrio drop on.** Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, y trazar las líneas de pasos peatonales o pasos de cebra, con pintura termoplástica. El color a utilizar será blanco, y se aplicará transversalmente con respecto al sentido de la calle. El diseño será como esta en los planos. La aplicación será definida por el contratista, toda vez se realicen los diseños solicitados. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

**7.06 Señalización horizontal (velocidad con pintura termoplástica) con microesferas de vidrio drop on.** Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, las líneas y marcas de tráfico, con pintura termoplástica color blanco, con un espesor de 2.5 mm La pintura debe ser reflectiva. Su composición y propiedades deben de llenar los requisitos indicados en la especificación AASHTO M 248 para el Tipo F. Las esferas de vidrio deben cumplir con los requisitos de las especificaciones AASHTO M 247 TIPO 1, todos los materiales deberán ser de primera calidad y de marcas reconocidas. Las esferas de vidrio tienen que ser incorporadas al material termoplástico a razón de 9.8 kilogramos por 100 metros cuadrados de línea. La resistencia mínima de la adherencia cuando se aplique debe ser de 1.20 MPa sobre pavimentos rígidos. La aplicación se tiene que llevar a cabo solo sobre pavimentos secos y cuando la



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

temperatura del pavimento sea 10° C o mayor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (u), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 7.07 Señalización horizontal (flechas con pintura termoplástica) con microesferas de vidrio drop on.** Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, las líneas y marcas de tráfico, con pintura termoplástica color blanco, con un espesor de 2.5 mm La pintura debe ser reflectiva. Su composición y propiedades deben de llenar los requisitos indicados en la especificación AASHTO M 248 para el Tipo F. Las esferas de vidrio deben cumplir con los requisitos de las especificaciones AASHTO M 247 TIPO 1, todos los materiales deberán ser de primera calidad y de marcas reconocidas. Las esferas de vidrio tienen que ser incorporadas al material termoplástico a razón de 9.8 kilogramos por 100 metros cuadrados de línea. La resistencia mínima de la adherencia cuando se aplique debe ser de 1.20 MPa sobre pavimentos rígidos. La aplicación se tiene que llevar a cabo solo sobre pavimentos secos y cuando la temperatura del pavimento sea 10° C o mayor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (u), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 7.08 Suministro y colocación de pintura termoplástica color blanco con microesferas de vidrio drop on para línea de parada de 0.40m de ancho.** Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento, suministro de materiales, equipo y manejo de materiales para la posterior aplicación al pavimento, las líneas y marcas de tráfico, con pintura termoplástica color blanco, con un espesor de 2.5 mm La pintura debe ser reflectiva. Su composición y propiedades deben de llenar los requisitos indicados en la especificación AASHTO M 248 para el Tipo F. Las esferas de vidrio deben cumplir con los requisitos de las especificaciones AASHTO M 247



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

TIPO 1, todos los materiales deberán ser de primera calidad y de marcas reconocidas. Las esferas de vidrio tienen que ser incorporadas al material termoplástico a razón de 9.8 kilogramos por 100 metros cuadrados de línea. La resistencia mínima de la adherencia cuando se aplique debe ser de 1.20 MPa sobre pavimentos rígidos. La aplicación se tiene que llevar a cabo solo sobre pavimentos secos y cuando la temperatura del pavimento sea 10° C o mayor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (u), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 7.09 Suministro y colocación de señales de tráfico restrictivas de metal, tablero de acero galvanizado (Alto con dirección de vía).** Este trabajo consiste en la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de las señales de tráfico. Este trabajo también incluye la excavación y relleno para la colocación de las señales. La forma, dimensiones y colores deben de estar de acuerdo con el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. Las láminas de material reflectiva deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM D 4956. Cuando el contenido de las señales sobre las láminas de material reflectiva sea elaborado con pintura, esta deberá cumplir con los mismos requisitos de deflexión de las láminas, y garantizar su correcta reflectividad en condiciones nocturnas. Las letras, números, flechas, símbolos, bordes y otras características del mensaje de la señal tienen que ser del tipo, tamaño y serie indicados en los planos o especificaciones en las Disposiciones Especiales de Caminos. El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el periodo de uso. Los postes de las señales de tráfico deben enterrarse por lo menos 500 milímetros, para lo cual se debe hacer una excavación por lo menos de 300 X 300 X 500 milímetros, y el espacio entre las paredes de la excavación y pie del poste se debe llenar con material adecuado, bien compactado para que el poste quede bien anclado en el



## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

terreno y no pueda ser movido fácilmente. La distancia y la altura de la señal sobre el pavimento debe ser la indicada en el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 7.10 Suministro y colocación de señales de tráfico restrictivas de metal, tablero de acero galvanizado (Velocidad Máxima 30 KPH)** Este trabajo consiste en la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de las señales de tráfico. Este trabajo también incluye la excavación y relleno para la colocación de las señales. La forma, dimensiones y colores deben de estar de acuerdo con el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. Las láminas de material reflectiva deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM D 4956. Cuando el contenido de las señales sobre las láminas de material reflectiva sea elaborado con pintura, esta deberá cumplir con los mismos requisitos de deflexión de las láminas, y garantizar su correcta reflectividad en condiciones nocturnas. Las letras, números, flechas, símbolos, bordes y otras características del mensaje de la señal tienen que ser del tipo, tamaño y serie indicados en los planos o especificaciones en las Disposiciones Especiales de Caminos. El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el periodo de uso. Los postes de las señales de tráfico deben enterrarse por lo menos 500 milímetros, para lo cual se debe hacer una excavación por lo menos de 300 X 300 X 500 milímetros, y el espacio entre las paredes de la excavación y pie del poste se debe llenar con material adecuado, bien compactado para que el poste quede bien anclado en el terreno y no pueda ser movido fácilmente. La distancia y la altura de la señal sobre el pavimento debe ser la indicada en el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se**






## MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

define por unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.

- 7.11 Suministro y colocación de señales de tráfico restrictivas de metal, tablero de acero galvanizado (No estacionar).** Este trabajo consiste en la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de las señales de tráfico. Este trabajo también incluye la excavación y relleno para la colocación de las señales. La forma, dimensiones y colores deben de estar de acuerdo con el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. La lámina de material reflectiva debe cumplir con los requisitos de la norma ASTM D 4956. Cuando el contenido de las señales sobre las láminas de material reflectiva sea elaborado con pintura, esta deberá cumplir con los mismos requisitos de deflexión de las láminas, y garantizar su correcta reflectividad en condiciones nocturnas. Las letras, números, flechas, símbolos, bordes y otras características del mensaje de la señal tienen que ser del tipo, tamaño y serie indicados en los planos o especificaciones en las Disposiciones Especiales de Caminos. El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el periodo de uso. Los postes de las señales de tráfico deben enterrarse por lo menos 500 milímetros, para lo cual se debe hacer una excavación por lo menos de 300 X 300 X 500 milímetros, y el espacio entre las paredes de la excavación y pie del poste se debe llenar con material adecuado, bien compactado para que el poste quede bien anclado en el terreno y no pueda ser movido fácilmente. La distancia y la altura de la señal sobre el pavimento debe ser la indicada en el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 
- 7.12 Suministro y colocación de señales de tráfico restrictivas de metal, tablero de acero galvanizado (Paso peatonal).** Este trabajo consiste en la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de las señales de tráfico. Este trabajo también incluye la excavación y relleno para la colocación de las señales. La forma, dimensiones y colores deben de estar de acuerdo con el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. Las láminas de material reflectiva deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM D 4956. Cuando el contenido de las señales sobre las láminas de material reflectiva sea elaborado con pintura, esta deberá cumplir con los mismos requisitos de deflexión de las láminas, y garantizar su correcta reflectividad en condiciones nocturnas. Las letras, números, flechas, símbolos, bordes y otras características del mensaje de la señal tienen que ser del tipo, tamaño y serie indicados en los planos o especificaciones en las Disposiciones Especiales de Caminos. El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el periodo de uso. Los postes de las señales de tráfico deben enterrarse por lo menos 500 milímetros, para lo cual se debe hacer una excavación por lo menos de 300 X 300 X 500 milímetros, y el espacio entre las paredes de la excavación y pie del poste se debe llenar con material adecuado, bien compactado para que el poste quede bien anclado en el terreno y no pueda ser movido fácilmente. La distancia y la altura de la señal sobre el pavimento debe ser la indicada en el reglamento de señales aprobado por la Dirección General de Caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por unidad (U), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**