

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

**DISPOSICIONES ESPECIALES**

El Contratista deberá retirar el material de desecho que se genere con la ejecución del Proyecto, sin costo adicional.

El Contratista colocará la señalización vial necesaria para evitar accidentes en el área de ejecución de los trabajos, podrá utilizar: trafitambos, conos, cilindros reflectivos, señales luminosas, cintas con mensajes de precaución, tramo en construcción, lámpara de destellos, banderines, entre otros. Entre estos debe colocar un rótulo al inicio del tramo de la calle que se está mejorando indicando el nombre del proyecto, durante el plazo de ejecución del mismo.

El Contratista debe dotar a su personal de equipo de protección: casco, chaleco reflectivo, botas de trabajo, lentes y guantes, además el personal deberá estar identificado con el logo de la empresa (en camisa, casco o chaleco).

La maquinaria y equipo deberá estar identificada/o con el logo de la empresa adjudicada.

El encargado residente nombrado por el Contratista estará obligado a comunicar al Departamento Municipal de Planificación de la Institución Contratante (Municipalidad de Puerto Barrios) la fecha del inicio y finalización del Proyecto, así como los cambios o disposiciones que se tomen en campo por situaciones climáticas o de cualquier otra índole.

**DRENAJES EXISTENTES**

El contratista deberá hacer, como mínimo, una limpieza completa de las estructuras de drenaje existentes al inicio de la construcción de la obra y otra al finalizar la misma.

Después de la limpieza inicial, el contratista deberá hacer el reacondicionamiento o reparación de todas aquellas partes de las estructuras que deban ser reacondicionadas.

En el caso de que algunas unidades de la tubería existente puedan ser reutilizadas, dichas partes serán retiradas cuidadosamente, se limpiara todo material de desecho existente tanto en el cuerpo, como en los extremos de las uniones, las unidades recuperadas una vez limpiadas deberán ser almacenadas para su posterior reutilización

Las unidades que a juicio del supervisor de obra no vayan a ser reutilizadas deben ser apartadas por el contratista en un lugar apropiado.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



La colocación de las unidades recuperadas y nuevas deberá de hacerse de conformidad con la secciones correspondientes de la división 600 de las especificaciones generales de caminos.

**DE LAS BANQUETAS**

El fondo de la excavación debe ser conformado y compactado hasta que presente una superficie plana en conformidad con la sección que se indique en los planos. Todo el material blando e inadecuado debe ser retirado y reemplazado con material adecuado el cual debe ser compactado.

El material del lecho de cimentación debe ser colocado en capas que no excedan de 100 milímetros de espesor compactado y cada capa debe ser compactada adecuadamente. Cada capa debe ser compactada con por lo menos tres pasadas de un compactador mecánico liviano.

La excavación se debe efectuar hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación de la formaleta. Las formaletas deben ser de madera, metal u otro material adecuado y deben extenderse hasta la profundidad total del material que se coloque. Todas las formaletas deben ser rectas, estar exentas de combaduras y ser lo suficientemente resistentes para soportar la presión de los materiales que se coloquen sin sufrir desplazamientos.

Alrededor de todos los accesorios tales como cajas de registro, postes de servicio público, etc. deben formarse juntas de construcción con una profundidad igual a la de la acera o mediana. En estas juntas se debe colocar material para relleno de juntas de expansión de 13 milímetros de espesor. También debe colocarse material de juntas de expansión entre la construcción de la acera de concreto y cualquier estructura fija tal como un edificio o puente. Este material para juntas de expansión debe penetrar hasta la profundidad total de la acera de concreto.

Los ladrillos deben ser colocados según se indique en los planos, sobre una superficie preparada. La capa de ladrillos debe colocarse plana y nivelarse por medio de reglas de madera. La capa no debe desviarse de la línea recta en más de 50 milímetros en 9.2 metros.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**CONCRETO HIDRAULICO**

**CEMENTO**

Estos cementos deben ajustarse a las Normas AASHTO M 85, ASTM C 150 ó COGUANOR NG 41005 para los Cementos Portland ordinarios y a las normas AASHTO M 240, ASTM C 595 ó COGUANOR NG 41001 y ASTM C 1157, para Cementos Hidráulicos Mezclados y debiendo indicarse su clase de resistencia en MPa o en lbs/pulg<sup>2</sup>.

En Guatemala se comercializan los Cementos Hidráulicos asignándoles una clase de resistencia de 21, 28, 35 y 42 MPa (3000, 4000, 5000 y 6000 lb/pulg<sup>2</sup>), que corresponde a una resistencia mínima a 28 días en morteros de cemento normalizados AASHTO T 106, ASTM C 109 y COGUANOR NG 41003.h10.

**AGREGADO FINO**

De acuerdo a AASHTO M 6, Clase B, incluyendo el requisito suplementario de reactividad potencial del agregado, excepto lo siguiente: No se aplicará el ensayo de congelamiento y deshielo alternados y que en el ensayo de desintegración al sulfato de sodio la pérdida de masa será no mayor del 15% después de cinco ciclos conforme AASHTO T 104. Las cantidades de sustancias perjudiciales permisibles serán las establecidas para Clase B y cuando el caso lo amerite, serán fijados en las Disposiciones Especiales. El porcentaje permisible en masa de material de baja densidad constituido por pomez y otros materiales piroclásticos debe ser fijado por el Delegado Residente, para cada caso particular. Cuando el material de baja densidad sea carbón, lignito o mica u otro mineral liviano no piroclástico, el porcentaje máximo permisible en masa será de 1.0. La arena de mar, podrá usarse únicamente en concreto no reforzado, cuando además de llenar los requisitos aquí establecidos, no produzca un cambio de más de 25% del tiempo de fraguado del cemento, o una reducción de más del 10% de la resistencia a compresión en morteros de cemento hidráulico a 7 y 28 días, en relación a la resistencia obtenida de morteros hechos con arena normalizada, de acuerdo a AASHTO T 106 (ASTM C 109).

La graduación del agregado debe estar dentro de los límites de la Tabla 551-02:



**TABLA 551-02 Graduación de los agregados**

TAMICES AASHTO M 92		PORCENTAJE EN MASA QUE PASA
9.500 mm	3/8"	100
4.750 mm	No.4	95-100
2.360 mm	No.8	80-100
1.180 mm	16	50-85
0.600 mm	30	25-60
0.300 mm	50	10-30 <sup>(1)</sup>
0.150 mm	100	2-10 <sup>(1)</sup>
0.075 mm	200	0- 5 <sup>(2)</sup>

El agregado fino deberá tener un equivalente de arena mínimo de 75 cuando sea ensayado de acuerdo con lo establecido en AASHTO T 176

El módulo de finura de un agregado se determina, de la suma de los porcentajes por masa acumulados retenidos en los siguientes tamices de malla cuadrada, dividida entre 100: 75mm (3"), 38.1 mm (1½"), 19 mm (¾"), 9.5 mm (¾"), 4.75 mm (No.4), 2.36 mm (No.8), 1.18mm (No.16), 0.600 mm (No.30), 0.300 mm (No.50), 0.150 mm (No.100).

**AGREGADO GRUESO**

Debe cumplir con los requisitos de AASHTO M 80 y ASTM C 33; excepto que no se aplicará el ensayo de congelamiento y deshielo alternados y que en el ensayo de desintegración al sulfato de sodio, la pérdida de masa debe ser no mayor de 15% después de cinco ciclos, conforme AASHTO T 104 ó ASTM C 88. Además, el porcentaje de desgaste debe ser no mayor de 40% en masa después de 500 revoluciones en el ensayo de abrasión, AASHTO T 96 ó ASTM C 131 y ASTM C 535.

**AGUA**

El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser preferentemente potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales como cloruros o sulfatos, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. El agua de mar o aguas salobres y de pantanos no deben usarse para concreto reforzado.

**DE LAS SEÑALES DE TRAFICO**

El contratista deberá suministrar láminas de acero de 2 milímetros con un revestimiento galvanizado que cumplan con lo indicado en ASTM A 525 M. El material de cobertura tiene que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el período de uso.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



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 concreto 3000 psi para que el poste quede bien anclado en el terreno y no pueda ser removido 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.

6

Después de la instalación de las señales sobre sus soportes, se deben pintar todas las cabezas de los pernos, las cabezas de los tornillos, las arandelas, etc. que estén expuestas en la cara trasera de las señales. El tipo de pintura tiene que ser aceptable para el Delegado Residente y el color de la pintura tiene que combinar, en lo que sea posible, con el color del fondo o área del mensaje en el punto en el que el accesorio esté expuesto.

**CONTROL DE CALIDAD, TOLERANCIAS Y ACEPTACION.** El control de calidad de los materiales y el proceso de construcción, debe de llenar los requisitos siguientes:

Control de Calidad en los Materiales.

Valor Soporte. Se debe efectuar un ensayo por cada 500 metros cúbicos producidos, al iniciar la explotación de cada banco, hasta llegar a 3,000 metros cúbicos, y seguidamente un ensayo por cada 3,000 metros cúbicos colocados.

Piedras Grandes y Exceso de Finos. Las piedras mayores de 70 milímetros o mayores que  $\frac{1}{2}$  espesor de la capa, el que sea menor, deben ser eliminadas, de preferencia en el banco o planta de producción, antes de colocar el material de sub-base.

Granulometría. Se debe efectuar un ensayo de granulometría, por cada 500 metros cúbicos de los primeros 3,000 metros cúbicos producidos al iniciar la explotación de cada banco, seguidamente se debe efectuar un ensayo cada 3,000 metros cúbicos colocados de material de sub-base.

Plasticidad y Equivalente de Arena. Se debe efectuar un ensayo por cada 3,000 metros cúbicos de material de sub-base colocado.

Tolerancias en las Características de los Materiales. Si los ensayos efectuados al material de sub-base común, no llenan los valores especificados de cada una de las características indicadas en 303.04, después de efectuar las verificaciones necesarias, si esta condición persiste en más del 33% de los ensayos verificados, el Contratista debe hacer las correcciones necesarias a su costa, o el material será rechazado.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



REQUISITOS PARA EL MATERIAL DE BASE. La capa de base de material selecto, debe estar constituida por materiales de tipo granular en su estado natural o mezclados, que formen y produzcan un material que llene los requisitos siguientes.

Valor Soporte. Debe tener un CBR determinado por el método AASHTO T 193, de 75 para la base, efectuado sobre muestra saturada, a 95% de compactación determinada por el método AASHTO T 180 y un hinchamiento máximo de 0.5% en el ensayo efectuado según AASHTO T 193.

Abrasión. La porción de agregado retenida en el Tamiz 4.75 mm (N° 4), no debe tener un porcentaje de desgaste por abrasión determinado por el método AASHTO T 96, mayor de 50 a 500 revoluciones.

Partículas Planas o Alargadas. No más del 25% en peso del material retenido en el Tamiz 4.75 mm (N° 4), pueden ser partículas planas o alargadas, con una longitud mayor de cinco veces el espesor promedio de dichas partículas.

Impurezas. El material de sub-base o base granular debe estar exento de materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que incorporadas dentro de la capa de sub-base o base granular puedan causar fallas en el pavimento.

Graduación. El material para capa de sub-base o base granular debe llenar los requisitos de graduación, determinada por los métodos AASHTO T 27 y AASHTO T 11.

(Plasticidad y Cohesión. El material de la capa de sub-base o base granular, en el momento de ser colocado en la carretera, no debe tener en la fracción que pasa el Tamiz 0.425 mm (N° 40), incluyendo el material de relleno, un índice de plasticidad mayor de 6 para la sub-base y la base, determinado por el método AASHTO T 90, ni un límite líquido mayor de 25 tanto para la sub-base como para la base, según AASHTO T 89, determinados ambos sobre muestra preparada en húmedo de conformidad con AASHTO T 146.

Equivalente de Arena. El equivalente de arena no debe ser menor de 30 tanto para sub-base como para base, según AASHTO T 176.

Material de Relleno. Cuando se necesite agregar material de relleno, en adición al que se encuentra naturalmente en el material, para proporcionarle características adecuadas de granulometría y cohesión, éste debe estar libre de impurezas y consistir en un suelo arenoso, polvo de roca, limo inorgánico u otro material con alto porcentaje de partículas que pasan el Tamiz 2.00 mm (N° 10).

EXPLOTACION DE LOS BANCOS DE MATERIALES. El Contratista debe de construir por su cuenta, los caminos de acceso y obras complementarias para la explotación y obtención del material de sub-base de tipo selecto. Previamente a la explotación, debe efectuar la limpia, chapeo y destronque

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



correspondiente, eliminando la vegetación, capa de materia orgánica, basura, arcilla, las piedras mayores de 70 milímetros y sustancias que puedan contaminar el material obtenido. Debe además organizar y controlar el tránsito de vehículos, el acarreo del material y mantener los caminos aplacando el polvo para evitar accidentes.

**DE LA TOPOGRAFIA:**

El Contratista, con las referencias entregadas por la Supervisora y la información suministrada en los planos y/o programas o archivos computarizados del diseño geométrico, colocará las estacas de construcción. Antes de efectuar un levantamiento topográfico para construcción, el Contratista deberá discutir y coordinar con el Delegado Residente lo siguiente:

- (a) Métodos a utilizar para el levantamiento topográfico.
- (b) Referencias para el replanteo.
- (c) Control de niveles para capas de materiales.
- (d) Control de estructuras.
- (e) Cualquier otro procedimiento y control necesarios para ejecutar el trabajo.

Antes de iniciar los trabajos de construcción, el Contratista deberá notificar al Delegado Residente la falta de puntos de control o referencias. El Delegado Residente restablecerá dichos puntos de control y referencias, antes de que inicie los trabajos de construcción. El Contratista deberá conservar todas las referencias iniciales y los puntos de control. Después de iniciar los trabajos de construcción, deberá reponer todas las referencias o puntos de control iniciales que hayan sido destruidas o perturbadas y que sean necesarias para la ejecución del trabajo.

Las notas de campo deberán ser presentadas por el Delegado Residente en un formato aprobado. Se deberá suministrar todas las anotaciones topográficas. Se deberán suministrar los cálculos que respalden las cantidades de pago. Todas las anotaciones de campo y los documentos de soporte pasarán a ser propiedad del Estado. Cuando el replanteo haya sido aceptado, se podrán iniciar las operaciones de construcción. Los trabajos de levantamiento topográfico para la construcción podrán ser revisados para verificar su exactitud y se podrán rechazar partes inaceptables del trabajo. La aceptación del levantamiento topográfico para la construcción no exime al Contratista de la responsabilidad de corregir errores descubiertos durante la ejecución del trabajo y de cubrir todos los costos adicionales causados por dicho error.

Todo levantamiento topográfico para medida y pago será hecho conjuntamente por la Supervisora y el Contratista, los cuales aprobarán con firma cada hoja de la libreta de campo, las secciones y los cálculos analíticos de cada área topográfica que pueda contabilizarse, cuando se usen equipos tradicionales. Cualquier modificación que fuese necesario efectuar deberá ser autorizada por el Supervisor de la obra.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**DE LA LIMPIEZA DEL AREA:**

Los límites del área del derecho de vía que deba ser limpiada, chapeada y destroncada son los indicados en las Disposiciones Especiales o en los planos. Las operaciones de limpia, chapeo y destronque se deben efectuar previamente a la iniciación de los trabajos de tercería.

Si dentro de esta área el especialista ambiental de la Supervisora establece que existen árboles bajo protección especial, de conformidad con la lista roja de flora silvestre elaborada por el CONAP, debe informarlo inmediatamente al Delegado Residente para que éste ordene al Contratista que ejecute las medidas necesarias a tomar para su debida protección.

Antes de efectuar la tala de árboles, el Contratista deberá cumplir con los requisitos correspondientes del INAB y del CONAP. Cuando dentro de estos requisitos se establezca la necesidad de reforestar, el Contratista debe efectuar estos trabajos de acuerdo con lo indicado en la Sección 800.

Al efectuar la tala de árboles, éstos se deben botar hacia el centro del área que deba limpiarse, de tal manera que no se dañen las propiedades adyacentes o los árboles que deban permanecer en su lugar.

En áreas pantanosas o cenagosas que estén dentro de los límites de construcción, los árboles se deben cortar a ras del nivel del terreno o del agua.

Con el objeto de evitar la erosión, el Delegado Residente ordenará, qué vegetación debe permanecer en su lugar, de la que esté dentro de los límites del derecho de vía pero fuera del área de construcción; así mismo puede ordenar la preservación de árboles ú otra vegetación que estén fuera del área de construcción. Las ramas de los árboles que se extiendan sobre la carretera, se deben cortar o podar para dejar un claro de 6 metros a partir de la superficie de la misma.

En áreas donde se deba efectuar la excavación no clasificada, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deben ser removidos hasta una profundidad no menor de 600 milímetros debajo de la superficie de la sub-rasante; y el área total debe ser limpiada de matorrales, troncos carcomidos, raíces y otras materias vegetales ú orgánicas susceptibles de descomposición.

Las áreas que se deban cubrir con terraplenes, se deben desraizar a una profundidad no menor de 300 milímetros, o a 600 milímetros cuando los troncos estén deteriorados, en ambos casos, debajo del terreno original. Los troncos en buen estado, se pueden dejar en su lugar, siempre que se corten por lo menos a 1 metro debajo de la sub-rasante terminada, o a no más de 150 milímetros sobre el terreno original. Todos los troncos que estén fuera del área de excavación o de terraplenes, deben ser desraizados a una profundidad no menor de 300 milímetros debajo de la superficie del terreno original.

**ESCARIFICACION, HOMOGENIZACION Y COMPACTACION**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



Materiales Inadecuados para sub-rasante. Son materiales inadecuados para la construcción de la sub-rasante, los siguientes:

a) Los clasificados en el grupo A-8, AASHTO M 145, que son suelos altamente orgánicos, constituidos por materias vegetales parcialmente carbonizadas o fangosas. Su clasificación está basada en una inspección visual y no depende del porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), del límite líquido, ni del índice de plasticidad. Están compuestos principalmente de materia orgánica parcialmente podrida y generalmente tienen una textura fibrosa, de color café oscuro o negro y olor a podredumbre. Son altamente compresibles y tienen baja resistencia. Además basuras o impurezas que puedan ser perjudiciales para la cimentación del pavimento.

b) Las rocas aisladas, mayores de 100 milímetros, que se encuentran incorporadas en los 300 milímetros superiores de la capa de suelo de sub-rasante.

Materiales adecuados para sub-rasante. Son suelos de preferencia granulares con menos de 3 por ciento de hinchamiento de acuerdo con el ensayo AASHTO T 193, que no tengan características inferiores a los suelos que se encuentren en el tramo o sección que se esté reacondicionando y que además, no sean inadecuados para sub-rasante de acuerdo a lo indicado en esta Sección.

Operaciones de construcción:

a) Limpieza. El Contratista debe proceder a limpiar la vegetación pequeña existente en toda la superficie de la sub-rasante a reacondicionar.

b) Delimitación de Tramos a Reacondicionar. El Delegado Residente debe delimitar los tramos que el Contratista tiene que reacondicionar, indicando claramente por escrito las estaciones inicial y final de cada tramo.

c) Reemplazo de Material Inadecuado. Cuando en la sub-rasante aparezcan áreas con material inadecuado, de conformidad con la definición dada en 301.01, el Delegado Residente debe delimitarlas y notificarlo por escrito al Contratista, quien debe proceder a efectuar la remoción del material inadecuado de acuerdo a lo indicado en la Sección 203. Durante estas operaciones el Contratista debe señalar dichas áreas para evitar accidentes. Según lo ordene el Delegado Residente, las excavaciones deben rellenarse: (1) con material de préstamo que sea apropiado para sub-rasante de acuerdo a la definición para material adecuado dada en 301.01; efectuando la compactación de acuerdo con 203.10; ó (2) con material de sub-base. En todo caso la excavación del vaciado, se debe pagar con cargo a la Sección 203 y el relleno de los vaciados, si es con préstamo, con cargo a la Sección 203 y si es con sub-base con cargo a la sección correspondiente.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



d) Escarificación, Tendido y Conformación. En las áreas que necesiten reacondicionamiento, el Contratista debe proceder a escarificar el suelo de sub-rasante hasta una profundidad de 200 milímetros, eliminando las rocas mayores de 100 milímetros, acondicionándolas fuera del lecho del camino; seguidamente debe proceder a ajustar y conformar la superficie efectuando cortes y rellenos en un espesor no mayor de 200 milímetros.

El suelo de sub-rasante en toda el área a reacondicionarse debe humedecerse adecuadamente, antes de la compactación. El control de humedad puede efectuarse secando el material, o por el método con carburo, AASHTO T 217.

e) Cortes mayores de 200 mm. Si con los cortes y rellenos de 200 milímetros, la superficie reacondicionada no se ajusta a los niveles indicados en los planos, el Delegado Residente podrá ordenar cortes más profundos o completar los rellenos con material de préstamo apropiado, que cumpla con los requisitos de material adecuado indicados en 301.01. En ambos casos, los cortes mayores de 200 milímetros y el préstamo necesario serán pagados con cargo a la Sección 203.

f) Compactación. La sub-rasante reacondicionada debe ser compactada en su totalidad con un contenido de humedad dentro de  $\pm 3$  por ciento de la humedad óptima, hasta lograr el 95 por ciento de compactación respecto a la densidad máxima, AASHTO T 180. La compactación en el campo se debe comprobar de preferencia según AASHTO T 191; con la aprobación escrita del Ingeniero, se pueden usar otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

Para el caso de sub-rasantes arcillosas con un límite líquido superior al 45 por ciento y un índice plástico superior al 15 por ciento, se requerirá su compactación a una densidad del 90 por ciento respecto a la

densidad máxima, AASHTO T 180 y con un contenido de humedad mayor, por lo menos en un 3 por ciento, que su correspondiente humedad óptima siempre que no exceda en más de un 4 por ciento al valor correspondiente a su límite plástico.

g) Deflexión. Se establece una deflexión máxima para la capa de sub-rasante reacondicionada de 3.0 milímetros. El Delegado Residente deberá ordenar los vaciados que sean necesarios y su reemplazo con material de préstamo o de sub-base y, en caso necesario, complementar estos trabajos con la construcción de sub-drenaje adecuado.

Tolerancias y aceptación:

a) Tolerancias en Compactación. Se establece una tolerancia en menos del 2%, respecto al porcentaje de compactación especificado en 301.03 (f) para la sub-rasante reacondicionada. Se deben efectuar ensayos representativos por cada 400 metros cuadrados o fracción de sub-rasante reacondicionada.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



b) Tolerancia de Superficie. Se establece una tolerancia de 20 milímetros, en más o en menos, para los trabajos efectuados por el equipo de construcción, respecto al nivel de conformación de superficie definido en la obra mediante marcas topográficas colocadas de conformidad con las elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por el Delegado Residente.

c) Aceptación. La sub-rasante reacondicionada se debe aceptar para efectos de pago, hasta que se encuentre debidamente cubierta con material de sub-base ó de base, en el ancho total de sub-rasante indicado en las secciones típicas de pavimentación. No se permite que la sub-rasante ya reacondicionada, quede sin recubrir con base o sub-base, en una distancia mayor de 1 kilómetro, debiendo proporcionar el mantenimiento adecuado de los tramos pendientes de recubrir.

Medida: La medida se debe hacer del número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de sub-rasante reacondicionada, debidamente construida y aceptada de acuerdo a estas Especificaciones Generales, Disposiciones Especiales y los planos correspondientes.

#### **CORRECCIONES EN LA CAPA DE SUB-BASE**

Cuando sea necesario corregir la capa de sub-base, por defectos de construcción o variaciones de diseño, se debe proceder en la forma siguiente:

(a) Correcciones por Defectos de Construcción Imputables al Contratista.

(1) Corrección de Defectos en la Superficie, Baches, Grietas, Laminación. Cuando sea necesario corregir áreas que no abarquen la capa de sub-base en el ancho completo, se debe proceder a escarificar el área previamente delimitada, hasta una profundidad mínima de 100 milímetros, mezclándose eficientemente el material con la humedad adecuada, efectuándose la corrección, tendido y compactación, hasta que dicha superficie, tanto en el área delimitada como en las áreas adyacentes, cumpla con los requisitos de estas Especificaciones Generales. Para estas operaciones puede usarse moto niveladora o equipo previamente aprobado por el Supervisor Municipal. Si los defectos se presentan en todo el ancho de la capa de sub-base, se debe delimitar previamente la longitud del tramo de corrección y proceder a efectuar las operaciones antes indicadas, en el ancho y espesor completo de dicha capa.

(2) Corrección por Falta de Homogeneidad. Cuando sea necesario corregir áreas de capa de sub-base, debido a segregación o falta de homogeneidad comprobada y de conformidad con las tolerancias establecidas en 303.11, según el caso, para graduación, plasticidad o compactación, el área previamente delimitada debe escarificarse en una profundidad igual al espesor de la capa en proceso de ejecución y después de efectuar las correcciones necesarias, se debe mezclar y compactar de nuevo, hasta que tanto el área delimitada como la superficie adyacente, cumplan con

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,**  
**PUERTO BARRIOS, IZABAL**  
**MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



los requisitos de estas Especificaciones Generales. Para esta operación puede utilizarse mezcladora móvil, moto niveladora o equipo previamente aprobado por el Supervisor Municipal.

(3) Correcciones por Irregularidades del Espesor de la Superficie de la Capa de Sub-Base. Cuando se determine que la capa de la sub-base presenta deficiencias en el espesor, que sobrepasen la tolerancia establecida, el Contratista por su propia cuenta debe corregir la diferencia existente en más o en menos, en el ancho total de la sub-base indicado en la sección típica de pavimentación, en la forma siguiente: si la diferencia es en menos, puede optar por incrementar el espesor de la base a su costa, o corregir el defecto. Si la diferencia es en más, el Contratista debe corregir el defecto. En todo caso debe proceder a escarificar hasta una profundidad mínima de 100 milímetros en el ancho total de la sub-base, reduciendo o incrementando, según el caso, la cantidad de material para alcanzar la cota de superficie correspondiente; procediendo a efectuar las operaciones de tendido, mezcla, conformación y compactación de conformidad con lo establecido en 3.1.6.6.

(b) Correcciones por Variaciones de Diseño o Causas no Imputables al Contratista. Cuando sea necesario efectuar correcciones a la capa de sub-base por variaciones de diseño, o causas no imputables al Contratista, el Supervisor debe proceder a delimitar el área afectada, ordenando las correcciones necesarias, por cuyo trabajo se pagará al Contratista, ya sea a los precios unitarios de contrato, o en su defecto, por medio de un Acuerdo de Trabajo Extra.

La medida se debe hacer del número de metros cúbicos de capa de sub-base de material selecto, con aproximación de dos decimales, medidos y compactados, en su posición final y satisfactoriamente construidos de acuerdo con estas Especificaciones Generales. El volumen debe determinarse por procedimientos analíticos y dentro de los límites y dimensiones indicados en las secciones típicas de pavimentación y alineamientos horizontal y vertical mostrados en los planos. La longitud debe medirse sobre la línea central de la carretera, en proyección horizontal.

No se reconocerá ningún pago adicional por el suministro de todos los materiales, incluyendo el agua; ni por el acarreo o sobre-acarreo de material selecto, ni por las operaciones necesarias para la obtención y utilización del material selecto. Tampoco se reconocerá pago extra por la maquinaria, equipo y personal necesarios para efectuar el control de laboratorio incluyendo la deflexión, 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 Capa de Sub-Base de material Selecto.

**PAVIMENTO DE CONCRETO:**

(a) Acondicionamiento de la Superficie. Las losas de concreto deben ser construidas sobre la superficie de la subrasante, sub-base o base, según lo indiquen las Disposiciones Especiales, previamente preparadas, de conformidad con estas Especificaciones Generales. Cuando en el área de construcción de la losa de concreto, antes o después de colocar la formaleta, se producen baches

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,**  
**PUERTO BARRIOS, IZABAL**  
**MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



o depresiones causadas por el movimiento de equipo y actividades propias de la construcción, éstas deben corregirse antes de colocar el concreto, llenándolas con material igual al de la superficie preparada y nunca con concreto, lechada, mortero o agregados para concreto, seguidamente se debe proceder a conformar y compactar el material, con compactadora mecánica de operación manual efectuándose el control de compactación conforme la Sección de sub-base o base que corresponda. Todo el material excedente debe removerse, dejando la superficie nivelada y de acuerdo a la sección típica de pavimentación.

14

(b) Acondicionamiento de la Superficie para White Topping. Para recapeo usando concreto de cemento hidráulico sobre pavimento asfáltico existente, se debe acondicionar la superficie de la carpeta de asfalto deteriorada, antes de colocar el concreto. La primera actividad consiste en limpiar la superficie del pavimento asfáltico existente y corregir las imperfecciones mayores de 20mm, utilizando un material de sub-base estabilizada con cemento (aproximadamente 3% del peso del material seco) para corregir las depresiones, grietas y baches de la carpeta existente. Las protuberancias deben recortarse a efecto de que no aumenten innecesariamente el espesor de la losa de concreto sobre el pavimento existente. La sub-base estabilizada con cemento utilizada para corregir las imperfecciones del pavimento asfáltico existente, debe pagarse con cargo a la Sección 307.

(c) Colocación del Concreto utilizando Formaleta Deslizante. Todo el concreto para pavimentos debe ser colocado y terminado por pavimentadoras de concreto deslizante, salvo donde es impráctico o no es posible el empleo de este equipo, en cuyo caso se empleará el procedimiento de formaleta fija. El concreto proveniente de la planta mezcladora se descarga directamente frente a la pavimentadora, sobre superficie previamente humedecida de donde se esparce a lo ancho del equipo o franja de pavimento con el gusano o tornillo sinfín de la propia pavimentadora.

El Contratista debe hacer los arreglos necesarios con tiempo suficiente para evitar retrasos en la entrega y en la colocación del concreto. Un intervalo de más de 45 minutos entre la colocación de cualquiera 2 bacheadas o vertidas constituirá causa suficiente para detener las operaciones de pavimentación y el Contratista, a sus expensas, tendrá que construir una junta de construcción en la ubicación y del tipo que el Delegado Residente indique. La pavimentadora debe ser capaz de realizar el enrasado y compactación del concreto, sin causar segregación, produciendo una sección compacta y homogénea con un acabado final solo pendiente del afinamiento manual de pequeñas irregularidades, el que se hace con llanas metálicas de tamaño suficiente para alcanzar la parte media de la sección del pavimento. La superficie final del pavimento debe cumplir con las tolerancias indicadas en 501.09 (a).

Las pavimentadoras deben operarse lo más continuamente posible coordinando todas las operaciones de mezclado, colocación y esparcido, compactación y acabado del concreto de tal forma que se logre un avance uniforme con un mínimo de paradas y arranques. Cuando sea

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



necesario detener el movimiento de la pavimentadora, también deben detenerse automáticamente los elementos de vibración y/o apisonado. No se debe aplicar ninguna otra fuerza de tracción a la pavimentadora, más que aquella que pueda controlarse desde la propia máquina.

15

Las dovelas y las barras de sujeción para juntas longitudinales y transversales, deben colocarse con el equipo de inserción de la pavimentadora, salvo que se coloquen manualmente sobre dispositivos de soporte (canastas) firmemente anclados a la base en los lugares donde se requieran juntas, tal como se indica en 501.11. Cuando se especifique el empleo de emparrillado de refuerzo de acero, éste debe colocarse como se indica en 501.10. Cuando deba colocarse concreto en una zona adyacente a la del pavimento construida con anterioridad y deba operarse equipo mecánico sobre la vía de pavimento existente, ésta debe haber alcanzado una resistencia en flexión de 3.5 MPa (500 psi) ó 14 MPa (2000 psi) en compresión, a menos que se especifique lo contrario. Se protegerá la vía, previamente construida, contra el daño causado por el equipo de pavimentación.

(d) Colocación del Concreto utilizando Formaleta Fija. Debe usarse para áreas irregulares o en áreas inaccesibles al equipo de pavimentación de formaleta deslizante o en casos de tramos cortos donde no sea práctico el empleo de este último. Las formaletas deben colocarse en cantidad suficiente y por lo menos 100 metros adelante de las operaciones de colocación del concreto, debiendo ser asentadas sobre la superficie, sin dejar espacios vacíos y de acuerdo con los alineamientos y secciones típicas mostradas en los planos, fijándolas a la base o sub-base con pernos de acero, de modo que soporten sin deformación o movimiento, las operaciones de colocación y vibrado del concreto. El espaciamiento de los pernos, no debe ser mayor de 1 metro, debiendo colocarse en el extremo de cada pieza, un perno a cada lado de la junta. Las formaletas no deben desviarse respecto al eje de colocación, en cualquier punto y dirección más de 3mm por cada 3 metros, y deben limpiarse y engrasarse previamente a la colocación del concreto.

El concreto debe colocarse de preferencia con máquina esparcidora especial, que prevenga la segregación de los materiales. Si se necesita mover el concreto manualmente, deben utilizarse palas y no rastrillos. Tampoco se debe permitir transportarlo con la acción del vibrador de inmersión. El concreto debe de ser compactado hasta alcanzar el nivel de las formaletas en la superficie completa de la losa de acuerdo a la sección típica, por medio de vibradores de superficie adecuados, como reglas o placas vibratorias o vibradores de rodillos, preferiblemente montados sobre ruedas, para aplicar la vibración directamente sobre todo el ancho de la losa de concreto, y no sobre las formaletas.

También pueden usarse vibradores de inmersión, como complemento. En los vibradores que se utilicen para consolidar el concreto, la razón de la vibración no debe ser menor de 3,500 ciclos por minuto para los vibradores de superficie y no menor de 5,000 ciclos por minuto para los vibradores

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,**  
**PUERTO BARRIOS, IZABAL**  
**MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



de inmersión. La ampliación de la vibración debe ser suficiente para ser perceptible en la superficie del concreto a más de 300mm del elemento vibrador.

No debe permitirse que los vibradores operen en contacto con las formaleas o con el acero de refuerzo o de las juntas. Las depresiones observadas, deben llenarse de inmediato con concreto fresco y las partes altas cortadas con la llana para cumplir con las tolerancias de la superficie del pavimento indicadas en 501.09 (a). La colocación del concreto debe llenar, en lo que corresponda, los requisitos establecidos en la Sección 553.07.

16

**DEL MATERIAL DE RELLENO**

El Contratista debe suministrar material granular de libre drenaje, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped, u otro material deletéreo y debe cumplir con lo siguiente:

- |     |                             |  |
|-----|-----------------------------|--|
| (1) | Dimensión máxima            | 50 milímetros                            |
| (2) | Material que pasa el tamiz  | 15 % máximo de 75 µm, AASHTO T 27 y T 11 |
| (3) | Límite líquido, AASHTO T 89 | 30 % máximo                              |
- (b) Materiales inadecuados. Son los definidos en 203.01. del libro azul de caminos.

Cuando dentro de los límites del relleno, se encuentre fango u otro material inadecuado para la adecuada cimentación del relleno, el Contratista debe excavar tal material por lo menos 300 milímetros debajo de la superficie del terreno original o a la profundidad que indique el Delegado Residente. Este material debe ser retirado por el Contratista y depositado donde autorice el Supervisor. El Contratista debe rellenar la excavación efectuada, con el material especificado, el cual debe ser debidamente conformado y compactado a la misma densidad especificada para el relleno.

Cuando el relleno a construir tenga 1 metro o menos de altura y el terreno original requiera ser escarificado, éste debe ser compactado a la misma densidad especificada para el relleno.

No se debe colocar ningún relleno contra cualquier estructura de concreto, antes de que el concreto haya adquirido la resistencia para soportar los esfuerzos producidos por la construcción del relleno.

El relleno debe ser construido en capas sucesivas horizontales y de tal espesor que permita la compactación especificada en esta Sección. Los espesores de las capas a ser compactadas, deben ser determinados por el Contratista, con la aprobación del Supervisor, de conformidad con la capacidad de la maquinaria o equipo que se vaya a utilizar, debiéndose efectuar para tal efecto, ensayos para determinar el espesor máximo en cada caso, siempre y cuando se llenen los requisitos de compactación que se indican en estas Especificaciones Técnicas.

En áreas limitadas o adyacentes a estructuras, tales como estribos, alas, cabezales, bóvedas u otros, la compactación se puede hacer por medio de compactadoras mecánicas o con compactadoras de

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



mano apropiadas. Se debe tener especial cuidado a efecto de evitar cualquier acción de cuña contra la estructura. Los taludes alrededor de estribos y alas, deben ser construidos como se indique en los planos. Los rellenos alrededor de las estructuras citadas se deben colocar simultáneamente, a ambos lados y a la misma altura, según el caso.

17

Cuando se empalmen capas de materiales diferentes, éstas se deben engrapar adecuadamente en una longitud suficiente o mezclar los materiales de tal manera que se eviten cambios bruscos en los materiales de las capas.

#### **COMPACTACION**

En los rellenos para estructuras, cada capa se debe compactar como mínimo al 90% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO T 180; y los últimos 300 milímetros superiores deben compactarse como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado.

La compactación se comprobará en el campo, de preferencia mediante el método AASHTO T 191 (ASTM D 1556). Con la aprobación escrita del Supervisor, se pueden utilizar otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

El Contratista debe de controlar el contenido de humedad adecuado, calentando el material y determinando la humedad a peso constante, o por el método del Carburo de Calcio, AASHTO T 217, a efecto de obtener la compactación especificada. Cada capa debe ser compactada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

#### **DE LA EXCAVACION**

##### **MATERIALES INADECUADOS**

Son materiales inadecuados para la construcción de terraplenes y sub-rasante, los siguientes:

- (a) Los correspondientes a la capa vegetal.
- (b) Los clasificados en el grupo A-8, AASHTO M 145, que son suelos altamente orgánicos, constituidos por materias vegetales parcialmente carbonizadas o fangosas. Su clasificación es basada en una inspección visual y no depende del porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), del límite líquido, ni del índice de plasticidad. Están compuestos principalmente de materia orgánica parcialmente podrida y generalmente tienen una textura fibrosa, de color café oscuro o negro y olor a podredumbre. Son altamente compresibles y tienen baja resistencia.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**REQUISITOS DE CONSTRUCCION**

Siempre que sea factible, los materiales adecuados que se corten dentro del prisma de la carretera, se deben de utilizar en la construcción de terraplenes o rellenos, sub-rasantes, hombros, ampliación y acabado de los taludes de terraplenes y para todos aquellos usos que se indiquen.

Donde sea posible, la parte de la sub-rasante sobre la que se tenga que colocar la base granular, se debe construir con los mejores materiales disponibles, provenientes de excavaciones adyacentes a la carretera y bancos de préstamo. Todo el material sobrante que sea de buena calidad, se debe de utilizar en la ampliación de terraplenes, dentro del límite de acarreo libre, salvo que se indique de otra manera en los planos o lo ordene el Supervisor. Ningún material excavado se debe desperdiciar, a menos que esté indicado en los planos o lo autorice por escrito el Supervisor, quien determinará los lugares para depositarlo.

Excavación No Clasificada de Desperdicio o el material de desperdicio, o sea el sobrante de la Excavación No Clasificada, será trasladado hacia un botadero autorizado por el supervisor.

**MATERIALES PARA LA BASE TRITURADA**

**REQUISITOS PARA LOS MATERIALES.** El material de base triturada debe consistir en piedra o grava trituradas y mezcladas con material de relleno, de manera que el producto obtenido, corresponda a uno de los tipos de graduación aquí estipulados y además llene los requisitos siguientes:

Valor Soporte. Debe tener un CBR determinado por el método AASHTO T 193, mínimo de 90 para la base, efectuado sobre muestra saturada, a 95% de compactación determinada por el método AASHTO T 180 y un hinchamiento máximo de 0.5% en el ensayo efectuado según AASHTO T 193.

(Abrasión. La porción de agregado retenida en el tamiz 4.75 mm (N° 4), no debe tener un porcentaje de desgaste por abrasión determinado por el método AASHTO T 96, mayor de 50 a 500 revoluciones.

Caras Fracturadas. No menos del 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4.75 mm (N° 4) deben de tener por lo menos una cara fracturada.

Partículas Planas o Alargadas. No más del 20% en peso del material retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4), pueden ser partículas planas o alargadas, con una longitud mayor de cinco veces el espesor promedio de dichas partículas.

Impurezas. El material base triturada debe estar exento de materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que incorporadas dentro de la capa de sub-base o base triturada puedan causar fallas en el pavimento.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,**  
**PUERTO BARRIOS, IZABAL**  
**MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



Graduación. El material para capa de base triturada debe llenar los requisitos de graduación, determinada por los métodos AASHTO T 27 y AASHTO T 11, para el tipo que se indique en las Disposiciones Especiales, de los que se estipulan en la tabla 305-1.

Graduación utilizada para material de Base Triturada

19

Estándar mm	Tamiz N°	TIPO "B"
38.1 mm (1 ½")	máximo	
50.0	2"	
38.1	1 ½"	100
25.0	1"	70-100
19.0	¾"	60-90
9.5	⅜"	45-75
4.75	N° 4	30-60
2.00	N° 10	20-50
0.425	N° 40	10-30
0.075	N° 200	5-15

La curva de graduación del material de sub-base o base trituradas, debe de ser uniforme y de preferencia paralela a la curva de valores medios en los tamices especificados, no aceptándose cambios bruscos entre dos tamices adyacentes.

El porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), debe ser menor que la mitad del porcentaje que pasa el tamiz 0.425 mm (N° 40).

Plasticidad y Cohesión. El material base trituradas, en el momento de ser colocado en la carretera, no debe tener en la fracción que pasa el tamiz 0.425 mm (N° 40), incluyendo el material de relleno, un índice de plasticidad, AASHTO T 90, mayor de 3 para la base, ni un límite líquido, AASHTO T 89, mayor de 25 para la base, determinados ambos sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146. Cuando las Disposiciones Especiales lo indiquen expresamente, el índice de plasticidad para la base puede ser más alto, pero en ningún caso mayor de 6.

Equivalente de Arena. El equivalente de arena no debe ser menor de 40, para la base triturada, determinado según AASHTO T 176.

Material de Relleno. Cuando se necesite agregar material de relleno, en adición al que se encuentra en el material triturado, para proporcionarle características adecuadas de granulometría y cohesión, éste debe estar libre de impurezas y consistir en arena, polvo de roca, limo inorgánico u otro material con alto porcentaje de partículas que pasan el tamiz de 2.00 mm (N° 10).

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**DEL CONCRETO CICLOPEO**

**Piedra**

La piedra puede ser canto rodado o material de cantera labrado o no labrado. La piedra debe ser dura, sana, libre de grietas u otros defectos que tiendan a reducir su resistencia a la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o cualquier materia extraña, que pueda obstaculizar la perfecta adherencia del mortero. Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar la menor de 100 a 200 mm y la mayor de 200 a 300 mm. Las piedras deben ser de materiales que tengan una densidad mínima de 1600 kg/m<sup>3</sup>.

**Mortero**

El mortero debe estar formado por una parte de cemento hidráulico y por tres partes de agregado fino, proporción en peso.

**Cemento Hidráulico**

El cemento hidráulico debe ajustarse a las Normas AASHTO M 85, ASTM C 150 o COGUANOR NG 41005 para los Cementos Portland ordinarios y a las normas AASHTO M 240, ASTM C 595 o COGUANOR NG 41001 y ASTM C 1157, para Cementos Hidráulicos Mezclados y debiendo indicarse su clase de resistencia en MPa o en lbs/pulg<sup>2</sup>.

**Agregado Fino**

El agregado fino debe cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 45 (ASTM C 144), debiendo ser su graduación la indicada en la tabla

Tamaño Tamiz	Porcentaje que pasa el tamiz	
	Arena natural	Arena de trituración
4.75 mm (N° 4)	100	100
2.36 mm (N° 8)	95-100	95 a 100
0.150 mm (N° 100)	2-15	10-25
0.075 mm (N° 200)	-	0-10

Los requisitos de calidad de los materiales a usarse y los métodos de construcción, deberá cumplir con las Especificaciones y Normas indicadas en la sección 565, de la Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001, en lo que le es aplicable.



### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS**

#### **1. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **1.01. TOPOGRAFIA Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION**

Deberá efectuarse un alineamiento horizontal y vertical a lo largo de todo el terreno señalado para la calle en planos, 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 kilómetro.**

##### **1.02. DEMOLICION DE RAMPAS Y ESTRUCTURAS EXISTENTES**

Esta actividad consiste en la demolición de rampas, aceras, jardineras y otras estructuras que se encuentren dentro del ancho de vía propuesto, en este caso el ancho a utilizar será de 9.80 metros, tomando en cuenta las aceras y pavimentos. Todos los desechos productos de la demolición deberán de ser trasladados hacia un botadero autorizado. Todos los árboles que no estén dentro de la sección de pavimento, pero que se encuentren en áreas de aceras, 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 terminado.**

##### **1.03. ROTULO DE IDENTIFICACION 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 2" 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 la unidad terminada.**

##### **1.04. REMOCION, RELLENO, AJUSTE Y COLOCACION DE ADOQUIN**

Este trabajo consiste en desinstalar todas las piezas de adoquín existente, con el debido cuidado de no dañarlas ya que estas se reutilizarán para su posterior colocación. Posterior a la remoción del adoquín, se aplicará una capa de material relleno, el cual deberá ser compacto en capas de 10 cm de espesor hasta llegar a su altura definida en planos, por último, se aplicará una capa de arena de 3 cm de espesor para el ajuste perfecto y colocación de las piezas de adoquín. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado extraído.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7ª A 10ª SOBRE 9ª AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



**1.05. LEVANTADO DE BANQUETA EXISTENTE FRENTE AL PARQUE**

Este renglón consiste en la fundición de la banqueta frente al parque para uso peatonal, sobre la existente con el fin de evitar encharcamientos de agua en el sector, tendrá un espesor de 0.10 cm. con concreto 3000 psi premezclado, deberá conservarse el ancho de banqueta actual, deberá fundirse un empalme tipo rampa para acomodarse a la banqueta existente. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado terminado.**

22

**1.06. DEMOLICION DE REJILLA EXISTENTE**

La Remoción de la rejilla consiste en desinstalar todas y cada una de las piezas de la rejilla existente, se debe de realizar con el debido cuidado ya que todas las piezas serán trasladadas a un lugar designado por el supervisor del proyecto asignado por la Municipalidad de Puerto Barrios, se deberá de demoler el canal sobre el cual estaba colocada la rejilla, todo el material de desperdicio deberá de ser trasladado hacia un botadero autorizado. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro lineal.**

**2.MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**2.01. RELLENO ESTRUCTURAL (ACERAS, BASES PARA TRANSVERSALES)**

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 deberán cumplir con lo especificado anteriormente en las especificaciones generales o de conformidad con las especificaciones técnicas de caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico.**

**2.02. EXCAVACION DE MATERIAL NO CLASIFICADO**

Es la operación de cortar y remover cualquier clase de material independiente de su naturaleza o de sus características, dentro o fuera de los límites de construcción, para incorporarlo en la construcción de rellenos, terraplenes y cualquier elemento que implique la construcción de la carretera. Se cortará hasta llegar a la sub rasante especificada en planos. Tomando las medidas necesarias para evitar derrumbes o percances a la propiedad privada. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico.**

**2.03 ACARREO DE MATERIAL DE DESPERDICIO**

Es el transporte de materiales no clasificados, provenientes del corte, así como el transporte del material de desperdicio es responsabilidad del contratista trasladar hacia un botadero autorizado todo el material de desperdicio, hasta una distancia máxima de 7 km, de lo contrario se incurrirá 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.**



### **3. BASES Y SUB BASES**

#### **3.01. REACONDICIONAMIENTO DE SUB RASANTE**

Es la operación que consiste en escarificar, homogeneizar, mezclar, uniformizar, conformar y compactar la sub-rasante de una carretera previamente construida para adecuar su superficie a la sección típica y elevaciones del proyecto establecidas en los planos u ordenadas por el Delegado Residente, efectuando 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 sub-rasante como cimiento de la estructura del pavimento. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado.**

23

#### **3.02. BASE TRITURADA (e=0.20 M.) INCLUYE AREAS DE ACERAS**

Este trabajo consiste en la obtención y explotación de canteras y bancos; la trituración, de la piedra o grava, combinándolas con material de relleno en este caso puede ser balasto, o material selecto u otro material que ayude para formar un agregado clasificado; el apilamiento y almacenamiento, transporte, colocación, tendido, mezcla, humedecimiento, conformación y compactación del material de base triturada; la regulación del tránsito; así como el control de laboratorio de todas las operaciones necesarias para construir la base triturada en una o varias capas, conforme lo indicado en los planos, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y secciones típicas de pavimentación correspondientes, dentro de las tolerancias estipuladas, de conformidad con estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales, son responsabilidad del ejecutor. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado.**

### **4.PAVIMENTO**

#### **4.01. SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO e=0.20 M. DE 4000 PSI INCLUYE FORMALETA, COLOCACION ACABADO Y CURADO.**

Este trabajo consiste en la construcción sobre la base preparada y aceptada previamente, de la carpeta o losa de pavimento de concreto, de acuerdo con los planos, incluyendo la fabricación y suministro del concreto estructural, también incluye el manejo, colocación, compactación, acabado, curado y protección del concreto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical, espesores y secciones típicas de pavimentación indicada en planos. Deberá llevarse a cabo los ensayos de laboratorio para la resistencia del concreto a los 7, 14 y 28 días, in situ se verificará la temperatura y la resiliencia del concreto, para esto deberá estar presente tanto el Ing. Delegado Residente como el Supervisor de obras municipales. Las muestras deberán ser tomadas en los primeros 15 minutos del tendido del pavimento. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado.**



#### **4.02. CORTE Y SELLO DE JUNTAS (CORTE, APLICACIÓN DE BAKER ROAD Y VULKEN 45 COLOR GRIS)**

Este renglón consiste en producir ranuras en la superficie del pavimento con una sierra para concreto aprobada. El ancho, profundidad, separación y alineamiento de las ranuras será el que se especifique en planos (1/3 del espesor del pavimento) para todas las juntas transversales y longitudinales de contracción. La junta ya cortada y la superficie adyacente del concreto deben limpiarse adecuadamente.

24

El corte con sierra debe hacerse cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para posibilitar dicho corte sin causar roturas o desportillamientos en los bordes y antes de que se produzcan grietas de contracción no controladas. El relleno y sellado de las juntas debe efectuarse antes de abrir el pavimento al tráfico de vehículos, incluyendo los de la construcción. Antes de aplicar el material de relleno o selladores, deben limpiarse y secarse todas las ranuras. La limpieza final puede hacerse con aire a presión. La presión del aire debe ser mayor de 0.63 MPa (90 psi). El compresor de aire, debe estar equipado con un filtro que quite la humedad y el aceite del aire. Cualquier cambio será únicamente autorizado por el delegado residente o por el supervisor de obras municipales quedando a su responsabilidad. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro lineal terminado.**

### **5. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

#### **5.01 RAMPA PARA INGRESO A ACERAS**

Consiste en la construcción de una rampa en cada esquina de las aceras a construir, estas iniciarán en el nivel del pavimento y terminarán en el nivel de la acera, con el fin de suavizar el ingreso de las personas. Estas áreas deberán de ser conformadas y compactadas para luego colocar el concreto con 0.10 metros de espesor, el concreto deberá ser de una resistencia mínima de 3,000 PSI. La forma y dimensiones deben de ser las indicadas en los planos. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado terminado.**

#### **5.02. 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 construcción de un pavimento de 0.50 m x 0.50 m, en el cual se estampará el logo en bajo relieve indicado en planos, estos estarán colocados a cada 20.00 metros en las áreas de aceras. Estas áreas deberán de ser conformadas y compactadas para luego colocar el concreto con espesor de 0.08 metros, el concreto deberá ser de una resistencia mínima de 3,000 PSI. La forma y dimensiones deben de ser las indicadas en los planos. **Su unidad de cuantificación y pago se define como unidad terminada.**



### **5.03 ACERAS DE ADOQUIN DECORATIVO DE COLOR, DE 0.08 M.**

Es aquella parte de la calle construida principalmente para uso de los peatones, estas tendrán un ancho promedio de 1.00 metro. Las aceras estarán construidas con adoquín decorativo de 0.08 metros de espesor con una resistencia de 210.00 kg/cm<sup>2</sup> las dimensiones del adoquín pueden ser de 0.10m x 0.20m sin embargo estas pueden variar con el fin de enriquecer el sentido estético de las banquetas. Para la colocación del adoquín, las subbase deberá haberse conformado, deberá de contar con una base la cual llegue a la cota necesaria para colocar el adoquín, tomando en cuenta que se debe de dejar colocada una base de arena de 0.03 metros para el buen asentamiento de las unidades de adoquín.

El adoquín deberá de colocarse según la orientación indicada en planos o la que el supervisor indique, estos deberán de colocarse unidos entre sí, compactados con un mazo de goma o trozo de madera que no desportille los filos del adoquín, en caso de que se necesite ajustar algún adoquín, este deberá de cortarse con maquinaria especial, no se aceptará filos que no estén uniformes; una vez colocados y compactados los adoquines, se deberá de pasar un escantillón para revisar de que todos los adoquines se encuentren uniformes, luego de esto se procederá a rellenar con arena de río cernida las cizas existentes, se barrera la arena sobre la superficie y se removerán los excedentes. Las áreas de adoquines deberán de estar confinadas, en este caso, en las orillas se colocará bordillos prefabricados, y longitudinalmente contarán con llaves de confinamiento de 0.10m x 0.15m de profundidad a cada 10.00 metros. Todos los excedentes y piezas de adoquín destruidas deberán de ser removidas del lugar de trabajo y trasladadas hacia un botadero autorizado. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado terminado.**

### **5.04. LLAVES DE CONFINAMIENTO DE ACERAS DE 0.10 M X 0.15 M. INCLUYE ARMADURA**

Son las estructuras de concreto con armadura de hierro (ver planos), que se construyen en el área de aceras de adoquín transversalmente a cada 5.00 metros con el fin de confinar el adoquín y mantenerlo en su lugar evitando erosión y pérdidas de material de base. El concreto a utilizar debe de ser de resistencia mínima de 2500 PSI. El acabado final es alisado, se debe de ver la separación entre el adoquín y llave (ciza).

### **5.05. SUMINISTRO Y COLOCACION BORDILLO PREFABRICADO DE 0.15 M X 0.30 M X 0.50 M. DE RESISTENCIA 210 KG/CM<sup>2</sup>**

Consiste en el suministro y colocación de Bordillo prefabricado de 0.15m x 0.30m x 0.50m con resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, en el área de aceras, estos servirán como confinamiento del adoquín decorativo a colocar, los bordillos prefabricados deberán de poseer un anclaje para evitar el volteo y la utilización de savieta entre cada bordillo. Los bordillos deberán de quedar expuestos 0.15 metros sobre el nivel de pavimento, y en el otro lado se deberá de rellenar con material de relleno hasta dejar expuesto 0.10 metros la altura del bordillo y un ancho mínimo de 0.30 metros, con el fin de evitar la erosión del bordillo prefabricado. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro lineal.**





**5.06. SUMINISTRO, FABRICACION Y COLOCACION DE BASUREROS TRIPLES (DISEÑO INDICADO EN PLANOS)**

Consiste en el suministro y colocación de basureros metálicos, según diseño, los cuales tiene como fin la clasificación de la basura y reciclaje. Estos basureros estarán ubicados a lo largo de las calles a pavimentar. Se deben de tomar en cuenta el diseño definido en planos, la pintura a utilizar debe de tener protección contra la corrosión y climas extremos. **Su Unidad de cuantificación y pago se define como unidad terminada.**

26

**5.07. PLANCHAS DE CONCRETO REFORZADO DE 2.00 M X 1.00 M X 0.25 M. CONCRETO 4000 PSI ARMADO DE HIERRO NO. 6 @ 0.15 M EN AMBOS SENTIDOS.**

Consiste en la construcción de estructuras de concreto reforzado (planchas) que sirven como losas de paso para vehículos las cuales estarán colocadas sobre un canal de concreto ciclópeo (ver detalles en planos) estas tendrán 1.00m x 2.00m de largo y 0.25 metros de espesor, estarán armadas con hierro de ¾" a cada 0.15 metros en ambos sentidos, el concreto será de resistencia mínima de 4,000 PSI, el acabado será el indicado en planos. El contratista podrá construirlas en otro lugar y trasladarlas cuando hayan alcanzado su resistencia ideal. **Su unidad de cuantificación y pago se define como unidad colocada.**

**5.08. CONCRETO CICLOPEO PARA MUROS Y CABEZALES**

Este trabajo consiste en la construcción y/o reparación de cabezales, sumideros (cajas), transversales. Se deberá de tomar en cuenta el detalle en los planos, para la construcción de los transversales, al inicio y final de cada transversal se deberá realizar un remate el cual se indica en planos. Todos los muros y transversales deberán de tener un repello rustico. El concreto ciclópeo deberá de estar de acuerdo a las especificaciones generales de caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cubico.**

**5.09. TUBO PROCESO DE 4" FUNDIDO DE 1.00 M DE ALTURA LIBRE, CON 0.50 M. DE PROFUNDIDAD FUNDIDO, CON APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA.**

Consiste en el suministro, colocación y fundición de un tubo proceso de 4" de diámetro, en los ingresos de rampas en esquinas de aceras, esto con el fin de evitar el ingreso de cualquier vehículo en estos puntos. Deberán de ser colocados a una profundidad mínima de 0.50 metros. Los tubos deberán de ser pintados antes de su colocación, la pintura debe de ser de la más alta calidad y que cumpla con la protección contra la corrosión y que sea sometida a climas extremos. El color será el que designe el supervisor de la Municipalidad de Puerto Barrios. **Su unidad de cuantificación y pago se define como unidad terminada.**

**5.10. LOGO EN BAJO RELIEVE DE 0.50 X 0.50 e=0.08 M. CONCRETO EN ACERAS COLOCADO EN 12 A AV. 11 CALLE INSCRIPCION "NB Y BG"**

Consiste en la construcción de un pavimento de 0.50 m x 0.50 metros, en el cual se estampará el logo en bajo relieve indicado en planos, este estará colocado en las áreas de aceras.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,  
PUERTO BARRIOS, IZABAL  
MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



Esta área deberá de ser conformada y compactada para luego colocar el concreto con espesor de 0.08 metros, el concreto deberá ser de una resistencia mínima de 3,000 PSI. La forma y dimensiones deben de ser las indicadas en los planos. **Su unidad de cuantificación y pago se define como unidad terminada.**

27

**5.11 CONSTRUCCION CAJA DE CONCRETO REFORZADO TIPO 1**

Este renglón consiste en la construcción de una caja de concreto reforzado con las dimensiones indicadas en planos, el renglón incluye el suministro y transporte de los materiales, así como el armado, formateado y fundido de la caja de concreto, la cual se hará con concreto 4000 psi y estará armada con hierro  $\frac{3}{4}$  @ 0.15 m. en ambos sentidos, se deberá dejar una agarradera para poder levantar la tapadera la cual será igualmente armada y con la misma clase de concreto. **Su unidad de cuantificación y pago se define como unidad terminada**

**5.12 SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA CORRUGADA DE 24"**

Este renglón consiste en el suministro y colocación de la tubería de 24" norma AASHTO M-304 con el fin de canalizar las aguas pluviales y evitar que erosionen la superficie, deberá ser colocada cuidando la integridad de la misma asegurando que no sufra ningún percance durante su funcionamiento, deberá ser colocada a modo de tener una pendiente adecuada para desfogar las aguas. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro lineal terminado.**

**LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE PROYECTO, DEBERÁN DE REGIRSE 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.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**MEJORAMIENTO CALLE DE 7<sup>A</sup> A 10<sup>A</sup> SOBRE 9<sup>A</sup> AVENIDA,**  
**PUERTO BARRIOS, IZABAL**  
**MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS**



*NOTA: 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.*

28

*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*