



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES **MEJORAMIENTO CALLE S DE ACCESO, COLONIA VISTA HERMOSA, ALDEA** **ENTRE RIOS, PUERTO BARRIOS, IZABAL**

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas, tienen como objeto dar los lineamientos generales a seguir en cuanto a calidades de materiales, procedimientos constructivos y acabados durante la ejecución de obra, como complemento de los planos.

1

SUPERVISION

La supervisión será nombrada por la Municipalidad de Puerto Barrios, y decidirá las cuestiones concernientes a los trabajos cubiertos por el contrato, con excepción de los casos en que haya algún cambio sustancial que pueda modificar la estructura de la construcción concebida inicialmente en los planos o especificaciones, lo que se someterá a la disposición de la dirección municipal de planificación –DMP- y conceso municipal

La verificación o revisión que efectúe el supervisor o cualquier representante de la Municipalidad de Puerto Barrio, no exonerará al contratista de su plena responsabilidad respecto a la exactitud, funcionamiento, estabilidad y calidad de los trabajos

BITACORA

El contratista tendrá que adquirir una bitácora autorizada por la contraloría, la cual tendrá en la obra desde el día de inicio hasta su terminación para que el supervisor o la persona designada por la municipalidad de puerto barrios pueda dejar instrucciones y observaciones escritas, debiendo entregarse antes de la recepción de la obra para verificar que se ha cumplido con las instrucciones; la bitácora debe permanecer invariablemente en la obra para fines de supervisión.

COORDINACION DE LAS ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El texto del contrato, las especificaciones, los planos, renglones de trabajo y los documentos complementarios, son aportes esenciales del mismo y cualquier requisito estipulado en ellos es obligatorio. Su objeto es la mutua complementación para describir y definir la ejecución de la obra. En caso de existir discrepancias o diferencias entre los documentos anteriores, se sugiere el siguiente orden de prioridad, aunque el supervisor podrá decidirlo en forma diferente para casos especiales.

- A. Texto del contrato
- B. Bases de licitación
- C. Especificaciones generales
- D. Especificaciones técnicas



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

- E. Planos estandarizados
- F. Normas de otras instituciones
- G. Renglones de trabajo
- H. Especificaciones y planos particulares del proyecto

Para los casos en los que en las especificaciones técnicas o en los planos se defina algún material o equipo, según lo producido por algún fabricante, debe entenderse que es solo con el objeto de determinar el tipo y calidad. El contratista podrá suministrar productos de otro fabricante, que sean equivalentes, aunque no se indique en las especificaciones.

PLANOS Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El contratista deberá elaborar con software de dibujo por computadora los dibujos de trabajo y detalles constructivos adicionales según el diseño particular de la obra, que no sean proporcionados por la municipalidad de Puerto Barrios y que se requieran para definir cualquier parte de la obra. Deberán ser presentados al supervisor o a la DMP con suficiente anticipación, en cuatro copias impresas y una copia digital (versión 2014 o superior de archivo *.dwg)

Adicionalmente, estas correcciones o cambios deben ser anotados e identificados en un cuadro al pie de los dibujos, con fecha y breve descripción.

La aprobación de estos por parte del supervisor, no releva al contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra, de los materiales o equipos, su funcionamiento, ni a la precisión y exactitud de los mencionados dibujos.

Cuando así se requiera, se deberá enviar adicionalmente la información descriptiva que complementara todos aquellos aspectos que sean necesarios aclarar para su aprobación.

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).



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

3

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.

La colocación de las unidades recuperadas y nuevas deberá de hacerse de conformidad con la sección correspondiente 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

CONCRETO HIDRAULICO

CEMENTO

Estos cementos deben 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 lb/pulg².

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/pulg²), 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 pómez y otros materiales piro clásticos 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 piro clástico, 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).



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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

TABLA 551-02 Graduación de los agregados

5

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 ⁽¹⁾
0.150 mm	100	2-10 ⁽¹⁾
0.075 mm	200	0- 5 ⁽²⁾

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 o 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 o 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

que ser duradero y resistente a los efectos de la exposición a la intemperie durante el período 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 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.

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.



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).

EXPLORACION 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 correspondiente, eliminando la vegetación, capa de materia



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

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 tercera.

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 u 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 u 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.



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

ESCARIFICACION, HOMOGENIZACION Y COMPACTACION

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 señalizar 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; o (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.

d) Escarificación, Tendido y Conformación. En las áreas que necesiten reacondicionamiento, el Contratista debe proceder a escarificar el suelo de sub-rasante



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

11

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 ± 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.

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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 o 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 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 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.


(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 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.

MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS



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 emparillado 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) o 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.

15

(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 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 formaletas 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.

MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 μ m, 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. | |

16

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 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.



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

17

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.

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.



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 que 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.

18

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.

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.



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

Graduación utilizada para material de Base Triturada

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).

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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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/m³.

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 lb/pulg².

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 á 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.



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.



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 lineal (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 (u), 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 8.00m promedio, tomando en cuenta las aceras y pavimentos. Todos los desechos producto de la demolición deberán ser trasladados hacia un botadero autorizado. Todos los árboles que se no estén



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 (m²), 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 (cajuela + sub-excavación). Es la operación de remover cualquier clase de material proveniente de la cajuela (vaciado) + material inadecuado que se encuentre abajo del nivel de la subrasante para estabilizarla, estos materiales deben encontrarse dentro de los límites de construcción, para luego ser trasladados hacia un botadero autorizado. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cubico (m³), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

2.02 Material de grava (Estabilización de subrasante). 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 (m³), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

2.03 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,



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 (m³-km), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

3. Bases sub-bases y Sub-rasantes

3.01 Reacondicionamiento de Subrasante, incluye área de 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 (m²), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

3.02 Capa de sub-base común e=0.20m. Este trabajo consiste en la obtención, explotación, acarreo, tendido, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación de material de sub-base común; el control de laboratorio y operaciones necesarias para construir una capa de 0.20m. de espesor compactado, sobre la sub-rasante ajustándose a los lineamientos horizontal, vertical y secciones típicas de pavimentación, dentro de las tolerancias estipuladas. La capa de sub-base común, debe estar constituida por materiales de tipo granular en su estado natural o mezclados, que conformen y produzcan un material que llene los requisitos dados por las especificaciones generales para



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

la construcción de carreteras y puentes de caminos. **Su unidad de cuantificación y pago se define por metro cuadrado (m²), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

- 3.03 Capa de 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 35Kg/cm² 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 (m²), 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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 (m²), 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 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS


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 (m²), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

5. Trabajos complementarios

5.01 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 lineal (ml), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

5.02 Cuneta revestida de concreto de 4000 PSI e=0.10m. 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 lineal (ml), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS




5.03 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 protección del concreto, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical. **Su unidad de cuantificación y pago se define como metro cuadrado (m²), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra, herramienta y maquinaria necesaria.**

28

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

6.01 Suministro y aplicación de pintura termoplástica color amarillo continua de 0.10 m. + microsferas 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 lineal (ml), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**



6.02 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 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 lineal (ml), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

6.03 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**



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.

6.04 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 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.**

6.05 Paso peatonal con pintura termoplástica (diseño de anclas) 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 (m²), en la integración del precio unitario se considera la totalidad de materiales, mano de obra y maquinaria necesaria.**

6.06 Señalización horizontal (velocidad con pintura termoplástica) con microesferas de vidrio drop on. Este trabajo consiste en el transporte, almacenamiento,



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.**

- 6.07 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**



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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

6.08 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 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.**

6.09 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.**

- 6.10 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.**

- 6.11 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.**

- 6.12 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



MUNICIPALIDAD DE PUERTO BARRIOS

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.**