

APÉNDICE A

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

1.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

1. ALCANCE DEL TRABAJO

1.1 Localización del Proyecto

El proyecto se localiza en la zona sur de la ciudad de Comayagüela en el Municipio del Distrito Central, paralelo al aeropuerto Toncontín, comenzado desde el monumento Isis Obed, hasta la entrada del aeropuerto.

1.2 Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en la colocación de una sobre capa de losas delgadas de concreto hidráulico tipo White topping (WT) sobre la estructura existente del pavimento asfáltico. Esta es una solución de mantenimiento vial que minimiza el costo de mantenimiento rutinario de bacheo en carpetas asfálticas.

La vialidad genera un volumen de tráfico alto y el porcentaje de vehículos pesados es significativo e incide en el diseño de la estructura, solicitación que limita el empleo de losas ultra delgadas.

La longitud del tramo es de 0.730 Kms y tiene una sección típica de calzada pavimentada de 16.00 metros. Es de topografía plana y su alineamiento horizontal es en tangente:

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO.

La vialidad actual esta pavimentada con concreto asfáltico, que de acuerdo a la inspección visual del pavimento, presenta deterioros típicos de un pavimento asfáltico como es la presencia de baches reparados, grietas tipo cuero de lagarto, tapaderas de pozos de visita mal construidos. En consecuencia se desea hacer uso de los siguientes recursos de rehabilitación de la superficie:

1. Colocación de una sobrecapa de concreto hidráulico con losas delgadas tipo White topping a lo largo de todo el tramo de asfalto,
2. El ancho de la sobrecapa de White topping, será colocada adaptándola al ancho de la sección actual,

3. Se propondrá el uso de estructuras de drenaje para captar las aguas lluvias como bordillos,
4. Debido a que parte de la calzada se emplea como estacionamiento, prácticamente todo lo que colinda con las instalaciones de la aduana, la losa se reforzará con acero de refuerzo en toda el área de estacionamientos,
5. Las losas serán cortas y las juntas aserradas con sierras de 2 mm de ancho y no llevarán sello,
6. En el costado este, se colocará un subdrén para captar el agua que se infiltre por las juntas, dándole salida al agua a los tragantes cercanos

2. NOTAS GENERALES

2.1 Orden de Prevalencia de los Documentos

(a) Las cláusulas del contrato, planos de construcción, especificaciones de construcción y todos los documentos suplementarios referentes al proyecto, debidamente entregados al Contratista, forman parte esencial de los documentos del contrato. Un requerimiento que exista en uno de ellos es tan obligatorio de cumplir como si estuviera en todos. La intención de los documentos es que sean complementarios para la ejecución del trabajo.

(b) En el caso de existir alguna discrepancia entre los documentos, la prevalencia de los mismos es la siguiente:

1. El Contrato firmado, incluyendo la adenda que pudiere haberse emitido durante la licitación de la obra;
2. Los planos del proyecto;
3. Las Especificaciones de Construcción;
4. El listado de cantidades de obra.

(c) En el caso de haber discrepancias en los planos entre una dimensión acotada y la medida a escala, prevalecerá la acotada.

(d) El Contratista no deberá aprovecharse de cualquier error u omisión aparente en los planos o especificaciones. En el caso que el Contratista encontrase un error u omisión, deberá notificar al Ingeniero Supervisor inmediatamente, para que se efectúen las correcciones e interpretaciones que se consideren necesarias para el cumplimiento del propósito de los planos y especificaciones.

2.2 Marcas o Productos de Referencia

(a) Cuando en los planos, especificaciones o cualquier otro documento del proyecto se haga referencia a una marca, producto comercial o proveedor, se

entiende que se hace con el único fin de especificar un tipo de material, un acabado o las características deseadas en un determinado producto. Esta referencia de ninguna manera limita o excluye la posibilidad de utilizar productos de otras marcas o proveedores, siempre que sean similares al de la referencia y cumplan con las mismas especificaciones.

3. COORDINACION

3.1 Coordinación con Otros Contratistas

- (a) El Propietario se reserva el derecho de firmar otros contratos de trabajo relacionados con esta misma obra y que no están especificados en el contrato, en tal caso el Contratista tendrá la responsabilidad de relacionar y coordinar adecuadamente su propio trabajo con el de los otros contratistas.
- (b) Si en algún momento el trabajo del Contratista general dependiere de la ejecución o de los resultados de otros contratistas, es obligación de este inspeccionar periódicamente los trabajos en cuestión, y comunicar al supervisor de la obra cualquier anomalía o discrepancia que pudiere determinar en relación a los planos y otros documentos.
- (c) La negligencia del Contratista en inspeccionar o informar sobre el desarrollo de las actividades de otros contratistas implicará la aceptación del trabajo de estos como adecuado para la ejecución de sus trabajos.

3.2 Reuniones

- (a) Antes de iniciar las labores de construcción, los representantes responsables de la obra por parte del Contratista, incluyendo los Superintendentes de Campo, se deberán reunir en el sitio del proyecto con el supervisor, para revisar los requerimientos y condiciones bajo las cuales el proyecto será ejecutado.
- (b) Durante el desarrollo de la construcción se llevarán a cabo reuniones periódicas, con la frecuencia que indique el supervisor, a las cuales el Contratista deberá atender o ser representado por personal con suficiente autoridad para hablar en su nombre y aceptar compromisos o acuerdos. De cada reunión de trabajo se preparará una Ayuda Memoria, con los temas tratados, los acuerdos y compromisos. La Ayuda Memoria será firmada por todos los participantes.

3.3 Planos de Taller y Registro

- (a) El Contratista tendrá la obligación de elaborar y presentar a la aprobación de la Supervisión los planos de taller que sean necesarios hacer, o que sean solicitados. durante el proceso constructivo, ya que estos son necesarios para dar solución a todos aquellos problemas técnicos que se presentan durante todo el proceso.
- (b) En dichos planos se deberán incluir detalles técnicos específicos, cálculos, instrucciones, y procedimientos de asuntos que no se muestren en detalle en los planos generales y que se exigen en las Especificaciones Técnicas.
- (c) Los planos de taller deberán presentarse en tinta (en caso de ser manuscritos) y en digital e impresos (en caso de ser elaborados en computadora) en forma clara y completa, a la escala y tamaño adecuado, con detalles o referencias bien identificables del área o detalle de trabajo en cuestión, con el nombre de la persona que lo preparó y calculó (responsable), el nombre de quien lo dibujó y con el espacio para la firma y sello de aprobación de la Supervisión, también deberán llevar la fecha de elaboración y de la aprobación.
- (d) Todos estos planos se deberán repartir por el Contratista General de la Obra Civil a todos los demás contratistas y sub-contratistas, una vez hayan sido aprobados por la Supervisión, la cual deberá obtener su copia respectiva proporcionada por el Contratista. No se permitirán en la obra planos que no tengan firma y sello del Supervisor y que no cumplan con los requisitos especificados con anterioridad. Tanto el Contratista como el Supervisor deberán llevar un archivo de todos estos planos.

4. INSTALACIONES TEMPORALES

4.1 Generalidades

- (a) El Contratista deberá establecer y operar por su cuenta todas las instalaciones provisionales del proyecto, tales como agua potable, energía eléctrica, drenaje, oficinas, bodegas, servicios sanitarios, vestidores y todas las demás facilidades necesarias para llevar a cabo la obra objeto del contrato.
- (b) Además, el Contratista Civil como Coordinador General del proyecto será el responsable de asignar el área suficiente y adecuada donde deberán construir sus bodegas y oficinas todos los demás contratistas contratados por el Propietario.
- (c) El Contratista construirá en el lugar y en forma estética una bodega que cuente con el espacio necesario para el almacenaje de todos los materiales que requerirán protección contra la intemperie. Asimismo, deberá construir en un espacio cómodo y privado las oficinas para la Supervisión y del Propietario, las cuales deberán ser provistas de las instalaciones necesarias, como ser energía, agua

potable, telefonía, servicio sanitario, aire acondicionado y otros. Las oficinas para el Supervisor y el Propietario deberán ser independientes, y contar con un área mínima de 40 metros cuadrados cada una. El equipamiento para cada una de las oficinas deberá incluir los escritorios con sus sillas necesarias para el personal clave asignado al proyecto y un archivo metálico. La unidad sanitaria para las oficinas podrá ser compartida.

(d) Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes las conexiones temporales de electricidad y agua potable, durante todo el proceso constructivo, así como también deberá efectuar por cuenta propia los respectivos pagos por consumo, y al final de la obra efectuará los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales; asimismo, coordinará con los demás contratistas contratados por el Propietario la forma de proveerles de energía y agua durante el desarrollo de la obra.

4.2 Instalaciones Sanitarias Temporales

(a) El contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, para el uso del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

4.3 Medición y Forma de Pago

Por las instalaciones temporales, servicios públicos y otras facilidades necesarias para llevar a cabo el Proyecto el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir en los indirectos de todos los precios unitarios de los conceptos de obra del contrato.

5. LIMPIEZA DE LA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCION

5.1 Generalidades

(a) El Contratista deberá proveer todo el personal, equipo y materiales requeridos para mantener las normas de limpieza establecidas. Se deberá utilizar únicamente materiales de limpieza y equipo que sean compatibles con la superficie que está siendo limpiada, como lo recomienda el fabricante del material o según haya sido aprobado por la supervisión.

5.2 Limpieza Periódica

(a) Todos los materiales almacenados en la obra deberán ser arreglados de una manera ordenada, que permita el máximo acceso, que no impida la circulación y que provea la protección debida a los materiales.

(b) En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra.

(c) Dos veces por semana, y más a menudo si es necesario, el Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales y trasladarlos fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición.

(d) Diariamente, y más a menudo si es necesario, se deberá inspeccionar el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.

(e) Semanalmente, y más a menudo si es necesario, se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. "Limpio" para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.

(f) Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado.

(g) Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.

5.3 Limpieza Final

(a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de calidad comercial.

(b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios.

Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.

(c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para ésta limpieza, solo materiales y equipo de limpieza adecuado.

(d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.

(e) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.

(f) Mantener limpia la obra hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

5.4 Instalaciones Sanitarias Temporales

a) El contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, para el uso del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

5.5 Medición y Forma de Pago

Por este trabajo el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir entre los precios unitarios de los otros conceptos de obra del Contrato.

6. LIMPIEZA EN PAVIMENTO ASFÁLTICO

Esta actividad consiste en la remoción y limpieza de todos los residuos y sustancias adheridas al pavimento, para proceder con el proceso de construcción de una sobrecapa de concreto hidráulico.

Para efectuar esta actividad, el contratista suministrará un tanque cisterna, equipo de limpieza, detergentes y la cuadrilla de campo. Se deberá eliminar el polvo y los residuos del pavimento asfáltico visibles en la superficie.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

7. APLICACIÓN DE LECHADA DE CAL, SOBRE EL PAVIMENTO ASFÁLTICO

Esta actividad, permite crear una capa de aislamiento térmico en la superficie del pavimento asfáltico. Evitando la transferencia de calor a la sobrecapa de concreto hidráulico colocada sobre la capa de pavimento asfáltico existente.

La lechada está conformada por una mezcla de cal y agua, en una relación de 4 a 6 Kg de Cal por cada 5 Galones de agua, esta mezcla se diluye en un recipiente hasta lograr una pasta de consistencia uniforme que seguidamente, se aplicará a la superficie de pavimento asfáltico ya limpia.

La aplicación de la lechada se podrá hacer con el personal de campo, tratando de cubrir completamente la superficie del pavimento asfáltico, tratando de aplicar la lechada de manera homogénea.

Se deberá dejar reposar la lechada por un periodo de tiempo de 24 horas, antes de proceder a la colocación de la sobrecapa de concreto hidráulico. Es recomendable colocar el encofrado del pavimento antes de aplicar la lechada de cal, esto para evitar dañar la superficie de la lechada una vez iniciado los trabajos de colocación del concreto hidráulico.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

8. SUMINISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO $f'c= 4,000$ psi

a) Especificaciones del Concreto:

El concreto consistirá en una mezcla homogénea de cemento portland, agregados fino y grueso y agua, en porciones tales que alcancen una resistencia a la compresión de $f'c=4,000$ Lbs. /Plg² a los 28 días.

Los materiales para el concreto a ser utilizado en la obra deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- *Cemento:* El cemento portland deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones C-150 de ASTM para cementos Portland, y será de las marcas fabricadas en Honduras.
- *Agregados:* Los agregados deberán cumplir los requisitos de las especificaciones C-33 de agregados para concreto de la ASTM debiendo el agregado tener un tamaño máximo de 1”.

El Contratista deberá suministrar muestras normales de un pie cúbico de agregado fino y grueso para ser aprobadas por el Supervisor y/o Director de Obras.

Los agregados a utilizar son:

- Agregado Fino: deberá consistir en arena natural bien graduada, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33 para agregados de concreto.
- Agregado Grueso: el agregado grueso deberá consistir en piedra triturada o grava, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33 de acuerdo a la graduación para ese rango de tamaño indicada en las especificaciones antedichas.
- Agua: para propósito de este trabajo, se deberá usar únicamente agua limpia proveniente de fuentes aprobadas por la supervisión, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33.

Se deberá tomar en cuenta además:

- Mezcla del Concreto: Los agregados deberán tener el tamaño y graduación especificados, para ser mezclados en tales proporciones de cemento, agregados y agua que deberán producir una mezcla homogénea con un revenimiento no mayor de 3" en el concreto para losas de pavimento y de 4" en el concreto para aceras y bordillos controlado este por la prueba del cono, deberá garantizar una resistencia a la comprensión de 4,000 Lbs/Plg² a los 28 días. Aditivos podrán ser usados con la aprobación previa del Ingeniero a cargo de la obra.
- Concreto Pre - Mezclado: Podrá usarse concreto mezclado:
 - Dosificado y mezclado en una planta central de la localidad y transportado a la obra en camión agitador.
 - Concreto de mezcla empezada en planta fija y terminada en tránsito.
 - Dosificado en planta central, transportado en camión mezclador y mezclado en el lugar de la obra.
- Entrega de Concreto Pre - Mezclado: El tiempo transcurrido entre la dosificación de todos los materiales y el vaciado del concreto en su posición final no deberá en ningún caso excederse de 1.5 horas. No deberá usarse el concreto ya mezclado cuando permanezca más de 10 minutos en el agitador o mezcladora de camión sin agitación mecánica.
- Colocación del Concreto: El concreto sólo podrá ser colocado en la presencia del Director de Obras o su representante autorizado, después de que la superficie haya sido preparada satisfactoriamente. El concreto será depositado directamente en su posición final y sin segregación. Todo el concreto deberá ser compactado con la ayuda de vibradores de concreto del tipo y capacidad aprobada.
- Curado del Concreto: Todo concreto será curado con agua, el Director de Obras determinará qué tipo de curado deberá ser usado. El concreto curado con agua deberá mantenerse mojado por lo menos 4 días consecutivos inmediatamente después de su colocación y tan pronto como inicie su fraguado, habrá que cubrir la superficie continuamente mojada.
- Juntas de Contracción: Estas juntas deberán ser formadas aserrando ranuras en la superficie del pavimento con el ancho, profundidad, distanciamiento y

alineación mostrados en los planos, utilizando para ellos una sierra para hormigón. El aserrado de dichas juntas deberá comenzarse tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente como para permitirlo sin demora excesiva, usualmente de 4 a 24 horas. La parte aserrada deberá ser limpiada y sellada perfectamente con sellador; con este procedimiento se proporcionará una superficie uniforme en toda la extensión de la losa y las ubicaciones adecuadas.

- Acabado: El acabado del concreto se hará de tal manera que presente una superficie rocosa o bien estriada.

El concreto hidráulico deberá llevar una fibra de polipropileno, que debe cumplir con las normas ASTM C1116.

La forma de pago será por metro cúbico colocado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

9. COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO EN LOSA

El concreto hidráulico deberá presentar a los 28 días de edad una resistencia a la compresión igual a 4,000 psi; mediante la aplicación del Método Estándar de Prueba a la Compresión del Concreto (Norma ASTM C-39).

El tamaño máximo del agregado será de 19 milímetros y el revenimiento en el sitio será de 80 milímetros, el revenimiento del concreto será determinado por "Método de Prueba para Revenimiento de Concreto de Cemento Portland" (Norma ASTM C-143).

El concreto se colocará vibrado con vibradores puntual y enrasado con una regla vibratoria, a fin de que se tenga un acabado adecuado en la superficie. El control de calidad se realizará mediante la toma de testigos formados de cilindros para obtener la Resistencia a la Compresión, informando la fecha de fundición, el revenimiento, el camión revolvedor y el sitio de colocación; la fabricación de las muestras se regirá bajo la Norma ASTM C-192 y el curado de las muestras In Situ se realizará bajo la Norma ASTM C-31. En todo momento se deberá contar en el sitio con un vibrador de repuesto para uso de emergencia.

Todas las juntas se podrán formar aserrándolas en el momento adecuado, para ello el operador de la sierra debe estar atento a no despostillar los bordes de la junta. El aserrado será con sierra de 2 milímetros de ancho, puede ser del tipo softcut. Las juntas no requieren de sello y deberán quedar abiertas.

Todas las formas que se empleen deberán estar lubricadas adecuadamente, de manera tal que cuando se retiren no sea necesario emplear palancas para

separarlas de la losa. El empleo de palancas despostilla los bordes de la losa, generando así daños a futuro.

Se deberá contar en el sitio con suficientes tapones para las juntas de emergencia. En todos los casos, se deberá mantener por lo menos un vibrador de emergencia listo para cualquier eventualidad, además, los tapones y pasa juntas listos.

Debido a la reducción en el espesor de la losa se debe usar Fibra de Polipropileno como refuerzo secundario del concreto. Este aditivo en forma de filamentos está diseñado para utilizarse como refuerzo secundario en el concreto y morteros reduciendo la aparición de fisuras y grietas durante el proceso de fraguado, está diseñado para usarse como refuerzo por temperatura durante el fraguado y no como refuerzo estructural en el concreto.

La dosificación de la Fibra de Polipropileno es de 600 gr. por metro cúbico de concreto.

Por recomendación del comité ACI 544 el revenimiento de los camiones deberá tomarse antes de colocarles la Fibra de Polipropileno, esto se debe a que una vez que se aplica el concreto puede tomar una apariencia más cohesiva de lo deseado, no deberá agregarse más agua al concreto ya que esto dará como resultado la reducción de la resistencia y mayor tendencia al agrietamiento por contracción plástica del concreto. Una vez aplicada la Fibra de Polipropileno en el concreto se deberá mezclar durante 3 o 5 minutos, esto para lograr su completa incorporación en el concreto.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

10. RECONSTRUCCIONES DE TRAGANTES EXISTENTES

Esta actividad comprende la demolición de la parte superior del tragante existente (hasta 10.00 cm por debajo del nivel inferior del casquete), incluye la construcción del complemento en las paredes del tragante y la reconstrucción del casquete con su tapadera hasta el nivel designado por el Ing. Supervisor (hasta nivel de rasante en acera o terreno natural).

Incluye el resane de la tubería ubicada en la caja del tragante, el resane del fondo del tragante y el sellado de fisuras en la caja del tragante existente, de acuerdo con estas disposiciones, los planos, o según sea requerido y autorizado por el Inspector.

Medida: La reconstrucción de tragantes existentes será medida por unidad.

Pago: La reconstrucción de tragantes será pagado al precio unitario de contrato por unidad, lo cual constituirá la compensación total por el suministro de materiales, el transporte de materiales, la reconstrucción del tragante existente y por toda la mano de obra, equipo, herramientas, agua y otros insumos para realizar esta actividad, incluyendo la utilidad y todos los costos indirectos.

11. DEMOLICIÓN DE BORDILLO Y LOSA EXISTENTE

Para la demolición de bordillos y losa existente se empleará equipo de demolición, teniendo el cuidado de no dañar la estructura de pavimento asfáltico existente, sin dañar los bordes, los desperdicios producto de esta actividad deberán llevarse a los lugares donde indique el Ingeniero Supervisor.

En caso de encontrarse material inestable bajo la losa existente, este se removerá y reemplazará por material adecuado.

El pago de este concepto será por MI, al precio unitario del contrato y constituirá plena compensación por toda la mano de obra, uso de equipo, herramientas, control de tráfico y todo lo necesario para la correcta ejecución del mismo, incluyendo la utilidad y costos indirectos.

12. COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO $f'c= 3,000$ psi; EN BORDILLOS:

El bordillo podrá ser construido mediante el empleo de una máquina conformadora.

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

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

La forma de pago será por metro lineal, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

13. DEMOLICIÓN DE ACERA EXISTENTE

Para la demolición de aceras existentes se empleará al personal de campo utilizando herramientas manuales, para evitar dañar la estructura de pavimento asfáltico existente, sin dañar los bordes, los desperdicios producto de esta actividad deberán llevarse a los lugares donde indique el Ingeniero Supervisor.

En caso de encontrarse material inestable bajo las aceras producto de la demolición, este se removerá y reemplazará por material adecuado.

El pago de este concepto será por M², al precio unitario del contrato y constituirá plena compensación por toda la mano de obra, uso de equipo, herramientas, control de tráfico y todo lo necesario para la correcta ejecución del mismo.

14. CONSTRUCCIÓN DE ACERAS DE e= 8.00 cm DE CONCRETO HIDRÁULICO $f'c= 3,000$ psi:

Moldes. Los moldes (encofrado) deberán ser de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los moldes deberán ser rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El arrostramiento y estancado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

Colado de hormigón. La cimentación deberá ser humedecida por completo inmediatamente antes del colado del hormigón. La dosificación, mezcladora y colado del hormigón, se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos para la clase de hormigón, que se haya especificado.

El hormigón debe ser colado en una sola cara. Si fuese indicado en los planos o en las disposiciones especiales, deberá mezclarse humo de sílice con el hormigón en la proporción que sea indicada.

Acabado. La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún retoque de la superficie. Todos los bordes exteriores de la losa y todas las juntas deberán ser canteados con una herramienta canteadora con radio de 0.60cm.

Juntas. Las juntas de expansión deberán tener las dimensiones especificadas y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas de expansión, pre moldeado, que haya sido especificado. La acera deberá ser dividida en Secciones de juntas simuladas mediante el uso de una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado. Estas juntas simuladas deberán hundirse en el hormigón por lo menos hasta 1/4 de la profundidad del mismo y tener aproximadamente 0.30 cm. de ancho.

Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes o servicio público, etc., deberán formarse juntas de trabajo o de colado, que se extiendan dentro y a través de la acera. En estas juntas se deberán colocar tapajuntas de expansión pre moldeados, de 0.60cm. De espesor. Los tapajuntas de expansión del grueso citado también se deberán colocar entre las aceras de hormigón y toda estructura fija como por ejemplo un edificio o un puente. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

Curado. El hormigón deberá ser curado por lo menos durante 72 horas. El curado se efectuará por medio de cañamazo mojado o de algún otro método aprobado. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de peatones como de vehículos. El tránsito de vehículos también deberá prohibirse durante el período adicional que el Ingeniero juzgue conveniente.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

15.SUMINISTRO DE CONCRETO HIDRÁULICO $f'c= 3,000$ psi PARA BORDILLOS Y ACERAS

Especificaciones del Concreto:

El concreto consistirá en una mezcla homogénea de cemento portland, agregados fino y grueso y agua, en porciones tales que alcancen una resistencia a la compresión de $f'c = 3,000$ Lbs. /Plg² a los 28 días.

Los materiales para el concreto a ser utilizado en la obra deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cemento: El cemento portland deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones C-150 de ASTM para cementos Portland, y será de las marcas fabricadas en Honduras.

- Agregados: Los agregados deberán cumplir los requisitos de las especificaciones C-33 de agregados para concreto de la ASTM debiendo el agregado tener un tamaño máximo de 1".
El Contratista deberá suministrar muestras normales de un pie cúbico de agregado fino y grueso para ser aprobadas por el Supervisor y/o Director de Obras.

Los agregados a utilizar son:

- Agregado Fino: deberá consistir en arena natural bien graduada, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33 para agregados de concreto.
- Agregado Grueso: el agregado grueso deberá consistir en piedra triturada o grava, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33 de acuerdo a la graduación para ese rango de tamaño indicada en las especificaciones antedichas.
- Agua: para propósito de este trabajo, se deberá usar únicamente agua limpia proveniente de fuentes aprobadas por la supervisión, que deberá ajustarse a las especificaciones de las ASTM C33.

Se deberá tomar en cuenta además:

- Mezcla del Concreto: Los agregados deberán tener el tamaño y graduación especificados, para ser mezclados en tales proporciones de cemento, agregados y agua que deberán producir una mezcla homogénea con un revenimiento no mayor de 4" en el concreto para aceras y bordillos controlado este por la prueba del cono, deberá garantizar una resistencia a la comprensión de 3,000 Lbs/Plg² a los 28 días. Aditivos podrán ser usados con la aprobación previa del Ingeniero a cargo de la obra.
- Concreto Pre - Mezclado: Podrá usarse concreto mezclado:
 - Dosificado y mezclado en una planta central de la localidad y transportado a la obra en camión agitador.
 - Concreto de mezcla empezada en planta fija y terminada en tránsito.
 - Dosificado en planta central, transportado en camión mezclador y mezclado en el lugar de la obra.
- Entrega de Concreto Pre - Mezclado: El tiempo transcurrido entre la dosificación de todos los materiales y el vaciado del concreto en su posición final no deberá en ningún caso excederse de 1.5 horas. No deberá usarse el concreto ya mezclado cuando permanezca más de 10 minutos en el agitador o mezcladora de camión sin agitación mecánica.
- Colocación del Concreto: El concreto sólo podrá ser colocado en la presencia del Director de Obras o su representante autorizado, después de que la superficie haya sido preparada satisfactoriamente. El concreto será depositado directamente en su posición final y sin segregación. Todo el concreto deberá ser compactado con la ayuda de vibradores de concreto del tipo y capacidad aprobada.

- Curado del Concreto: Todo concreto será curado con agua, el Director de Obras determinará qué tipo de curado deberá ser usado. El concreto curado con agua deberá mantenerse mojado por lo menos 4 días consecutivos inmediatamente después de su colocación y tan pronto como inicie su fraguado, habrá que cubrir la superficie continuamente mojada.
- Juntas de Contracción: Estas juntas deberán ser formadas aserrando ranuras en la superficie del pavimento con el ancho, profundidad, distanciamiento y alineación mostrados en los planos, utilizando para ellos una sierra para hormigón. El aserrado de dichas juntas deberá comenzarse tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente como para permitirlo sin demora excesiva, usualmente de 4 a 24 horas. La parte aserrada deberá ser limpiada y sellada perfectamente con sellador; con este procedimiento se proporcionará una superficie uniforme en toda la extensión de la losa y las ubicaciones adecuadas.
- Acabado: El acabado del concreto se hará de tal manera que presente una superficie rocosa o bien estriada.

El concreto hidráulico deberá llevar una fibra de polipropileno, que debe cumplir con las normas ASTM C1116.

La forma de pago será por metro cúbicos, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesaria, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

16.SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUBDREN

Esta actividad consiste en el suministro de tubería de PVC SDR-50 con diámetro de seis pulgadas, el suministro de geo textil no tejido tipo 2 N-700, el ranurado de la tubería de PVC SDR-50 con aberturas de un cuarto de pulgada a cada 6 pulgadas (ver detalle en planos), la excavación de la zanja donde se instalará la tubería (aproximadamente a 50.00 cm de profundidad), la instalación de la tubería ranurada envuelta en el geo textil, el aterrado de la tubería con material del sitio y las conexiones entre las secciones de la tubería y las estructuras de drenaje donde se conectarán.

Se contempla que el Contratista proveerá los materiales, mano de obra, equipo y diferentes insumos para llevar a cabo esta actividad. Cabe resaltar que el subdrén se instalará en el extremo colindante con el aeropuerto Toncontín posterior a la actividad de demolición del bordillo y acera en dicho extremo del proyecto.

La forma de pago será por metro lineal, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

17.REFUERZO EN LOSA DE CONCRETO HIDRAULICO EXISTENTE, UTILIZANDO ELECTRO-MALLA 3/3 GRADO 70

Esta actividad consiste en el suministro de electro-malla 3/3 grado 70, su instalación previa a la fundición de la sobrecapa de concreto hidráulico en el sitio.

Se contempla que el Contratista proveerá los materiales, mano de obra, equipo y diferentes insumos para llevar a cabo esta actividad. La electro-malla será colocada en sobre la losa de concreto hidráulico existente, para reforzar la frontera entre el pavimento asfáltico y la losa de concreto hidráulico existente. El ancho de la electro malla a instalar será de 2.00 m, con un recubrimiento mínimo de 3.00 cm entre la electro-malla y la superficie del pavimento existente. De existir traslapes en la instalación estos se detallan en los planos de diseño.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

18. SUMINISTRO E INSTALACION DE BARRERA DE PROTECCION VIAL

Esta actividad consiste en el suministro de la barrera de protección vial de polietileno con las dimensiones señaladas en los planos de diseño, su instalación así como el suministro y llenado del material en la barrera.

Se contempla que el Contratista proveerá los materiales, mano de obra, equipo y diferentes insumos para llevar a cabo esta actividad. La barrera cumplirá con las medidas señaladas en los planos de diseño, se estima también el suministro y colocación del material de relleno en la barrera (arena) para reforzar la acción de separador vial y darle mayor peso a este elemento. La barrera se instalará en el centro de la calzada cumpliendo su labor de separador vial.

La forma de pago será por metro lineal, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

19. CONSTRUCCION DE TRANSICION EN ACCESOS

Esta actividad consiste en el corte y demolición del pavimento asfáltico ó de concreto hidráulico existente (en aproximadamente 10.00 m), el relleno con material importado, el suministro y colocación del concreto hidráulico como transición entre el acceso existente y el W. T. a construir.

En la etapa de corte y demolición del pavimento asfáltico o de concreto hidráulico existente comprenderá lo siguiente: el aserrado o corte del pavimento a demoler, la demolición del pavimento existente, el retiro del material producto de la demolición.

Para esta actividad, se estima la incorporación de equipo para el corte del pavimento, la demolición del pavimento y el traslado del mismo a un sitio designado por el Ing. Supervisor.

La etapa de relleno con material importado consistirá en incorporar el corte del material remanente, el saneamiento de zonas inestables con el material importado, el suministro, transporte, colocación y compactación del material importado (con un mínimo de requerimiento del 95% del ensaye Proctor Modificado, ASTM D - 1557) también, comprenderá la limpieza del sitio y el acarreo del material remanente producto del corte ó del saneamiento del material existente. Las características que deberá cumplir el material importado son las siguientes:

La porción máxima del material de sub-base deberá ser de 2 pulgadas; la porción de material que pasa el tamiz No.4 debe estar comprendida entre 30% y 70%; la porción de material que pasa el tamiz No.200 deberá ser menor o igual a 12%.

La fracción de material que pasa por el tamiz No.40; deberá tener las siguientes características:

- El Índice de Plasticidad no será mayor de 6% (Ensayo AASHTO T-90-70).
- El Límite Líquido no será mayor de 30% (Ensayo AASHTO T-89-76).
- El material que pasa la malla No.200 combinado con partículas blandas o pizarras fácilmente desmenuzables que puedan convertirse en material fino, no deberá exceder el 12% de la muestra total.
- El valor equivalente de la arena deberá ser mayor de 25.
- El valor de soporte del material (CBR), no deberá ser menor de 40%.

El suministro de concreto hidráulico deberá cumplir con los requisitos de la especificación “Suministro de Concreto Hidráulico $f_c = 4,000 \text{ Lb. / Plg}^2$ “ y la colocación del concreto hidráulico en la losa debe cumplir con la especificación respectiva para este apartado.

El pago de esta actividad será por unidad, teniendo en cuenta el alcance expuesto anteriormente, el valor incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

20. REMOCION, SUMINISTRO E INSTALACION DE CASQUETE Y TAPADERA DE POLIETILENO EN POZOS DE INSPECCION

La actividad incluye la demolición del casquete existente, el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado del cuerpo del pozo de inspección, el suministro del casquete y tapadera de pozo de inspección construida con polietileno de alta resistencia (ver especificación anexa).

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

Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.

Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie.

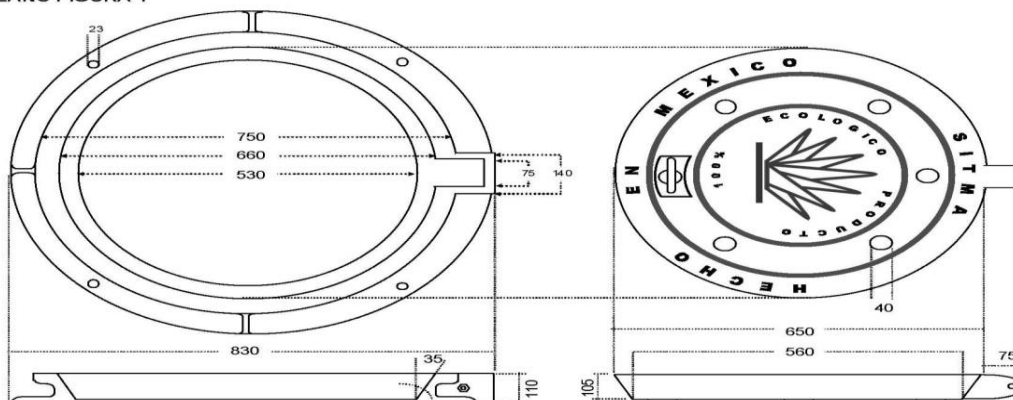


FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO BROCAL Y TAPA PARA POZO DE VISITA v:2010

NOMBRE DEL PRODUCTO	BROCAL Y TAPA EN POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA PARA CUBRIR EL ACCESO AL POZO DE VISITA.
DISEÑO	CIRCULAR CON BASE EN MEDIDAS Y ACOTACIONES ESTABLECIDAS EN PLANO-FIGURA 1
MATERIAL DE FABRICACION	POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA.
ESPECIFICACION DE LA TAPA	DE TIPO GOZNE Y BIZAGRA, SU SISTEMA DE APERTURA Y CERRADO ES CREANDO UN SELLO CONICO PERIMETRAL EVITANDO ADHESION ENTRE LOS ELEMENTOS POR DILATACION O EXPANSION, DIFUMINANDO LAS CARGAS VIVAS DEBIDO A LA CONICIDAD MISMA. LAS TAPAS ESTAN DISEÑADAS EN SU PARTE INFERIOR CON 6 EXTENSIONES EN FORMA DE MEDIAS LUNAS TIPO BALATAS, ESTAS EXTENSIONES PERMITEN UN AJUSTE PERIMETRAL DE INSERCIÓN Y ACOPLAMIENTO ENTRE TAPA Y BROCAL. LAS ACOTACIONES SE MIDEN EN TRES POSICIONES DIAMETRO SUPERIOR, INFERIOR Y ALTURA, SIENDO DE 65.0cm (+/-3%) PARA LA SUPERIOR, 56.0 (+/-3%) EN LA PARTE INFERIOR (ACCESO) Y DE 10.50cm (+/-3%) DE ALTURA, LA TAPA EN LA PARTE SUPERIOR CUENTA CON 5 (CINCO) ORIFICIOS / RESPIRADEROS DE 4.00cm (+/- 3%) EN SU PARTE SUPERIOR, Y 2.54 cm (+/-3%) EN SU PARTE INFERIOR. LAS TAPAS ESTAN DISPONIBLES EN SANITARIO O INFILTRACION.
ESPECIFICACION DEL BROCAL	DE HALO EXPANDIDO EN EL BROCAL PARA DESCANSAR EN EL LOMO DE LA CORONA DEL POZO DE INSPECCION (CAMPANA), Y REFORZADO EN CUATRO PUNTOS POR MEDIO DE NERVADURAS EXTERIORES. LAS ACOTACIONES SE ESTABLECEN EN CINCO POSICIONES SUPERIOR DE 75.0cm, (+/- 3%) SUPERIOR MEDIA 66.0 (+/-3%), INFERIOR DE ACCESO 53.0 (+/-3%), EXTERIOR DE BASE 83.0cm (+/- 3%) Y ALTURA 11.0cm (+/- 3%).
ESPECIFICACION DE RESISTENCIA	LA TAPA DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES: <ul style="list-style-type: none"> RESISTENCIA EN CARGA PUNTUAL SOBRE AREA DE CONTACTO DE 25cm 12,000 Kg.* CEDENCIA EN CARGA PUNTUAL: 3,000 Kg. FLECHA RESIDUAL 95% HABIENDO LIBERADO LA CARGA PUNTUAL, DENSIDAD ESPECIFICA: DE 0.95 Kg/cm3 (+/-0.3%) FATIGA 10 CICLOS DE CARGA Y DESCARGA CON 10,000 Kg. SIN FALLA. DETERIORO POR UV. 00085 PESO EN CONJUNTO DE LOS DOS ELEMENTOS: 40.0 Kg. (+/- 3%)
SISTEMA DE APERTURA	LA TAPA ESTA PREVISTA DE UNA CHAPA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PIGMENTADA EN VERDE ECOLOGICO PARA SU MEJOR VISIBILIDAD, EN ESTA SE ALOJA EL DISPOSITIVO DE APERTURA QUE OPERA POR MEDIO DE UN GATILLO RETRACTIL CON PUNTO DE APOYO PARA SU APERTURA TIPO ASA, ESTA CHAPA PERMITE CERRAR DE MANERA FACIL, SEGURA A LA TAPA RESPECTO DEL BROCAL, LOS ELEMENTOS METALICOS QUE LA INTEGRAN SON DE ACERO GALVANIZADO NORMA NMX-H-004 CON 45 MICRONES Y 14 AÑOS DE GARANTÍA.
CONSIDERACIONES GENERALES	EL MATERIAL DEBE SER DENSO, RIGIDO Y DE ALTA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, AL DESGASTE POR ABRASIÓN AL IMPACTO, AL ATAQUE DE PRODUCTOS QUÍMICOS, A LA CARGA DEL TRANSITO VEHICULAR PESADO Y A LA DISGREGACIÓN DEL CUERPO.

* Con base en los criterios de NP-024 v:06 y su método de prueba en laboratorio "Certificado" por la EMA.

PLANO FIGURA 1



La forma de pago será por unidad, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

21. BACHEO PRELIMINAR EN CARPETA ASFALTICA EXISTENTE

Esta actividad comprenderá aquellos baches pequeños cuyo daño afecta únicamente a las capas superiores del pavimento. Su rehabilitación consistirá en cuadrar el bache, remover la base existente, si existe, rellenar con material de base, compactándolo en capas, posteriormente se imprimirá y se aplicará la carpeta en caliente.

Cuando se tenga una zona concentrada de baches, se involucrará toda el área, incluyendo zonas sanas y procurando espacio suficiente para hacer el trabajo con equipo pesado. Se retirará la capa de base existente y se apilará, se compactará la superficie de la capa de sub-base, si esta se presenta en buen estado, de lo contrario se reforzará con el material de base apilado, si es necesario se completará el espesor requerido agregando material de base, el material se compactará adecuadamente. A continuación se aplicará la capa de base granular compactándola adecuadamente. Se aplicará una capa de imprimación y posteriormente se aplicará el doble tratamiento asfáltico.

SUB-BASE GRANULAR

1. Descripción

Este trabajo consistirá en el suministro, colocado y compactado de los materiales de la sub-base, de conformidad con los alineamientos, espesores y secciones transversales, indicados en los planos o establecidos por el Ingeniero y de acuerdo a esta Especificación.

2. Materiales

Los materiales suministrados bajo este concepto, serán el producto de la explotación del material granular proveniente de bancos naturales o de río, que requieran procesamiento o no, o producto de la trituración de materiales de bancos naturales o de río aceptados en todos los casos por el Ingeniero.

Los bancos de explotación de materiales no se limitarán a los propuestos en los planos, pudiendo el Contratista o el Ingeniero seleccionar otros bancos, que en todos los casos deberán ser aprobados por el Ingeniero. Esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre de tales fuentes, ni exime a este último de cumplir con todos los requisitos especificados.

3. Granulometría y Calidad del Material

El material se conformará a los requisitos de granulometría siguientes:

TAMAÑO DE TAMIZ		% QUE PASA
2"	(50.0 mm.)	100
1"	(25.0 mm.)	75 – 95
3/8"	(9.5 mm.)	40 – 75
No. 4	(4.75 mm.)	30 – 60
No. 10	(2.00 mm.)	20 – 45
No. 40	(0.425 mm.)	15 – 30
No. 200	(0.075 mm.)	5 – 10

Los trabajos requeridos para obtener estas graduaciones podrán incluir la selección en la fuente de materiales, clasificación de tamaños, trituración, tamizado o mezcla con otros materiales, mediante el uso de equipo de acuerdo con las características de la respectiva fuente.

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

- El índice de plasticidad no será mayor de 6 (Ensaye AASHTO T-90-87).
- El límite líquido no será mayor de 30 (Ensaye AASHTO T-89-90).
- El material que pase la malla No. 200 combinado con partículas blandas o pizarras fácilmente desmenuzables que puedan convertirse en material fino, no deberá exceder el 12% de la muestra total.
- El valor equivalente de arena deberá ser mayor de 25.
- El valor de soporte del material determinado mediante el Ensaye AASHTO T-193-81 no deberá ser menor de 35.

Todas las características anteriores las deberá cumplir el material después de haber sido colocado y compactado en obra y así lo verificará la Supervisión, es decir que esas serán sus cualidades remanentes y el Contratista tomará para ello las provisiones necesarias. No obstante lo anterior, la Supervisión podrá efectuar los controles pertinentes del material en banco. Para el control de los requerimientos enunciados, se extraerán muestras por lo menos cada 100 metros.

5. Proceso Constructivo

El material de sub-base se esparcirá sobre la sub-rasante o superficie existente previamente reacondicionada, según lo estipulado en la correspondiente sección de las Especificaciones. El material será extendido mediante el uso de moto-niveladoras o equipos distribuidores, capaces de regar el material de acuerdo a los requerimientos de pendientes y coronamientos en los espesores y anchos diseñados, sin permitir la segregación de los materiales.

La sub-base se construirá en capas no mayores de 15 cms. de espesor compactado. El material será distribuido y compactado de tal forma que al completarse el proceso se obtengan las dimensiones y características especificadas en todo su espesor y ancho.

El material compactado a un contenido de humedad que no difiera en $\pm 2\%$ de la humedad óptima de compactación, deberá alcanzar el 100% de la densidad máxima determinada por la prueba AASHTO T-180-90 (Proctor Modificado).

El control de la densidad en obra se hará mediante las pruebas AASHTO T-191-86 Método del Cono de Arena.

La compactación deberá comenzar en los bordes y avanzando hacia el centro, y deberá continuar hasta que todas las capas queden compactadas en todo su ancho y espesor, a las densidades señaladas anteriormente. Si durante el proceso constructivo existiese un cambio apreciable en la granulometría o demás características del material, o se verificase un cambio de la fuente o banco de extracción, se establecerán los nuevos requerimientos para el control de la calidad de los materiales.

La superficie acabada deberá tener la suficiente estabilidad para soportar el equipo usado en la construcción y el tránsito que circule por la carretera.

Durante el proceso constructivo y hasta la finalización de la sub-base se deberá mantener la superficie de la sub-rasante libre de estancamientos de agua.

Cuando por razones imputables al Contratista se le causen deformaciones indebidas, se deberá proteger de manera satisfactoria a su cuenta y riesgo.

La superficie terminada de la sub-base no deberá variar en más de 2 cms. por debajo del nivel indicado en los planos o el señalado por el Ingeniero, ni se permitirá material por encima de dicho nivel. Cualquier variación en exceso de esta cantidad se corregirá mediante escarificación, añadiendo o quitando material, y luego explanándolo, humedeciéndolo y compactándolo, todo a cuenta y riesgo del Contratista.

Si después de aceptada la sub-base el Contratista demorase la construcción de las siguientes etapas del pavimento, éste deberá reparar a su costo todos los daños en la sub-base y restablecerla al mismo estado en que fue aceptada.

No se efectuará pago adicional alguno cuando al material de bancos se le deban mezclar otros materiales a fin de que reúna las características especificadas.

Se deberán incluir en el precio unitario de contrato: todos los gastos que pudieran surgir por el descapote y preparación de las zonas a explotar; los gastos por alquiler de los planteles para explotar las fuentes o bancos de materiales, así como también los costos de arreglo, construcción o derecho para transitar por las franjas de acceso a dichas fuentes o bancos y los costos de las instalaciones provisionales.

El Propietario asistirá al Contratista en la obtención de los permisos para explotar las fuentes de materiales, pero serán responsabilidad del Contratista los trámites del permiso y el pago de la explotación.

En general, incluirá todos los costos relacionados con la correcta ejecución de este concepto.

Demarcación y Señalización Temporal y Definitiva

La falta de una buena demarcación y señalización tanto en la fase constructiva como de operación pueden ocasionar accidentes de trabajo y accidentes vehiculares graves.

Las principales normas a implementar son las siguientes:

- Se deberá implementar la señalización ambiental de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del ambiente.
- La señalización se hará con las dimensiones estandarizadas y vallas de tamaño adecuado, que puedan ser fácilmente visualizadas por los trabajadores y usuarios de la urbanización.

CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE

1. Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de liga a una base previamente imprimada, o a un pavimento existente y la posterior colocación de concreto asfáltico en caliente mezclado en planta

La mezcla debe ser densamente graduada y reunir las siguientes propiedades:

- Estabilidad

- Durabilidad
- Flexibilidad
- Resistencia a la fatiga
- Resistencia anti-derrapante
- Trabajabilidad
- Impermeabilidad

2. Materiales

Cemento Asfáltico

El material bituminoso para el concreto asfáltico, será cemento asfáltico AC-20 ó AC-30 que debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM D 3381 (AASHTO M 226–80 (2000), Tabla 2). El Contratista queda obligado a presentar al Ingeniero los certificados recientes y correspondientes a cada embarque del asfalto recibido, conteniendo los resultados de los ensayos de laboratorio practicados. El cemento asfáltico deberá cumplir con los requisitos mostrados en el siguiente cuadro:

Requisitos de Cemento Asfáltico AC-20 y AC-30
Clasificado, por el grado de Viscosidad a 60° C (140°F)
(Clasificación basada en asfalto original)

ENSAYO	AASHTO	AC-20	AC-30
VISCOSIDAD, 60°C (140°F). Poises Viscosidad, 135°C (275° F), Centistokes- mínimo PENETRACION, 25°C (77°F), 100 gr., 5 segundos-mínimo PUNTO DE INFLAMACION, (C O C), °C (°F) mínimo. SOLUBILIDAD, en Tricloroetileno, porcentaje-mínimo.	T 202 T 201 T 49 T 48 T 44	2000 ± 400 300 60 232°C (450°F) 99.0	3000 ± 600 350 50 232°C (450°F) 99.0
PRUEBAS EN EL HORNO de la película delgada (sobre el residuo del ensayo TFO): PERDIDA POR CALENTAMIENTO, porcentaje máximo. VISCOSIDAD, 60°C (140°F), Poises- máximo. DUCTIBILIDAD, 25°C (77°F), 5 cm por minuto, cm –mínimo.	T 179 T 51	 0.5 8,000 50	 0.5 12,000 40

ENSAYO	AASHTO	AC-20	AC-30
ENSAYO DE MANCHA (con cualquier tipo de solvente).	T 102	Negativo	Negativo
PUNTO DE ABLANDAMIENTO Ball & Ring (°C)	T 53	a determinar	a determinar
PESO ESPECÍFICO RELATIVO 25/25° mínimo	T 229	1.0	1.0

Los certificados de embarque deben corresponder al producto que se está recibiendo y deberán contener como mínimo la información de los ensayos anteriormente enunciados.

Adicionalmente, cada 350,000 Litros (100,000 galones aprox.) de cemento asfáltico, o una vez como mínimo si el volumen de asfalto a consumir en el proyecto fuese menor, el Supervisor tomará una muestra representativa la cual será enviada al extranjero para efectuarles ensayos especiales que no se puedan realizar en el país. Será responsabilidad del Contratista sufragar los gastos que esta operación implique.

Concreto Asfáltico Mezclado en Planta

El concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregado grueso triturado, agregado fino y polvo mineral de aportación (filler) mezclado mecánicamente en caliente con cemento asfáltico en una planta estacionaria.

Agregado Grueso

La porción de agregado retenido en el tamiz 2.36 mm. (No. 8) se denominará agregado grueso y será el producto de roca triturada o grava triturada. Las rocas y gravas trituradas estarán constituidas por material limpio, denso y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables, que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos. La forma del agregado deberá ser preferiblemente cúbica o tetraédrica y no se permitirán agregados que tengan más del 30 % de Índice de Lajas, determinado mediante el Ensayo "Determinación de Lajosidad y Elongación en Agregados", Norma VN-E38-86, República Argentina, que aparece en la página II-384 del Capítulo II, Tomo 5 del manual de carreteras de SOPTRAVI.

De ser necesario, el material debe lavarse; El costo de lavado no se pagará por separado.

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, ensayo ASTM C-131 (AASHTO T-96), deberá presentar un desgaste menor del 35%.

El peso seco del agregado grueso no será menor de 1,450 Kgs/m³ (90 lbs/pie³), determinado según el ensayo ASTM C.29 (AASHTO T-19).

El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 12% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de sanidad con sulfato de sodio según el ensayo ASTM C-88 (AASHTO T-104). Si se efectúa el ensayo con sulfato de magnesio, la pérdida no será mayor que el 15%.

Por lo menos el 60% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4.75 mm. (No 4) deberá tener dos o más caras fracturadas, desechando las de textura lisa, de superficie porosa y las livianas.

Agregado Fino

La porción de agregado que pasa al tamiz 2.36 mm. (No 8) se denominará agregado fino y consistirá de arena triturada o una combinación de esta con arena natural o de río, sin mica. Esta combinación deberá llevar por lo menos un 80% de arena triturada, producto de la desintegración de roca o grava que debe cumplir con los requisitos de abrasión, peso volumétrico y sanidad, mencionados en el párrafos 2.3. El agregado fino se compondrá de granos densos, limpios, duros, de superficie rugosa y granular, libre de terrones de arcilla o de material objetable que pueda impedir la adhesión completa del asfalto a los granos, estas condiciones son requisito indispensable para la aceptación del agregado fino.

El agregado fino no debe mostrar señales de desintegración ni una pérdida mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de sanidad con sulfato de sodio según el ensayo ASTM C-88 (AASHTO T-104). Si se efectúa el ensayo con sulfato de magnesio, la pérdida no será mayor que el 20%.

Polvo Mineral o Filler de Aportación

El relleno mineral consistirá de polvo de trituración, de roca o grava mezclado con cal hidratada como Polvo Mineral de Aportación, en una proporción entre 1% y 2% del peso total de los agregados pétreos. En caso de no existir en el mercado cal hidratada, se podrá utilizar como filler cemento Portland Tipo I. Al ensayar la granulometría de la cal hidratada o del cemento Portland mediante la prueba AASHTO T-37 deberán cumplir con la siguiente graduación:

Pase Tamiz 0.60 mm. (No 30).....100%

Pase Tamiz 0.30 mm. (No 50).....95-100%
Pase Tamiz 0.075 mm. (No 200)..... 70-100%

Graduación

La combinación de agregado grueso, agregado fino y polvo mineral de aportación o filler deberá ajustarse a la siguiente graduación.

TAMAÑO DE TAMIZ	% EN PESO (*) DE MATERIAL QUE PASA
3/4" (19.00 mm.)	100
1/2" (12.5 mm.)	85-100
3/8" (9.5 mm.)	70-90
No. 4 (4.75 mm.)	50-70
No. 8 (2.36 mm.)	35-50
No. 30 (0.60 mm.)	18-29
No. 50 (0.30 mm.)	13-23
No. 100 (0.15 mm.)	8-16
No. 200 (0.075 mm.)	4-8

(*) Cuando se utilicen agregados de diferente fuente con una diferencia en el peso específico de más de 0.20, la granulometría de la fórmula de trabajo deberá calcularse por volumen en lugar de por peso.

El valor del equivalente de arena ensayo ASTM D-2419 (AASHTO T-176) del material que pasa por la malla 4.75 mm. (No 4) deberá ser mayor de 45%, ejecutar la prueba en frío antes de su ingreso a la planta; de no cumplirse esta condición su Índice de Azul de Metileno, determinado mediante el ensayo AASHTO TP-57-01 deberá ser inferior a 1 y simultáneamente el valor del Equivalente de Arena deberá ser superior a 40. El material que pase por el tamiz 0.45 mm. (No 40), deberá ser no plástico, y el pase por el tamiz 0.075 mm. (No 200) deberá tener un índice de plasticidad menor que 3%.

Explotación de Material y Elaboración de Agregados

Las fuentes de materiales así como procedimientos y equipos usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos deben ser aprobados por el Ingeniero, esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes y no exime al Contratista de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta Especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, eventual lavado y el sistema de almacenamiento deben permitir el suministro de productos de características uniformes. Si el Contratista no cumple con estos requisitos, el Ingeniero podrá exigir los cambios que considere necesarios.

Mezcla de Concreto Asfáltico

1. Diseño

El Contratista deberá suministrar al Ingeniero con suficiente antelación al inicio de los trabajos de pavimentación muestras representativas de los agregados y del cemento asfáltico que propone utilizar, así como la fórmula de trabajo que utilizará. El Ingeniero con base en ellas aprobará la fórmula de trabajo de la mezcla, a la cual el Contratista se deberá ajustar dentro de las tolerancias especificadas en el Artículo 2.8.5 de la presente Especificación.

La fórmula de trabajo establecerá el porcentaje del agregado total que debe pasar por cada tamiz y el porcentaje de asfalto en la mezcla. El diseño de la mezcla asfáltica para urbanizaciones se hará por el método Marshall con 50 golpes por lado para tráfico mediano y liviano de menos de un millón de ejes equivalentes (ESAL < 106). El porcentaje en peso del cemento asfáltico establecido en determinada fórmula de trabajo podrá variar entre 5.5 y 7.3 %. Otros criterios a cumplir son los siguientes:

- La relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0.075 mm. (No 200) y el contenido de asfalto efectivo en porcentaje en peso del total de la mezcla, estará en un rango de 0.6 a 1.2.
- El porcentaje de vacíos de aire en la mezcla (VIM) estará en el rango 3 y 5%.
- La Estabilidad mínima de la mezcla será 550 Kg. (1,200 Lb.), para diseños con 50 golpes por lado.
- El Flujo (Escurrecimiento) oscilará entre 2 y 4 mm (8 y 16 centésimas de pulgada), para diseños con 50 golpes por lado.
- El porcentaje de vacíos en el agregado mineral (VAM) deberá tener un valor mínimo de 14 % cuando se diseñe la mezcla con 4 % de vacíos de aire (VIM).
- El porcentaje de vacíos llenados con asfalto (VFA) variará entre 65 y 78 % para diseños con 50 golpes por lado.

El Ingeniero no aceptará ninguna mezcla ni autorizará la construcción de pavimento antes de haber establecido la fórmula de trabajo. La fórmula seguirá vigente hasta que el Ingeniero la modifique por escrito.

Ensayos y Compactación

Las mezclas asfálticas se ensayarán conforme al método Marshall. Los porcentajes de vacíos y asfalto serán determinados siguiendo los criterios del Instituto del Asfalto de los Estados Unidos de Norte América. Los porcentajes del asfalto y la granulometría usados en las mezclas se determinarán mediante el ensayo de extracción por centrifugado ASTM D-2172 (AASHTO T-164). No debe utilizarse gasolina para el ensayo de extracción, utilizar Xileno o Tricloroetileno.

La densidad de campo del pavimento terminado debe tener un mínimo de 98% de la densidad bulk de laboratorio, determinada ésta por medio de las probetas elaboradas con 50 golpes por lado y un mínimo de 94 % si la compactación se mide por medio del peso específico máximo teórico obtenido por medio del método Rice ASTM D-2041 (AASHTO T-209). La densidad del campo del pavimento se determinará después de los tres (3) días siguientes a la colocación de mezcla.

Cuando se ordenaren 10 cms. o más, de espesor de la carpeta, se hará en dos capas, y se tomarán testigos tanto de la primera capa como de la capa total (primera y segunda juntas) para determinar su densidad. La pavimentación de la primera capa por carril no avanzará más de 2 kilómetros antes de que sea colocada la segunda capa. Tampoco se permitirá que la primera capa quede expuesta más de 7 días al tráfico antes de ser cubierta, la junta longitudinal y transversal de ambas capas no deberá coincidir. En todo caso, la carpeta se abrirá al tráfico hasta que alcance una temperatura de 40 °C o menos.

Impermeabilidad de la Mezcla

La mezcla debe ser virtualmente impermeable al paso de agua y aire. La permeabilidad es producida por las siguientes causas: bajo contenido de asfalto, vacíos de aire altos de mezcla, segregación en donde el agregado grueso se concentre en áreas puntuales, en cualquiera de estos casos, se reemplazará la carpeta en la zona defectuosa.- En caso contrario, si la permeabilidad es generalizada, el Contratista estará obligado a colocar a su costo una capa de sello asfáltico, micro-carpeta o una sobre capa, como lo indique el Ingeniero; siempre y cuando se haya cumplido con el resto de las especificaciones. La mejor manera de determinar si una mezcla es permeable, es observar si existen áreas húmedas después que han pasado varias horas de una fuerte lluvia y que el resto del pavimento este ya seco, o si después que ha pasado la lluvia el agua queda drenando bajo la carpeta en los hombros.- En la época seca se puede hacer la investigación saturando el pavimento mediante riego con un tanque cisterna, dando un tiempo mínimo de una semana entre la colocación de la carpeta y la prueba con el tanque de agua.

El Índice de Resistencia a la Tracción es el parámetro de diseño que mide la acción del agua sobre la mezcla asfáltica, para lo cual se utilizará el método Lottman modificado ASTM D-4123 (AASHTO T-283).- Dicho índice deberá ser mayor que 75 %, para que la mezcla sea durable, en caso contrario es decir cuando este sea menor del 75 %, se deberá agregar a la mezcla un aditivo anti-desnudante (anti-stripping) aprobado por la Supervisión, además del porcentaje entre 1% y 2% del polvo mineral de aportación (cal hidratada o cemento Portland), que siempre deberá llevar la mezcla asfáltica, como agente anti-desnudante y como parte del polvo mineral de aportación o filler.

Temperatura

El cemento asfáltico y agregados pétreos serán calentados en la planta a una temperatura entre 150 y 165°C (302°F y 329°F). La mezcla de concreto asfáltico al salir de la planta deberá tener una temperatura no menor de 150°C (302°F).

El cemento asfáltico al momento de producir la mezcla en la planta deberá tener una viscosidad entre 150 y 300 centistokes (75 y 150 segundos Saybolt-Furol), para determinar la temperatura a que se obtienen estas viscosidades se deberá elaborar la gráfica temperatura viscosidad. El Inspector en el campo deberá conocer el rango de temperatura para la compactación de la mezcla de manera que pueda ordenar su compactación con la temperatura adecuada.

Tolerancias Admisibles de la Mezcla

Todas las mezclas de concreto asfáltico deberán ceñirse a la fórmula de trabajo, dentro de los siguientes límites de tolerancia, respecto a dicha fórmula:

Tamiz 4.75 mm. (No 4) mayores.....	± 5%
Tamiz 2.36 mm. (No 8).....	± 4%
Tamiz 0.60 mm. (No 30).....	± 3%
Tamiz 0.15 mm. (No100).....	± 2%
Tamiz 0.075 mm. (No 200).....	± 1.5%
Porcentaje cemento asfáltico.....	± 0.20%
Temperatura.....	± 8°C

Preparación de los Agregados

Los agregados producidos deben ser acopiados separadamente de acuerdo a su tamaño y/o procedencia. Los montículos de acopio deberán construirse por capas con el objeto de minimizar la segregación, desde el inicio del proceso y no tendrán una altura mayor de 3 metros. Estos acopios deberán ser en forma de rampa, aunque se permitirá hacerlo en forma cónica, siempre y cuando este

proceso se haga por capas, con la autorización del Ingeniero. El área de los planteles de acopio deberá estar limpia, uniforme, relativamente plana y con desagües adecuados. Los agregados cuyos acopios se localicen en zonas baja proclives a generar vapor de agua en las horas de temperatura alta, se determinará su contenido de agua por lo menos cuatro veces al día, en jornadas de máxima producción.

No debe utilizarse el material de los 10 cms inferiores de los acopios ni los agregados que se hayan contaminado con materiales indeseables.- Cualquiera que sea el tipo de planta asfáltica a emplear, debe disponerse de al menos cuatro (4) tolvas independientes en frío para alimentar la planta, cuyas salidas deberán ser individuales y separadas para los diferentes tamaños de agregados. Una de estas tolvas será para incorporar el polvo mineral de aportación o filler.- Las otras tres (3) tolvas serán para los agregados separados en fracciones como por ejemplo: 19 a 12.5 mm. ($\frac{3}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ "), 12.5 a 9.5 mm. ($\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{8}$ ") y pase 9.5 mm. ($\frac{3}{8}$ "). Si dos agregados de la misma graduación provienen de distinta fuente deberán acopiarse e ingresarse a la planta en forma independiente. Cada tolva contará con separadores para evitar que existan derrames de material entre tolvas vecinas, cuando estén en proceso de cargado.

Los áridos podrán ingresarse al secador o tambor mezclador, según sea el tipo de planta, siempre y cuando no tengan una humedad en los acopios individuales mayor que el 4% por peso, al salir de la planta la mezcla asfáltica no deberá tener más del 0.30% de humedad.- En época lluviosa o cuando se sospeche de presencia de agua en la mezcla asfáltica, se procederá a aplicar el ensayo de laboratorio establecido en la norma ASTM D-1461 (AASHTO T-110).

La Supervisión tomará muestras en frío por lo menos dos veces al día de cada fricción de agregados producidos, a fin de controlar sus características, y tomará nuevamente en los acopios.

En la época de lluvia los agregados deben colocarse bajo techo o cubrirse con toldos para protegerlos de la humedad.- Los agregados finos son los que absorben más la humedad y por lo tanto son los que deben estar más protegidos.

Preparación del Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico se calentará a la temperatura determinada en tanques especiales, evitando su sobrecalentamiento. El suministro del asfalto al mezclador deberá ser continuo y a temperatura uniforme.

Elaboración de la Mezcla

Con el propósito de garantizar la continuidad en el proceso constructivo, la planta asfáltica deberá ser de tal tamaño y eficiencia que produzca un mínimo de 60 toneladas (métricas) por hora, cualquiera que sea el tipo de planta a utilizar.

El Contratista deberá disponer en el plantel donde tenga instalada la planta asfáltica del suficiente equipo de laboratorio para realizar a la mezcla producida los ensayos de rutina para llevar su propio control y registro.

Antes de iniciar los trabajos de colocación del concreto asfáltico el Contratista debe presentar el certificado de una firma especializada en el manejo y operación del tipo de planta a utilizar, en el cual se garantice que dicha planta ha sido calibrada y sus controles trabajan eficiente y satisfactoriamente. Sin este certificado no podrá iniciar la colocación de la mezcla.

Planta por Pesadas (vacadas)

La máquina debe ubicarse en un lugar conveniente para que el acopio y el movimiento de materiales se efectúen cómodamente. Los movimientos en sus distintas partes serán sincronizados de manera que se produzca una mezcla uniforme y que cumpla las especificaciones.

En función de la humedad de los agregados se regulará la abertura de las tolvas en frío para darles salida. Los áridos se secarán y calentarán en el tambor antes de llevarlos al mezclador, debiendo ajustarse el quemador para evitar que los agregados no se recubran de una capa de combustible sin quemar, la cual afecta desfavorablemente la mezcla.

Después de calentados, los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas en caliente separadas. La balanza para pesar los materiales deberá tener una capacidad mínima del doble de la carga pesada o "bacheada" y deberá ubicarse, así como los recipientes para pesar cada agregado, completamente aislada de las vibraciones del resto de la planta.

La planta estará equipada con un tanque dotado con un sistema de calentamiento y otro de almacenamiento del asfalto caliente con capacidad para todo un día de trabajo y con termómetro graduado hasta por lo menos 200°C, ubicado próximo a la válvula de descarga y en forma completamente visible para el operador.

La planta deberá contar con medidores del tiempo de mezclado, de los agregados solos y después de añadido el material asfáltico, que cuenten con un mecanismo de aviso al operador para que efectúe la descarga.

Después de pesados los agregados se añadirá el polvo mineral de aportación (filler), mezclándose el conjunto en seco durante 15 segundos y después se incorporará el asfalto, mezclándose todo por un tiempo no mayor de 45 segundos, contados a partir del momento en que se adicionó el asfalto y hasta que todas las partículas se recubran del bitumen y se produzca una mezcla homogénea, en caso de que la mezcla no sea homogénea, se deberá incrementar, en forma proporcional, el tiempo de mezclado para conseguir la homogeneidad de la mezcla. El tiempo total del mezclado, incluyendo el mezclado en seco, no será mayor de 80 segundos.

Se tomará en cuenta que el asfalto incorporado a altas temperaturas debe ser corregido por volumen a la temperatura de referencia de 15.5°C, a fin de obtener el porcentaje que indique la fórmula de diseño en peso.

Planta Continua o de Tambor Mezclador

La planta se ubicará en un lugar que permita que el acopio y el movimiento de materiales se realicen cómodamente.- La planta deberá estar dotada de todos los dispositivos recomendados por el fabricante, con sus respectivos manuales de operación en idioma español, copia de los cuales deberá entregar a la Supervisión. Estos dispositivos deberán estar en buen estado y previamente calibrados antes del inicio de los trabajos. La calibración de los equipos electrónicos deberá ser realizada por un técnico calificado, demostrando en el sitio las curvas de calibración.

De acuerdo al número de fracciones de agregados, habrá igual cantidad de pre-dosificadores en frío, pero en ningún caso menos de cuatro (4), cuyas aberturas se regularán en función del diseño de mezcla y la humedad que tengan los áridos en las tolvas, para ser transportados por una banda hacia el mezclador, en forma continua y uniforme, sin producirse variaciones de caudal. Una vez que el Ingeniero apruebe la calibración de la planta, ningún elemento de calibración, como las aberturas de los depósitos fríos o la velocidad de la banda alimentadora podrán ser alterados, sin previo aviso al Ingeniero. En todo caso, la banda alimentadora deberá operarse entre 20 % y 80 % de su velocidad máxima. Para este tipo de plantas se cumplirá rigurosamente con lo relativo al acopio e ingreso separado de los agregados, establecidos en 2.8.6.

Debe tenerse especial cuidado en el ajuste del quemador para obtener una buena combustión que produce un buen secado de los agregados y calentamiento de los mismos, evitando que sean cubiertos de combustible no quemado que afectará la mezcla.

La banda transportadora deberá estar bien ajustada y templada, tendrá dispositivos que registren sincronizadamente el peso de los agregados

conducidos desde cada tolva. El accionamiento de todo el conjunto de dispositivos alimentadores de materiales estará sincronizado de tal forma que se mantenga una relación constante de volúmenes que no altere las proporciones de la fórmula de trabajo, para tal efecto la planta deberá tener controles automáticos que garanticen la producción de una mezcla homogénea. En zonas ventosas la banda deberá estar protegida a la acción del viento para evitar que dicha acción tenga alguna influencia en el momento de pesar los agregados.

Las paletas del tambor mezclador deberán ser ajustables a fin de poder regular la salida de la mezcla preparada, así como también la inclinación del tambor – mezclador para controlar el tiempo de mezclado. Eventualmente se solicitará al Contratista la revisión y mantenimiento de las paletas.

La incorporación del asfalto se hará mediante una bomba calibrada que tenga instalada un medidor de flujo debidamente calibrado, que permita medir el volumen a incorporar en función de la cantidad de agregados ingresados al tambor.

El tiempo de mezclado se medirá en número de revoluciones o vueltas que el tambor da con los agregados solos más el polvo mineral de aportación (filler) y después el número de revoluciones del tambor ya con el asfalto adicionado; en todo caso el tiempo de mezclado del conjunto variará desde un mínimo de 60 segundos hasta 80 segundos aproximadamente.- Se tomará en cuenta que no debe recalentarse el asfalto y que este ingrese a la temperatura necesaria, por lo que deben hacerse las correcciones volumétricas a la temperatura de referencia de 15.5°C, para obtener en la mezcla el porcentaje correcto de betún que se establezca en la fórmula de diseño en peso.- Para evitar la segregación el silo de almacenamiento de la mezcla asfáltica deberá contar con los dispositivos necesarios tanto para llenado como para su descarga hacia los equipos de acarreo y mantenerse siempre entre el 25 % y 75 % de su capacidad, es decir durante la operación de fabricación de la mezcla el silo no deberá llenarse totalmente ni vaciarse completamente.

La planta deberá estar dotada de un dispositivo mecánico especial para incorporar a la mezcla el polvo mineral de aportación (filler).

La banda que transporta los agregados de las tolvas frías al tambor mezclador deberá contar con un dispositivo que garantice la eliminación de las partículas de sobre-tamaño y de un mecanismo para remover los finos húmedos que se adhieren a dicha banda.

Procedimiento Constructivo

Limitaciones Atmosféricas

La temperatura atmosférica mínima admisible para poder ejecutar los trabajos de colocación de la carpeta asfáltica es de 15°C.- Se prohíbe producir, transportar o pavimentar cuando exista neblina, llovizna o lluvia. No se reconocerá pago por mezcla colocada en esas condiciones.

Preparación de la Superficie

Antes de iniciar la colocación de la mezcla, la superficie imprimada o pavimento existente, debe encontrarse seco y en perfecto estado. Si la superficie imprimada ha estado expuesta excesivamente al tráfico o la lluvia y según criterio del Ingeniero su mantenimiento no ha sido adecuado, se deberán efectuar las pruebas de carga necesarias para comprobar que no se ha afectado la estabilidad de las capas inferiores. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación o de pavimentos existentes deben ser previamente reparadas a entera satisfacción del Ingeniero y de acuerdo con procedimientos establecidos.

La superficie donde se va a colocar la mezcla deberá limpiarse previamente de toda basura, exceso de asfalto en la imprimación, eliminando con agua y detergente el polvo adherido, manchas de diésel, aceite, grasas y otros y cuando esté completamente limpia y seca se le aplicará un riego de liga de asfalto de curado rápido tipo RC-250 o emulsión asfáltica del tipo CRS-1, en proporciones que podrán variar de acuerdo a la absorción de la base o carpeta desde 0.20 a 0.40 litros (0.05 a 0.10 galones) de asfalto residual por metro cuadrado de superficie.- La temperatura de aplicación será de 60 a 80°C.

Después de aplicada la capa de liga esta debe uniformizarse, con el paso de una compactadora o por cualquier otro medio que garantice su uniformidad y antes de colocar la mezcla se deberá dejar pasar un tiempo mínimo de 30 minutos para permitir la evaporación del solvente.

Transporte de la Mezcla

Los camiones utilizados para el acarreo de las mezclas bituminosas deberán tener fondos de metal, herméticos, limpios y lisos y antes ser cargados se les aplicará un riego de una lechada de agua con cal en una proporción de 1:10 mínimo en el depósito, para evitar que la mezcla se adhiera a dichos fondos. Cada camión deberá estar provisto de su correspondiente cubierta de lona impermeable u otro material adecuado, del tamaño que proteja la mezcla contra la intemperie en cualquier época del año.- Para evitar la segregación los camiones serán cargados uniformemente, primero la parte cercana a la cabina, luego la parte trasera y por último la parte central. Cuando se realicen trabajos de bacheo aislados, los camiones de transporte deberán estar equipados con elementos de aislamiento térmico en el depósito, para mantener la temperatura de la mezcla asfáltica.

Deberá contar con un dispositivo que permita medir la temperatura de la mezcla dentro del depósito del camión.

Avance de la Obra

No se permitirá trabajo alguno cuando el equipo de transporte, extensión o compactación sea insuficiente, de forma tal que el avance de la obra se haga a menos del 60 % de la capacidad de mezcla de la planta. A excepción de los trabajos de bacheo.

Extensión de la Mezcla Asfáltica

La mezcla se extenderá uniformemente y sin dejar sobresaltos, de acuerdo con los alineamientos, anchos y espesores señalados por el Ingeniero.

Compactación

Inmediatamente después que la mezcla haya sido extendida se harán mediciones y se corregirá cualquier defecto.- Luego se efectuará una cuidadosa compactación en forma continua hasta la terminación del trabajo.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible pero nunca a menos de 120°C (250°F) y tan pronto esta operación pueda comenzar, siempre y cuando el cilindro a juicio del Ingeniero no cause desplazamientos indebidos o grietas en la mezcla. Para la compactación inicial se usará un cilindro de aproximadamente 10 toneladas o menos, tipo vibratorio.- El cilindrado deberá empezar por los bordes y avanzando gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior hacia el superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en forma fijada por el Ingeniero y hasta que la superficie total haya sido cilindrada.

Las paradas del cilindro al final de cada faja cilindrada deben quedar distantes entre sí un metro por lo menos.

Para prevenir desplazamientos ocurridos como consecuencia del reversamiento en la dirección del cilindro y por causas similares, se corregirá inmediatamente mediante el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca.- Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida formando más bien en éstos, chaflanes ligeros. La compactadora neumática deberá ser usada en la compactación intermedia, ya que además de sellar la superficie, reduce la permeabilidad y orienta las partículas del agregado dando mayor compactación y estabilidad a la mezcla.

La carpeta solamente será puesta en servicio cuando haya endurecido y en ningún caso, antes de seis (6) horas de haberse completado la compactación, o cuando la carpeta alcance una temperatura de 40°C o menos.

No se permitirá la disminución de la Temperatura por medios artificiales (riego de agua).

Medición de Macro-Textura

Con el propósito de verificar la macro-textura del pavimento a fin de garantizar una adecuada adherencia de la llanta de los vehículos al pavimento, se efectuará un ensayo de "Parche de Arena" a cada 200 metros de longitud, sobre la superficie de la carpeta asfáltica terminada.- Se exigirá un Valor Medio de Textura (VMT) igual a 0.30 mm., obtenido mediante el ensayo ASTM E-965.

Reparaciones

Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación, tales como partes altas, juntas irregulares, segregaciones encontradas en la mezcla (localizadas o generalizadas), depresiones y huecos, deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, sin pago adicional, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero.

La forma de pago será por metro cuadrado, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

22. PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA PARA LINEA BLANCA Y AMARILLA PARA DIVISION DE CALLES DE 10 CM.

NORMA AASHTO M249

Pintura Sin Agregado de Micro Esferas

Pigmentos totales en peso	:	mín. 50%
Sólidos del Vehículo	:	mín. 38% s/VehTot.
Color de la Pintura	:	Según Normas DNV o IRAM
Peso específico en Kg/1	:	1,44+/-0,03
Viscosidad (en UK)	:	80+/-3
Resistencia al Agua	:	Cumple

Resistencia Infinita	:	Cumple (en Diluyente específico)
Formación de Capa	:	No presenta
Resistencia a la Abrasión en Litros (0,6 mm)	:	mín. 80 (método ASTM D-968, Abrasivo: Aloxite)
Sangrado	:	No presenta
Flexibilidad	:	Cumple Envejecimiento Acelerado (Ensayo W-O-M)
ASTM G23-81-1	:	min 600 hg.
Colofonia y derivados	:	No contiene (según ASTM D542-60a)
Brillo (ASTM D-523)	:	máx. 20
Secado al tacto (600 mic)	:	máx. 20 minutos

Pintura con Agregado de Micro Esferas

Sólidos en volumen	:	mín. 50%
Peso específico en Kg/lt	:	1,55+/-0,05
Viscosidad (en UK)	:	75 a 95
Tiempo de Secado:		
a. Condiciones ambientales:		HRA máx. 85%
		Temp. Del aire 10 a 40°C
		Temp. Del pavimento máx. 40 °C
b. Espesor húmedo	:	600 micrones
c. Micro esferas a incorp.	:	300 gr/lt de pintura 5/micro esferas.
A 25 °C y bajo las condiciones (b) y (c), se obtienen los siguientes tiempos de secado:		
Seco al tacto	:	máx. 15 min.
Liberación al tránsito	:	máx. 25 min.

Este tiempo varía según el espesor y la temperatura ambiente.

Proceso constructivo

Antes de iniciar las actividades de pintura se deberá marcar con puntos a cada metro de distancia los lugares que se van a pintar. Las zonas donde se va a colocar la pintura debe estar completamente limpia de polvo, lodillo o cualquier otro material objetable. La limpieza deberá hacerse con escoba mecánica, sopladores de aire y barrido manual, incluyendo el uso de agua para dejar una superficie limpia. Se colocará una base en negro a fin de lograr un mejor contraste con la superficie de concreto; sobre esta base se demarcarán las líneas, flechas, figuras y letras. La pintura se colocará con una máquina autopropulsada con un espesor mínimo de 600 micrones y con un ancho de 10 cms. en la línea central y en la de los hombros, pero en las intersecciones el ancho será de 15 cms., La pintura contendrá micro esferas del tipo "Premix" a razón de 0.72 kilos por litro de pintura.

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

La forma de pago será por metro lineal, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

23. PINTURA AMARILLA REFRACTIVA PARA BORDILLOS

Se utilizará pintura amarilla de tránsito para pintar los bordillos, solo se aplicará sobre superficie limpias, libre de aceites, etc.

La forma de pago será por metro lineal, que incluirá el costo de los materiales, equipo, herramientas, mano de obra necesarios para realizar la actividad, asimismo la utilidad y costos administrativos y todos los demás costos indirectos.

24. CONSTRUCCION DE CANAL LATERAL DE DRENAJE AGUA DE LLUVIA

Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de piedra colocada para formar un empedrado, como se indica en los planos en cunetas, protección de taludes, mamparas con cunetas, piso empedrado, derramadores y otros trabajos a espesores como se indique en los planos o como lo ordene el ingeniero, espesor que no deberá ser menor que 15cm.

Materiales:

- a) Piedra.- Las rocas deberán ser de calidad aprobada, densa, resistente, sana o libre de defectos en su estructura y de sustancias extrañas. Su espesor no deberá ser menor al espesor del empedrado, de una longitud no menor de dos veces el espesor y de un ancho de por lo menos igual al espesor.
- b) Asiento de Arena.- La arena deberá estar de acuerdo con lo estipulado para agregado fino tipo C, y reunir los requisitos de granulometría, como se indica en la sección 2.2.2 del documento de especificaciones para la construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, edición 1976.
- c) Mortero.- Será una mezcla de arena limpia y bien graduada con cemento en proporción de 1 a 3. El hormigón debe corresponder al concreto clase "B" y se colocará según los espesores indicados en los planos.

Método de Construcción:

El empedrado se colocará a las dimensiones y espesores indicados en los planos y como de otra manera lo indique el ingeniero.

- a) Asiento.- Se construirá el asiento al espesor, líneas y secciones indicadas en los planos. El material blando e inapropiado deberá removerse y reemplazarse con materiales adecuados, previamente aprobados. Se deberá compactar el asiento completamente y terminarlo a una superficie fina y lisa. Cuando así se mostrase en los planos o lo determine el Ingeniero, el material para el lecho deberá ser colocado y compactado para que forme una capa de recorrido con un espesor mínimo de 5 cms.

- b) Colocación de Piedra.- Se deberá colocar la piedra a mano y de canto, con la dimensión mayor transversal al talud, deberá colocarse en el asiento una tras otras, con los extremos y costados en contacto rompiendo juntas. Se deberá ligar cada una de las piedras colocadas con mortero de cemento, llenando en forma completa cada uno de los intersticios que pudieran haber. Las superficies acabadas de las piedras deberán carecer de mantas de mortero.
- c) Superficie Terminada.- La superficie terminada deberá quedar uniforme, firme y exacta a línea y nivel y a las secciones transversales especificadas u ordenadas.

Forma de Pago:

Este trabajo se medirá y se pagará por M², de acuerdo a la proporción de diseño y colocado en obras, precio que incluirá los materiales utilizados, equipo, herramientas, mano de obras y cualquier trabajo imprevisto para el objeto, así mismo incluirá toda la excavación necesaria por debajo de la superficie del enchape hasta la base para el asiento, remoción del material inapropiado, el relleno y la disposición del material sobrante.

25. CONSTRUCCION DE DRENAJE PARA AGUA DE LLUVIA

Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de una obra de paso para el drenaje de agua de lluvia, utilizando Tuberías de Concreto Reforzado (TCR) con diámetro de 36 pulgadas, ubicadas en los planos de diseño, contempla la construcción de estribos y las obras de conducción hasta el talud lateral al proyecto.

Materiales:

- a) Tubería de Concreto Reforzado D= 36".
- b) Concreto ciclópeo para estivos y deslizador hasta el talud colindante al proyecto

Método de Construcción:

La construcción del Drenaje para agua de lluvia incluye el suministro y la colocación de la Tubería de Concreto Reforzado con diámetro de 36 pulgadas, se deberá efectuar la excavación en el sitio donde se instalarán las tuberías al nivel que se indican en los planos de construcción, una vez colocada la tubería se procederá a rellenar con material del sitio hasta alcanzar una densidad no menor al 95% del ensaye Proctor estándar (ASTM D - 698), todo material inestable será substituido con material importado aprobado por la supervisión del proyecto.

La construcción de los estribos y la obra de salida en las tuberías se llevará a cabo utilizando concreto ciclópeo, la resistencia de diseño a la compresión del concreto ciclópeo es de $F_c = 3,000$ psi.

La ubicación de los sistemas de drenaje a construir se puede apreciar en los planos de diseño

Forma de Pago:

Este trabajo se medirá y se pagará por unidad, de acuerdo a la proporción de diseño y colocado en obras, precio que incluirá los materiales utilizados, equipo, herramientas, mano de obras y cualquier trabajo imprevisto para el objeto, así mismo incluirá toda la excavación necesaria para la instalación de las Tuberías de Concreto Reforzado, el relleno compactado posterior a la ubicación de la TCR, remoción del material inapropiado y el traslado del material sobrante al sitio que designe el Ing. Supervisor de la obra.

26. OBRAS O TRABAJOS NO PREVISTOS

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

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

Los costos por las publicaciones en los periódicos y de cuñas radiales donde se informe a la ciudadanía sobre las zonas de trabajos mensualmente se pagarán por la modalidad de administración delegada, reconociendo un máximo de 20% de sobrecosto para cubrir gastos generales y utilidad.