ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO: VICTORIO CURIEL

Obra	Primera etapa Bicisenda Avda. Victorio Curiel
Longitud	1,4 km
Diseño	Univ. Nicole Yambay
Desarrollo	Unidad de proyectos FADA UNA
Municipio	San Lorenzo

Contenido

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 1

1. Obras Preliminares 3

1.1. Limpieza 3

1.2. Cartel de obra 3

1.3. Marcación y replanteo 3

1.4. Destronque de árboles grandes con retiro 4

1.5. Correccion de veredas .....

2. Bicisenda (dos sentidos) 5

2.1. Cordón de hormigón prefabricado 5

2.2. Riego de liga 6

2.3. Regularización asfáltica, espesor 3cm 10

2.4. Segregador - tacha retroflectiva estándar 23

1. Obras Preliminares

1.1. Limpieza

Este trabajo consistirá en la limpieza, desbroce remisión y eliminación de todo vegetal y desechos en todo el terreno destinado a las obras. Incluye la remoción y retiro de tierra o materia orgánica, o barrosa dentro de esas áreas.

Los trabajos de limpieza y desbroce deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos sub-consecuentes, y luego de los trabajos de topografía que individualizan las calles y manzanas.

1.2. Cartel de obra

El mismo consiste en la provisión de un cartel compuesto de un bastidor con medidas de 2.10m x1.20m cubiertos con una lona vinílica impresa con el diseño y dos postes 100mm x 100mm de 3.50 m de longitud.

Dicho cartel de obra estará provisto de la inscripción siguiente:

- ENTIDADES RESPONSABLES (incluidos logotipos institucionales)
- CONTRATISTA:
- LICITACION PUBLICA Nro……MONTO DE LA OBRA
- OBRA:
- FISCALIZACION:

Correrá por cuenta del CONTRATISTA el mantenimiento de los carteles, debiéndolos conservar en las condiciones originales durante la vigencia del contrato.

1.3. Marcación y replanteo

La marcación plani-altimetrica del proyecto será realizada y verificada durante la ejecución de los trabajos con aparatos digitales de marcación (teodolito o estación total).

Esto deberá hacerse con presencia de la fiscalización.

El replanteo general de ejes de referencia y niveles serán efectuados por el Contratista a su costo y verificado por los Directores de obra antes de iniciar los trabajos. El mismo se ejecutará con arreglo a los planos de obra y a los datos u órdenes que facilite el Arquitecto Director.

Los puntos de referencia para los ejes y niveles serán mantenidos y conservados por el Contratista en forma inalterable durante la

construcción. Todos los elementos para el replanteo serán suministrados por el Contratista.

Del resultado del replanteo se levantará un acta en el libro de obra, que firmarán por triplicado los Directores de obra y el Contratista, debiendo hacer constar en ella si se puede proceder a la ejecución de la obra.

En caso de ser necesario realizar más de un replanteo, se procederá de igual manera a lo indicado anteriormente.

1.4. Destronque de árboles grandes con retiro

Previo al inicio de los trabajos de pavimentación, se deberá proceder al destronque, desbroce y retiro de raíz, de todos los árboles indicados en los planos del proyecto.

Es de responsabilidad del contratista encontrar un sitio autorizado para la disposición final de estos.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su desprendimiento.

Se considera el retiro de todo escombro, maquinas, herramientas y cualquier elemento ajeno al terreno. Este deberá quedar listo para comenzar nueva construcción

1.5. Corrección de vereda

Las veredas de materiales variados, cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por la Fiscalización de obras.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar.

Los escombros de demolición deberán ser apilados en el lugar indicado por el supervisor de obras para su posterior eliminación y retiro.

Las posterior a la demolición, las veredas deben quedar en buen estado y aptas para el paso peatonal.

Equipo

Los equipos que emplee en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo, así mismo deberán de cumplir con las especificaciones de normas ambientales. Se emplearán los siguientes

Equipos:

- MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg
- GENERADOR ELECTRICO 2000W

Requerimientos de Construcción

No se podrá iniciar la demolición sin previa autorización del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos. Tal autorización no exime a la Entidad Constructora de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones.

La Entidad constructora será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Se deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía.

2. Bicisenda (dos sentidos)

2.1. Cordón de hormigón prefabricado

Los cordones serán prefabricados de Hº de resistencia característica fck 180 kg/cm2 dosaje 1:3:4 (cemento, arena lavada, piedra triturada 5ta) y se colocarán seguidamente después de la compactación de la subrasante e irán asegurados en la parte externa por relleno de tierra compactada, de tal forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Irán perfectamente alineados y encalados. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (cemento y arena) Los cordones prefabricados tendrán las siguientes dimensiones:

- Espesor 10 cm

- Altura 30 cm
- Longitud 100 cm

Serán rechazados los cordones que estén fisurados o descantillados o no cumplan con estas especificaciones.

Se deberá proceder una vez colocado los cordones el relleno lateral con tierra de manera a proteger el mismo de cualquier inconveniente procedente del terreno. El mismo deberá contar por lo menos de un relleno plano de 2.00mts hacia la vereda de y el Lindero de Edificación Municipal.

2.2. Riego de liga

Descripción

Cuando la ciclovía de asfalto se proyecte sobre un pavimento existente, previo a la colocación de la mezcla asfáltica, se debe aplicar una emulsión asfáltica denominada riego de liga, para producir la adherencia necesaria entre la superficie pavimentada y la capa asfáltica que la cubrirá.

El riego de liga debe ser muy delgado y debe cubrir uniformemente el área a ser pavimentada.

Consideraciones del material (asfalto)

En el riego de liga se deben emplear emulsiones catiónicas de rotura rápida (CRS-1 o CRS-2), las cuales deben cumplir con los requisitos estipulados en la Tabla 5.2_83 del Manual de Construcción de Carreteras del Paraguay, Volumen 5.2 – Construcción de pavimentos flexibles.

Con suficiente anticipación al comienzo de los trabajos de Riego de Liga, el Contratista debe someter a la aprobación de la Supervisión muestra del material asfáltico. No se deben iniciar dichos trabajos sin la previa aprobación, por escrito, de dicho material por la Supervisión.

La cantidad de litros de material asfáltico que se debe aplicar por metro cuadrado de base será de 0,2 a 0,7 l/m2, conforme a la Tabla 5.2_98 del Manual de Construcción de Carreteras del Paraguay, Volumen 5.2 – Construcción de pavimentos flexibles.

Equipos

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escoba, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a. Barredora y Sopladora Mecánica

La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación el barrido de la superficie; tenga cerdas suficientemente rígidas pare limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo desde el centro de la plataforma hacia los lados.

b. Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados, o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal forma que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y le superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento será prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material bituminoso o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

No se permitirá el uso de regaderas manuales, recipientes perforados u otros implementos que no garanticen una aplicación homogénea del riego de liga sobre la superficie.

Aplicación - preparación de superficie

Antes de aplicar el riego de liga debe prepararse el pavimento existente eliminando los materiales sueltos, el polvo, la suciedad y todo otro material

extraño. También se deben efectuar los bacheos, sellos de juntas y grietas, parches, etc. sí existieren.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el asfalto diluido es de 20 a 60 seg. Saybolt- Furol.

Aplicación - proceso

Las emulsiones diluidas se deben aplicar a una temperatura comprendida entre 60°C y 85°C según Tabla 5.2_86 del Manual de Construcción de Carreteras del Paraguay, Volumen 5.2 – Construcción de pavimentos flexibles.

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentren suficientemente seca. Para la obtención de la necesaria uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todos los requisitos establecidos a continuación.

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Ordenes de Trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar el estriamiento. En general, será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el translape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrir la superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución, y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varia más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la vía. De producirse cualquier estupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente, y medidas correctivas tomadas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor si no con choferes y operarios competentes. El Contratista deberá substituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las Ordenes de Trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0,2 y 0,7 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas

de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10% para menos.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

Le imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficie. mojadas o cuando le temperatura ambiente estuviera a menos de 5ºC. a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y ésta presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la Fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el tránsito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándose curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

Curado

Las superficies regadas con el riego de liga permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas.

Cualquier área en que el riego de liga haya sido dañado por tránsito o por las operaciones del Contratista, deberá ser reparada después de la remoción de todo el material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes. Las posibles formaciones de películas no adherentes deberán ser removidas de las superficies regadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimidos si fuere necesario.

2.3. Regularización asfáltica, espesor 3cm

Descripción

La carpeta de rodamiento del pavimento proyectado se ejecutará con mezcla de concreto asfáltica en caliente, e incluirá la utilización de agregado pétreo,

relleno mineral (filler), material bituminoso y mejorador de adherencia. La distribución y compactación de la mezcla se hará en caliente.

La carpeta de rodamiento en concreto asfáltico sobre el pavimento tipo adoquinado, deberá utilizarse una tasa de 50 Kg/m2 respectivamente, con las pendientes transversales que se indican en los planos. Después de ejecutar todos los trabajos necesarios, dejando la superficie en condiciones óptimas, se realizará la carpeta asfáltica en donde se prolongará hasta los cordones, ejecutándose un biselado en los últimos 30 cm. junto a los mismos a fin de dejar liberados los desagües pluviales.

Preparación de las Mezclas Bituminosas

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiéndose mantener con una variación máxima de 10 °C durante su empleo.

La humedad de los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar de 0.5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155°C y 185°C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación, se introducen el relleno mineral, continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 segundos.

Distribución de Mezclas Bituminosas

Las mezclas preparadas deberán distribuirse a la temperatura que indique la Fiscalización y que surgirá el ensayo de viscosidad del cemento asfáltico utilizado. No se permitirá distribuir mezclas durante las lluvias, ni sobre superficies húmedas. Tanto las juntas longitudinales como transversales que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos, se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, ubicados fuera de la zona donde se desparramará.

La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes. Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al

empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas. En los lugares donde no sea practicable la distribución a máquina, se podrá extender la mezcla mediante el uso de rastrillos y con mucha prolijidad.

Compactación de las Mezclas

Inmediatamente después de la distribución del concreto asfáltico para carpeta de rodamiento, debe comenzar la compactación de la mezcla. Como norma general la temperatura del inicio del rodillazo será la más elevada a la que la mezcla bituminosa pueda soportar la compactación, temperatura ésta, fijada experimentalmente para cada caso.

El rodillado inicial del concreto asfáltico, se hará con rodillo de neumático de presión variable, actuando con baja presión, la cual será aumentada gradualmente a medida que la mezcla vaya ganando condiciones de soporte. Podrá emplearse rodillo metálico liso o tipo "Tanden" como unidad de acabado final. La compactación deberá iniciarse en el punto más bajo del perfil, progresando hacia el punto más alto y de manera que cada pasada de rodillo este solapada o superpuesta con la pasada siguiente, por lo menos hasta la mitad del ancho rodillado.

En cualquier caso, la operación de rodillado continuará hasta el momento en que sea alcanzada la densidad especificada. Durante el rodillado no se permitirán cambios de dirección o inversiones bruscas de marcha, ni el estacionamiento de los equipos sobre la capa recién rodillada. Las ruedas del rodillo deberán ser humedecidas adecuadamente, de modo a evitar la adherencia de la mezcla.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 98% de la densidad máxima del ensayo Marshall.

Librado al Transito de la Carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta, el pavimento podrá librarse al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquéllas. Si se produjeran desprendimientos por el tránsito, se volverá a cerrar temporalmente para hacer actuar la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

Limitaciones Impuestas por el Clima

No se permitirá realizar riegos asfálticos cuando la temperatura sea inferior a 15 ºC. La preparación de mezclas se suspenderá cuando la temperatura descienda a menos de 10 ºC.

La distribución de mezclas se suspenderá cuando la temperatura sea menor a 8 °C.

Se permitirán esos trabajos en presencia de una temperatura 3 °C menor que esos límites, siempre que se halle en ascenso. Las temperaturas a que se hace referencia son las del aire a la sombra.

Materiales

Agregado Pétreo

Agregado Grueso (Retenido en el Tamiz Nº 8)

El agregado pétreo grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana, limpia, dura y durable, aprobada por la Fiscalización. Sus partículas estarán exentas de polvo u otras materias extrañas. El desgaste será inferior a 30% sometida al Ensayo "Los Angeles" (AASHTO T 96-70) o (IRAM 1532).

Agregado Fino (pasa por tamiz Nº 8)

El agregado fino será mezcla de arena de trituración de roca y de arena natural proveniente de ríos o yacimientos. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcillas, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial. Asimismo, no contendrá sales en cantidad perjudicial.

- Condiciones de Aceptabilidad
- En los agregados para mezcla asfáltica se deben cumplir con las siguientes exigencias:
- El desgaste medido por el Ensayo de los Angeles (Norma IRAM 1532) deberá ser menor al 30%.
- La pérdida en el ensayo de Durabilidad del agregado por empleo de sulfatos de sodio o de magnesio deberá ser menor al 12%.
- Adhesividad del agregado al ligante bituminoso: De acuerdo con lo establecido en el Método AASHTO T 182-70 o ASTM 1664-69.
- Cubicidad: El factor de cubicidad determinado mediante el Ensayo VN-E-16-67 "Determinación del factor de cubicidad" será mayor de 0,50.
- Plasticidad: Sobre la fracción que pasa el tamiz Nº 40, el Indice de Plasticidad deberá ser nulo.
- Relación vía seca/vía húmeda que pasa tamiz Nº 200: Si el material que pasa el tamiz Nº 200 por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz Nº 200 en seco deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavada.

Equivalente de arena: El material librado por el tamiz Nº 4, previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma y ensayando luego

de acuerdo con la Norma VN-E-10-67 deberá tener un equivalente de arena como mínimo de 55 % para Carpeta y 45 % para Base.

- Absorción
- Peso específico aparente
- Peso específico seco
- Peso específico saturado

Relleno Mineral (Filler)

El filler consistirá en polvo seco de piedra caliza pura, con un mínimo de 70% de carbonato de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland.

Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir las siguientes granulometrías al ser ensayados por tamices de malla cuadrada, siguiendo el Método de Ensayo AASHTO T 37-70.

- Pasa Tamiz Nro. 30 100%
- Pasa Tamiz Nro. 50 95-100%
- Pasa Tamiz Nro. 200 70-100%

Mezcla de los Agregados Petreos y Relleno Mineral

La mezcla en seco de los agregados pétreos con el relleno mineral deberá corresponder a proporciones tales que se obtengan las siguientes composiciones granulométricas:

Tamiz Porcentaje que pasa

Carpeta Base

- 1" ----- 100
- 3/4" 100 80 - 100
- 1/2" 80 – 100 --------
- 3/8" 70 - 90 60 - 80
- Nº 4 50 - 70 48 - 65
- Nº 8 35 - 50 35 - 50
- Nº 30 18 - 29 19 - 30
- Nº 50 13 - 23 13 - 23
- Nº 100 8 - 16 7 - 15
- Nº 200 4 - 10 1 - 8

La fracción de la granulometría total que pasa el Tamiz Nº 40 tendrá Indice de Plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos será inferior al 0.5% una vez pasado por el dispositivo secador.

Materiales Pétreos y Relleno Mineral a Emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el CONTRATISTA propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

Esta aprobación será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambia de fuente de provisión.

- Residuo sobre tamiz Nro. 20 IRAM 6602 - 0.1%
- Aceite destilado (en volumen) ASTM D 244-66 - 3%
- Carga de la partícula ASTMD244-66 Positiva
- Recubrimiento y resistencia al agua + 80%

Sobre el residuo de destilación:

- Penetración (25 °C, 100 g, 5 seg) IRAM 6576 100-200
- Utilidad (25 °C, 5 cm/m) IRAM 6576 + 80%
- Solubilidad en CL4C IRAM 6585 + 95%
- Peso específico a 25 °C IRAM 6587 + 1%
- Oliensis IRAM 6594 Negativo
- Temperatura de aplicación 25 a 35 °C

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización, debiendo fijarse ésta entre

0.5 a 0.8 lts/m2.

Mejorador de Adherencia

El mejorador de adherencia deberá responder a las condiciones siguientes:

- Criterio general de aceptabilidad: El mejorador de adherencia (aditivo) deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes. Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos, no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento Disuelto en el ligante asfáltico, deberá responder a las siguientes exigencias:
- Ensayo TWIT: Con una concentración del aditivo igual al 0.4% en peso en asfalto diluido E.R.1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del 70%.

- Inmersión Tray Test: La concentración del aditivo necesaria para obtener 100% de recubrimiento no será mayor del 0.5% en peso en asfalto diluido E.R.1.
- Ensayo de desprendimiento: Con una concentración del aditivo igual al 0.5% en peso en C.A. 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2%.
- Empleo: La cantidad exacta del aditivo mejorador de adherencia a utilizar en obra será determinado mediante el Ensayo de Adhesividad del "Método de Ensayo Sandard para recubrimiento y pelado de mezcla de Betún-Agregado" (AASHTO T 182 70) (ASTM 1664 - 69), realizado con muestras representativas del agregado pétreo y el ligante asfáltico a emplear efectivamente en la obra.

El cambio de estos materiales implicará nuevas determinaciones del dosaje del aditivo mejorador de adherencia.

Fórmula para Mezcla en Obra

Antes de iniciar el acopio de los materiales que entrarán en la preparación de la mezcla bituminosa, el CONTRATISTA deberá solicitar, con la debida anticipación, la aprobación de la "Fórmula para mezcla en obra" que obligatoriamente debe presentar, con la cual se cumplan las exigencias establecidas en las especificaciones correspondientes.

No podrá iniciarse el acopio de materiales hasta tanto la fórmula de obra sea aprobada. Al someter a consideración la fórmula de obra, el CONTRATISTA deberá presentar dosaje Marshall completo, que demuestre el mejor uso de los materiales propuestos.

En dicha fórmula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados pétreos y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla los agregados pétreos con el relleno mineral (filler) y el ligante bituminoso. Asi mismo, la fórmula consignará la granulometría de la mezcla en seco de los agregados pétreos con el relleno mineral.

Si la fórmula presentada fuera aprobada por la Fiscalización, el CONTRATISTA se obliga a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente las proporciones y granulometría en ella fijadas, con las siguientes tolerancias:

a) Pasando tamiz Nro. 8 y superiores +/- 4 %
b) Pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y Nº 200 +/- 3 %
c) Pasando por tamiz Nro. 200 +/- 2 %
d) Para el material bituminoso +/- 0,3 %

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes. La faja de variación así establecida será

considerada como definitiva para la aceptación de los materiales a acopiar; cualquier material que no cumpla esta condición deberá ser rechazado.

Equipo

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

Planta Mezcladora

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas. La misma no deberá estar a más de 30 Km. de distancia de la zona de obras.

La Planta a emplearse deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Facilidades de almacenaje: Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerido. En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse o almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.
b) Equipo cargador de agregados pétreos: Será del tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.
c) Alimentación de agregados pétreos: Será de tipo frontal a tambor recíproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente al menos en tres (3) agregados en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use mas de un alimentador, los mismos estarán sincronizados entre si para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.
d) Secadores: Las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado.
e) Zarandas: Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.
f) Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por

lo menos tres compartimientos separados, de tales volúmenes cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal. Cada compartimiento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimiento.

El dispositivo del control del chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

g) La planta mezcladora: Dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

h) Sistema de conducción del relleno mineral: El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquél.

   El equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

   Tendrán una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.

   Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones. Las balanzas podrán ser del tipo resorte y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples (una palanca para cada tamaño de agregado).

   En el caso de emplearse balanzas de este último tipo, deberán estar provistos de unos dispositivos para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

   Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la Fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo,

deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta. Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio, de forma que el error en los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda del 2% en cualquier operación particular, ni supere al 1,5% para su pastón completo.

El CONTRATISTA proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "Standard" de 25 kilogramos por cada 250 kilogramos por capacidad de balanza en el pastón, para cada material individual.

i) Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico: El equipo para el pesaje del material asfáltico deberá consistir en un recipiente asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral haya empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20% de la capacidad del mezclador.

   Si se usa un dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida.

   Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

j) Mezcladora: La mezcla será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 3000 kg. de mezcla elaborada, la cantidad de material a ser mezclada no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta.

   Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyere necesario.

   Si en opinión de la Fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del

pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidadmáxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora.

La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite. La mezcladora tendrá dos ejes gemelos equipados con suficientemente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre si las paletas no excederán a 19 mm. Si es mayor será reemplazado por uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

k) Tanque de almacenaje de asfalto: Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140 y 190 °C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque. El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento. Tendrá un termómetro graduado desde 100 hasta 210 °C., el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado el mismo.

l) Alternativas para dosificar los materiales en volumen: En lugar del proporcionamiento en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

   Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de una mezcla satisfactoria.

m) Recuperador de finos: La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo con lo que la Fiscalización disponga.

Transporte de la Mezcla Bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caj metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosen o productos similares para este objeto.

Cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino.

Equipo para Compactación

El equipo para compactación estará construido por rodillo neumático y rodillo metálico liso tipo tandem u otro equipo aprobado por la Fiscalización. Los rodillos compactadores tipo tandem deberán tener un peso de 8 a 12 tn. Los rodillos neumáticos, autopropulsados, estarán dotados de neumáticos que permitan un calibrado de 35 a 120 libras por pulgada cuadrada.

El equipo en operación deberá ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida, mientras se encuentre en condiciones de trabajabilidad.

Elementos Varios

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, cepillos de piazaba de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en este ítem sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

Condiciones Adicionales Para La Recepción

a) Espesores y Anchos: Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.
b) Control de Espesores: Se efectuará cada 50 metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o menos de un 10% el promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 metros lineales por el ancho total de base o carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.
c) Control de Anchos: Se llevará a cabo cada 25 metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido en los planos para base y carpeta terminadas.
d) Espesores y Anchos Defectuosos: Cualquier espesor o ancho defectuoso de base o carpeta terminadas que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del CONTRATISTA, quien llevará a cabo a su costo las operaciones

constructivas y el aporte de material necesario para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por este ítem.

e) Lisura: La carpeta terminada no acusará depreciaciones en su superficie mayores de cinco (5 mm.) milímetros con respecto a la regla de tres (3 m.) metros colocada en sentido longitudinal y una regla de un (1 m.) metro colocado en forma normal al eje.

Tolerancias

a) Densidad: Se obtendrán muestras de acuerdo con lo establecido en esta Sección y sobre el promedio de todas las muestras del tramo ensayado se deberá obtener un valor del 98%. Para valores menores a éste, correrá por cuenta del CONTRATISTA la reparación de los trabajos efectuados en esas condiciones.

b) Estabilidad Remanente: Se obtendrán muestras de acuerdo con lo establecido en esta Sección y sobre el promedio de todas las muestras del tramo ensayado se deberá obtener un valor del 85%. Para valores menores a éste, correrá por cuenta del CONTRATISTA la reparación de los trabajos efectuados en esas condiciones.

Equipos de Señalización y Barreras de Protección

Se colocarán todas las señalizaciones necesarias para garantizar la circulación vehicular y peatonal en la zona de trabajo, como carteles de obras, letreros, barreras, balizas y todas las indicaciones pendientes a brindar seguridad al personal ocupado y a las obras en ejecución, terminados, pero aún no habilitados.

2.4. Segregador - tacha retroflectiva estándar

Descripción

Son marcadores previstos para posibilitar la visibilidad nocturna y diurna de separadores de distribuidores de tránsito a nivel. Consisten en tachas retrorreflectantes de color amarillo, rojo, verde o blanco con pernos para la fijación y una dimensión que cumplan con los siguientes criterios_

- Dimensiones aproximadas 10x10 cm, y en cualquier caso con un área mínima de la base 75 cm^2
- Área mínima de cada elemento retro reflectante 20 cm^2
- Altura máxima 2,5 cm

NOTA: cuando estos elementos se utilicen para separar ciclovías unidireccionales de sentido contrario al de la calzada para el resto de los vehículos sus dimensiones serán superiores, pudiendo alcanzar los 5 cm de altura y unas dimensiones aproximadas en planta de 15 x 25 cm.

Son generalmente de forma piramidal truncada, de manera tal que permita contener hasta dos caras retroreflectantes.

El cuerpo de las tachas se produce de un polímero que provee máxima resistencia al impacto y exposición a la intemperie. El elemento retroreflectante, deberá producir reflectancia húmeda y visibilidad nocturna.

Las tachas serán colocadas directamente sobre la parte superior del pavimento, con adhesivos epóxicos disponibles comercialmente o, si así lo recomienda el fabricante, anclado con pernos.

Reflectancia

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retroreflectancia al ser medidos de acuerdo a la Norma ASTM E.809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad luminosa retro-reflejado (R) expresados como milicandelas por lux (cd.lx-1); una candela por lux es igual a 10,76 candelas por pie-candela.

Resistencia al impacto

Las Tachas no deben demostrar quebramiento o rompimiento al ser probadas de acuerdo a la Norma ASTM D2444 Tup (martinete) A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1 metro colocado sobre la tacha.

Angulo de cara

El ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de 30º +/- 2º Vida útil (de funcionamiento). La vida útil dependerá de las condiciones atmosféricas en el momento de la aplicación, el método de la aplicación y la adherencia del adhesivo. El contratista deberá realizar muestras conformadas por la Fiscalización, antes de hacer aplicaciones a gran escala.

Almacenamiento

Las tachas deben almacenarse en un área seca y fría interior, libre de contaminantes los que pueden afectar su funcionamiento.

Requisitos de los adhesivos epóxicos de curado normal

Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

- Tiempo de gelatinado 7 a 13 minutos
- Resistencia de la unión al concreto
- Tiempo para lograr no menos de 14 Kg. /cm2 a 25º C 180 minutos (3 horas)
- Esfuerzo cortante
- 24 horas a 25ºC 154 Kg./cm2 a 25ºC
- 24 horas a 25ºC mas remojado con agua 105 Kg. /cm2 a 25ºC

Adhesivos epóxicos de curado rápido

La experiencia demuestra que laos tachas son compatibles con los sistemas de adhesivos epóxicos de curado rápido, debiendo en caso de utilizarlos seguir las instrucciones del fabricante, previo probarlos en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

Procedimiento para la aplicación

a) Colocación: La colocación solo debe realizarse en días secos.
b) Pre-demarcación: Deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas.
c) Limpieza: es absolutamente necesario efectuar una limpieza con escoba de acero, detergente o de preferencia, aire comprimido. Para el pagado de la pieza en pistas de asfalto o concreto, las mismas deben ser libres de residuos (polvo, arena, etc.) y de manchas de aceite.
d) Perforación: el perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, más un centímetro, como mínimo.

e) Pegado: sobre el pavimento asfáltico después de la limpieza del lugar de instalación de la pieza, llenar la perforación con el pegamento. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. En hipótesis el pegamento puede cubrir los elementos reflectivos. El exceso de pegamento debe ser retirado con una espátula para evitar que se adhiera suciedad. Después de pegada la pieza al lugar predefinido, la pieza debe ser presionada contra el suelo, forzando de esta forma una adherencia por igual a la superficie del pavimento y permitiendo una nivelación de la pieza. La liberación del tráfico después de la aplicación varía de entre 20 a 60 minutos, dependiendo de las condiciones climáticas. El consumo de material de pegamento será de: 100 gramos/pieza.

Espaciamiento

Cuando son aplicadas entre líneas interrumpidas debe haber una pieza en el intervalo no pintado, aplicado en el eje del espacio entre líneas, a igual distancia de las líneas, en razón de una pieza cada 2 m o cada metro en el caso de que no se intercalen con los bolardos según se indique en los planos.