ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

OBRA: CONSTRUCCION PAVIMENTO ASFÁLTICO CALLE CATENA

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

Capítulo 1. MOVIMIENTO DE SUELOS

Sección 1.1. DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DEL TERRENO

1.1.1. DESCRIPCIÓN

1.1.1.1. Este trabajo comprende el desbosque, destronque, desenraizado, desarbustización, desmalezamiento y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para extracción de materiales.

1.1.1.2. En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, de acuerdo al "MEGA" (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de la D.N.V. Edición 1993), Clasificación del Medio Receptor, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deteriores inevitables de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberá efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice la Inspección. Posteriormente estas áreas serán sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según el "MEGA" de Restauración Ambiental.

1.1.1.3. Cuando la obra se desarrolle en los terrenos de propiedad fiscal, las maderas producto de destronque, desbosque y limpieza de terreno, cuya utilización no este prevista en la construcción serán depositadas al costado de la zona afectada, quedando a beneficio exclusivo de la Dirección de Recursos Renovables, con incumbencias en los recursos forestales.

El Contratista deberá realizar las actividades de Desbosque, Destronque y Limpieza del terreno, en el marco de la legislación provincial vigente.

1.1.1.4. Las tareas de desbosque, destronque, etc., deberán considerar las restricciones según las características ecológicas y ambientales de medio receptor de la obra según lo establezca el "MEGA".

1.1.2. CONSTRUCCIÓN

1.1.2.1. Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale la inspección, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0.30 m.

El corte de vegetación previamente dispuesto debe hacerse con herramientas adecuadas para evitar daños en los suelos en zonas aledañas y daños a otra vegetación cercana.

1.1.2.2. Estará incluida en este ítem, la remoción de los alambrados existentes dentro de la zona

del camino, siempre que la longitud total de los mismos no exceda el 5% de la longitud total del camino.

El Contratista será el único responsable por daños y perjuicios a las propiedades afectadas por la remoción de los alambrados, por lo que adoptará una secuencia de trabajos adecuada.

1.1.2.3. Todos los productos del desbosque, destronque y limpieza del terreno quedarán de propiedad del Contratista, salvo la madera proveniente de la erradicación de árboles, cuando este trabajo se encuentre incluido en el presente Item, que quedará de propiedad de la D.P.V., en las condiciones establecida en la Sección 1.2. Erradicación de árboles y Tocones.

El Contratista será responsable único por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros o al medio ambiente.

Los depósitos utilizados por la Contratista para dejar el producto del desbosque, destronque y limpieza del terreno, deberán contar con los comprobantes de autorización del propietario y tener una apariencia ordenada y será el único responsable por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros o al medio ambiente.

1.1.2.4. Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones terraplenes y abovedamientos a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Inspección. Será por cuenta del Contratista el cuidado de los árboles y plantas que deban quedar en su sitio el que tomará las providencias necesarias para la conservación de los mismos.

Frente a las fracciones de monte tupido formado por árboles pertenecientes a las especies importantes de la zona afectada por la traza del camino, en longitudes no mayores de 200 metros, se limitará la zona de desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, estrictamente al ancho de las obras de desmonte y terraplén y compatible con la visibilidad del camino. Idéntico criterio se observará aguas arriba, en las secciones correspondientes a los terraplenes de inmediato acceso a todo puente.

1.1.2.5. Se considerarán trabajos de “Desbosque y destronque” los que se ejecuten para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies cubiertas de bosques. Estos límites serán los indicados en los planos o los que en su reemplazo fije la Inspección, para superficies de desbosque y destronques similares a las indicadas como tales en el proyecto.

El límite de las superficies de desbosque y limpieza del terreno, podrá presentar variaciones según el radio de curvatura del eje del camino y de la sensibilidad del ambiente en el que se realice la obra vial, especificada en el “MEGA”.

Para que dichas superficies sean consideradas, deberán requerir el corte, extracción y remoción de troncos, árboles, arbustos y demás vegetación de tipo leñoso que se presente en forma de bosque continuo. La remoción de árboles aislados o pequeños grupos o filas de árboles existentes dentro de superficies que no presenten características de bosque continuo, no será considerada a los efectos de esta especificación como “Desbosque y destronque”.

1.1.2.6. Se considerarán trabajo de “Limpieza de terrenos” los que se ejecuten para remoción de plantas y arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea, así como el emparejamiento de hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Donde no se realicen los trabajos definidos como desbosque y destronque, la limpieza del terreno incluirá asimismo, la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de

cualquier dimensión.

1.1.2.7. Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

1.1.3. MEDICIÓN

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en hectáreas, computándose por las dimensiones reales de la superficie y no por su proyección horizontal. La extracción de árboles, arbustos, troncos, etc. de cualquier dimensión, no se medirá.

1.1.4. FORMA DE PAGO

1.1.4.1. Los trabajos de desbosque y destronque especificados en 1.1.2.5., se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Desbosque, destronque y limpieza del terreno" si su pago está previsto en el proyecto, dicho precio será compensación por todos los trabajos ejecutados dentro de las superficies afectadas, de acuerdo con lo especificado en esta Sección, incluyendo la remoción de alambrados especificada en 1.1.2.2.

1.1.4.2. Los trabajos de limpieza del terreno y extracción de árboles llevados a cabo dentro de los límites de todas las superficies no definidas como "Desbosque y destronque", están incluidos en el precio unitario fijado para los ítem "Excavación" y "Terraplenes".

En los trabajos de limpieza del terreno está incluido, el pago de la remoción de los alambrados de acuerdo con lo especificado en 1.1.2.2.

1.1.4.3. El costo de las diversas operaciones tendientes a dar cumplimiento de la Ley Provincial Nº 5961 y su Decreto reglamentario 2109/94 que rijan sobre la materia, mencionados en 1.1.1.3. está comprendido en el precio unitario de contrato estipulado para los ítem establecidos en

1.1.4.1.; 1.2.7.; 1.3.6. y 1.4.4., no recibiendo en consecuencia pago directo alguno.

Sección 1.2. ERRADICACIÓN DE ÁRBOLES y TOCONES

1.2.1. DESCRIPCIÓN

1.2.1.1. Este Ítem consiste en la demarcación, erradicación, destroce, retiro de la zona de camino de los árboles, extracción de tocones y productos sobrantes de dichas operaciones.

1.2.2. MÉTODO CONSTRUCTIVO

1.2.2.1. Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los árboles y tocones que señale la Inspección serán erradicados, eliminándose, además, las raíces que queden bajo la estructura del pavimento y banquina hasta una profundidad de 0.30 m por debajo de la subrasante en desmonte, o 0.30 m del terreno natural en terraplén, u otra medida indicada en el Pliego Complementario de Especificaciones Técnicas.

1.2.2.2. Los árboles y tocones a erradicar serán aquellos que se detallan en los planos, planillas, cómputos métricos y ordenados por la Inspección.
1.2.2.3. Los árboles existentes fuera de los límites de los movimientos de suelos a practicar, no podrán cortarse o erradicarse sin autorización u orden expresa de la Inspección.

1.2.2.4. Toda excavación efectuada con el objeto de erradicar árboles y tocones, etc. será rellenada con material adecuado, el que deberá apisonarse hasta que la superficie que se obtenga posea un grado de compacidad por lo menos igual al del terreno adyacente.

1.2.2.5. Todos los productos provenientes de la corta, destroce y erradicación quedarán de propiedad de la D.P.V., cualquiera sea el diámetro del árbol o especie, salvo disposición en contraria del Pliego Complementario de Condiciones. El Contratista deberá cargar, transportar y ubicar la madera propiedad de la D.P.V. en los lugares indicados en el citado Pliego Complementario de Condiciones. Como así también destruir o retirar de la zona de camino, todos los materiales de la corta, destroce y erradicación de árboles y tocones.

1.2.2.6. Al ejecutar los trabajos especificados en el presente pliego, el Contratista será único responsable por los daños a terceros que pudiere ocasionar.

1.2.2.7. El Contratista deberá solicitar por escrito con la debida anticipación a la Inspección, el permiso de erradicación de árboles otorgado por la Dirección de Bosques y Parques Provinciales. Correrá por cuenta del Contratista todos los gastos y aranceles que pudiesen corresponder de acuerdo a las disposiciones legales vigentes. El incumplimiento de los requisitos señalados, no será motivo de ampliación de plazo.

1.2.3. MEDICIÓN

1.2.3.1. Los árboles y tocones a erradicar se medirán por unidad. El diámetro de los árboles a computar será medido a una altura de 0,50 metros sobre el nivel natural del terreno. Se computarán aquellos cuyo diámetro, medido en la forma especificada, exceda de 0,20 metros.

1.2.4. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario del Contrato para este Ítem y será retribución total por los trabajos especificados anteriormente, además de la mano de obra, equipos, herramientas, etc. y toda otra operación necesaria para el cumplimiento de los trabajos aquí especificados.

Sección 1.3. EXCAVACIONES

1.3.1. DESCRIPCIÓN

1.3.1.1. Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino conforme con lo señalado en 1.1., La ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquinas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Inspección.

1.3.1.2. Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación (de acuerdo con lo indicado en 1.9) de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás

superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.

1.3.1.3. Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no este previsto por ítem separado, para lo cual deberá cumplirse con las especificaciones correspondientes de la Sección 1.1. apartados 1.1.1. y 1.1.2.
1.3.1.4. Se deberá respetar en los distintos ítems de esta Sección, lo establecido en el "MEGA", según corresponda.

1.3.2. CLASIFICACIÓN

1.3.2.1. Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación, será considerada como "Excavación no clasificada".

1.3.2.2. La "Excavación no clasificada", consiste en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

1.3.3. CONSTRUCCIÓN

1.3.3.1. Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquinas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Inspección. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma. Los depósitos deberán contar con los comprobantes de autorización del propietario y tener una apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicio a terceros ni impedir el libre escurrimiento de las aguas.

1.3.3.2. Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Inspección. No se deberá, salvo orden expresa de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos. En ningún caso se permitirá la extracción de suelos de la zona de camino excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de la cota de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando la Contratista obligada a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en 1.5.

1.3.3.3. Las cunetas, zanjas, canales y demás excavaciones y el desagüe, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

1.3.3.4. Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo tiempo.

1.3.3.5. Si en un tramo de camino en ejecución, estuviese previsto el traslado de alambrados deberá realizarse previamente está última operación, antes de iniciar los trabajos de excavación.

1.3.3.6. Los trabajos de excavación, serán ejecutados de tal modo que no causen daños ni perjuicios a terceros, aunque tales trabajos estén indicados en los planos respectivos, haciéndose el Contratista único responsable de los daños emergentes de la falta de cumplimiento de esta disposición salvo orden escrita de la Inspección.

1.3.3.7. Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante la obra todas las

especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga la Inspección.

1.3.3.8. Si a juicio de la Inspección el material a la cota de la subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0.40 metros como mínimo, por debajo de la cota de la subrasante proyectada y se rellenará con suelo de mejor calidad; para este trabajo regirá lo especificado en 1.5.
1.3.3.9. Todos los taludes de desmontes, cunetas, zanjas y préstamos, serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección.

1.3.3.10.Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias. Los productos de los deslizamientos y derrumbes, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección.

1.3.3.11.El Contratista notificará a la Inspección con la anticipación suficiente el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que el personal de la Inspección realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

1.3.3.12.Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición del material. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos sus puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Cuando sin autorización expresa de la Inspección la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos o la fijada con anterioridad por la Inspección, el Contratista a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes que tengan una inclinación mayor de 45º, salvo orden escrita de la Inspección. En los préstamos a excavar en zonas montañosas, la Inspección podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que lo permitan (rocosos).

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán identificarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que alejen las aguas del camino.

1.3.3.13.A efectos de preservar el aspecto estético de la obra, el producto de las excavaciones deberá ser aprovechado al máximo en la conformación de los terraplenes.

1.3.3.14.Los excedentes de excavación no utilizados o los suelos no aptos serán cargados, transportados a cualquier distancia, descargados y acomodados en lugares elegidos por el Contratista y aprobados por la Inspección, que no afecten a terceros, al mejor escurrimiento de las aguas, ni la estética del lugar. Dicho trabajo ejecutado de acuerdo a las especificaciones y órdenes de la Inspección no recibirán pago directo alguno.

1.3.3.15.En caso que en el proyecto se indique la ejecución de precorte el mismo se realizará de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas particulares.

1.3.4. **EQUIPO**

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos

conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

1.3.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como, pendientes, longitudes y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Inspección con las tolerancias establecidas en la Especificación Particular en caso que esta se incluya.

1.3.6. MEDICIÓN

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases o Sub-bases, no se computará el volumen del mismo como excavación. Tampoco se computarán las excavaciones que el Contratista realice y envíe a depósito como consecuencia de la Metodología de trabajo por él adoptada.

Se medirá como excavación la suma de los volúmenes computados según lo indicado en los apartados siguientes, expresados en metros cúbicos en su posición original.

EXCAVACIÓN (a medir) = A + B + C

Donde:

A:Volumen de excavación de suelos ‘’inaptos’’ que no cumplan con las condiciones mínimas exigidas para formar parte de los terraplenes, según lo establecido en la Sección 1.5. – Terraplenes – y en las Especificaciones Particulares.

BLa Diferencia entre el volumen total de excavación, deducidas las excavaciones de suelos inaptos, ya indicadas en A y el volumen total de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicando por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimiento con suelo seleccionado, bases o Sub-bases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación:

$$B = (Vol.Exc. - A) - Vol.Terr. * Coef.C - \sum_{I=n}^{I=1} Vol.U(i) * Coef.C(i)$$

A = Volumen de excavación de suelos inaptos

Vol. Exc. = Volumen total de excavación computadas según el perfil tipo de obra.

Coef. C =Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U(i) =Volumen utilizado en la formación de banquinas, revestimientos, recubrimientos, base o sub-base.

Coef. C(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa y verificado en obra.

C = Volumen de excavaciones necesarias para la construcción de desagües ycauces, siempre que

el Contratista no emplee suelos obtenido en la construcción de terraplenes, recubrimientos, etc.

Se medirán, asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

a)Toda excavación debajo de las cotas del proyecto, autorizado por la Inspección.

b)Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución de la inclinación de los taludes autorizada por la Inspección, sobre la base de la naturaleza de los suelos.

Cualquier volumen excavado en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirá ni recibirá pago alguno.

Toda excavación realizada en la forma especificada se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Para ello, una vez efectuada la limpieza del terreno y luego de finalizada la preparación de la sub-rasante, si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

1.3.7. **FORMA DE PAGO**

1.3.7.1. El volumen de excavación medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Excavación no clasificada".

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados; por los trabajos de limpieza y preparación del terreno, de acuerdo a lo especificado en 1.1. por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por los materiales necesarios y ejecución del precorte cuando figure en el proyecto; por la compactación especial indicada en los planos; por el relleno de préstamos; por la recolocación de material sobrante y conformación de los mismos; por todo desbosque y destronque, cuando el ítem respectivo no figure en el presupuesto; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo con lo especificado en 1.9. y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

Sección 1.4. PREPARACIÓN DE SUBRASANTE

1.4.1. **DESCRIPCIÓN**

1.4.1.1. Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme.

1.4.1.2. Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, sub-base, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del

pavimento.

1.4.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.4.2.1. La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo a los perfiles indicados en los planos u ordenados por la Inspección. y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección 1.6. para los 0,30 metros superiores del terraplén. El mismo deberá prever que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído. El material que en alguna parte de la subrasante demuestre que no puede ser satisfactoriamente compactado deberá ser totalmente excavado y reemplazado por suelo apto extraído y transportado de los sitios elegidos por el Contratista y aprobado por la Inspección.

1.4.2.2. Una vez terminada la preparación de la subrasante en esa sección del camino, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

1.4.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.4.3.1. La Inspección hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el fondo de la caja para ensanche que deberá tener, en los 0,30 metros superiores, la densidad correspondiente al ensayo previo de compactación indicado en 1.6., para cada tipo de suelo y para los 0,30 metros superiores del terraplén.

1.4.3.2. El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4‰) del ancho teórico de la subrasante.

En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (5 ‰).

La flecha a dar al perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.

El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.

1.4.4. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Los trabajos correspondientes a la preparación de la subrasante no se medirán ni recibirán pago directo alguno estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa inmediatamente

superior. Esto será así, aún en el caso que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y su posterior recolocación y/o reemplazo según sea el caso, y su posterior compactación según lo especificado en 1.4.2.1.

Sección 1.5. TERRAPLENES

1.5.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno cuando ésta tarea no sea medida y pagada en otro Item, en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando los materiales aptos provenientes de los diversos tipos de excavación, en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos y lo ordenado por la Inspección.

Se deberá respetar en los distintos ítem de esta Sección lo indicado en el "MEGA" según corresponda.

1.5.2. MATERIALES

1.5.2.1. El suelo empleado en la construcción de terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

Además deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario en las Especificaciones Particulares:

CBR mayor o Igual a 3 (tres)
Hinchamiento menor o igual a 2,5 % (con sobrecarga de 4,5 Kg.)
Índice de Plasticidad menor de 25

Cuando para la formación de los terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 m superiores de los mismos deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones particulares o a lo ordenado por la Inspección; toda tarea adicional que demande el cumplimiento del párrafo anterior no recibirá reconocimiento adicional alguno.

1.5.2.2. Se admitirá en los terraplenes el empleo de rocas de tamaño no mayor de 0,60 m en la mayor dimensión, siempre que ésta no exceda los 2/3 del espesor de las capas. El espesor de la capa de ese pedraplen no deberá exceder los 90 cm.

1.5.2.3. No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 0,075 m en su mayor dimensión en los 0,30 m superiores del terraplén.

Los últimos 0,60 metros del terraplén por debajo de los 0,30 metros superiores se construirán con material de tamaño máximo 15 (quince) centímetros, que tendrá una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con métodos convencionales.

Se seleccionará asimismo, el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

1.5.3. MÉTODO CONSTRUCTIVO

1.5.3.1. La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial.

A tal fin, en la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según 1.6.2.2.y 1.6.2.3. de la Sección 1.6 “Compactación Especial". Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección 1.6. (A/B)*100.

Los 0,30 m superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural así determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección 1.6. más un cinco (5) por ciento (A/B) x 100 + 5(%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuadas al tipo de suelo; el que será aprobado por la Inspección, en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

1.5.3.2. Cuando deba construirse terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical: horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Estos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

1.5.3.3. El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado, en base a lo establecido en la Sección 1.6. En los 0,30 metros superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 metros cada una, así como en las banquinas.

1.5.3.4. La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2 y A3, formará parte de la Metodología de trabajo desarrollada por el Contratista, mientras que para los suelos tipo A4, A5, A6 y A7, la humedad de compactación deberá ser mayor o igual, que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.

1.5.3.5. La compactación de terraplenes en la parte adyacente a los estribos de puentes, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas y cada una de ellas compactada con pisón de mano o mecánico, o cualquier otro medio propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección, hasta lograr las densidades especificadas.

1.5.3.6. Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m de espesor; colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior. Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de roca una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.

1.5.3.7. Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua el material se colocará con la técnica del terraplén de avance, o en la forma que proponga el Contratista y acepte la Inspección, de modo de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores; dentro de esta Metodología se incluye la técnica de dragado y refulado.

La Inspección y el Representante Técnico determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.

El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Inspección y la Contratista.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.

1.5.3.8. El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no serán objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de asiento que se presente.

1.5.3.9. Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

1.5.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

1.5.4.1. El terraplén deberá satisfacer las exigencias establecidas en la Sección 1.6.

En aquellos casos en que las técnicas de control ‘’in situ’’ de densidad, no sean de aplicación por las características del material o cuando se de el caso previsto en 1.6.1.3., éste será construido en capas de espesores máximos de 0,60 metros. El Contratista adoptará e informará a la Inspección el número de pasadas necesarias para lograr la máxima densificación del terraplén, estas serán como mínimo quince por punto salvo indicación en contrario de la Inspección, superpuestas 0,20 m entre sí y en todo el ancho a compactar, de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de 15 toneladas de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 1000 vibraciones por minuto.

El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone la Inspección.

Dichas pasadas serán controladas por la Inspección, quién dará por terminado los trabajos a los efectos de su certificación, cuando se haya completado el número de pasadas establecido.

1.5.4.2. El control planialtimétrico a nivel subrasante, se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 metros como máximo cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a tres (3) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.

No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

1.5.4.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los mismos se efectuarán en el laboratorio de la misma. El Contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

1.5.5. MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con las exigencias del control de calidad establecidas en 1.5.4., se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A este fin cada 100 metros o a menos distancia si la Inspección lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Inspección, se levantaran nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

1.5.6. FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Terraplenes". Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén incluido recambio de material si fuera necesario; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas en 1.5.4.2.

Sección 1.6. COMPACTACIÓN ESPECIAL

1.6.1. DESCRIPCIÓN

1.6.1.1. Este trabajo consiste en la ejecución de las obras necesarias para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.

1.6.1.2. Los trabajos aquí especificados se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

1.6.1.3. Cuando el volumen aparente de la fracción liberada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y, además, no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en 1.5.3.6 y 1.5.4.1.

1.6.2. METODO DE COMPACTACIÓN EN EL TERRENO

1.6.2.1. Cada capa de suelo colocada en la forma especificada en la Sección 1.5., deberá ser compactada, hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de Suelos".

1.6.2.2. La compactación de núcleos con suelos cohesivos, comprendidos dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo Nº 1 descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

1.6.2.3. La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación del H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores; como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo Nº V descripto en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 metros superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II o V descripto en la norma VN-E-5-93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 metros superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: los suelos A1, A2 y A3, como mínimo, al 95% de la densidad máxima; y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de Hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arrojase valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (1.6.2.2.), con el agregado del ensayo Nº IV, para el caso de materiales granulares.
Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación Nº I y IV.

1.6.2.4. RECUBRIMIENTOS CON SUELO SELECCIONADO

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en 1.6.2.2. y 1.6.2.3., para los 0,30 m superiores del núcleo.

1.6.3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

1.6.3.1. Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

Metodología:

a)La Inspección efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo yse definirá l a dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello enun comienzo como refe rencia se operará con un mínimo de 9 ensayos en
laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará
el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).

$$D_{slm} = \frac{\sum_{i=1}^{n} D_{si}}{n}$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (D_{slm} - D_{si})^2}{(n-1)}}$$

Donde:

Dsli = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.
l = Laboratorio
s = Seca
m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos estos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo de 1.000 metros a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno:

1)Nivel de calidad Dsom mayor o igual [Dslm x (E/100)] - 0,50 x S
2)Uniformidad de compactación Dso mayor o igual Dsom - 1,50 x S

Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.
Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío Standard

E =Porcentaje de la densidad máxima exigida en 1.6. para cada tipo desuelo y profundidad , cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que
se indican a continuación para aquellos con Hinchamiento menor al 2 %.

100 % Para suelos A1, A2, A3, A6, A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.

95 % Para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 debajo de los 30 cm. Superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. Superiores.

0 % para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. Superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

*d)*Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presenten una gran variación por lo que resulte inaplicable la Metodología estadística descripta o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección podrá adoptar la siguiente Metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el Proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en 1.6.2.2. y 1.6.2.3. En caso de no cumplirse

las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

1.6.3.2. En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos. Estas determinaciones no se contabilizan como parte de los 9 (nueve) testigos exigidos en el apartado 1.6.3.c).

1.6.3.3. Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.

1.6.4. FORMA DE PAGO

Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación, se encuentran pagados en los Items para los cuales se especifique el trabajo de que se trata.

El agua regada para la compactación incluye el derecho de extracción y bombeo de la misma.

La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno estando su precio incluido en el de los demás Ítems del contrato.

Sección 1.7. APERTURA DE CUNETAS

1.7.1. DESCRIPCIÓN

1.7.1.1. Este Item consiste en la apertura de cunetas entre las progresivas indicadas en el cómputo métrico y planos a construir de acuerdo con las dimensiones que figuren en los perfiles transversales tipo.

1.7.1.2. El fondo de la cuneta será ejecutada a la profundidad de la rasante respectiva, cuando esté expresamente indicada en los perfiles longitudinales.

1.7.1.3. El Contratista deberá asegurar el fácil escurrimiento de las aguas de las cunetas en ve (V) y fondos de préstamos, compatibles con las condiciones de desagüe y riego existentes.

1.7.1.4. Las cunetas no deberán interrumpirse y permitirán el libre y fácil escurrimiento de las aguas, debiendo estar libre de raíces, matas, pastos o cualquier otro obstáculo.

1.7.1.5. La limpieza y desembanque de alcantarillas o sifones existentes comprendidas entre las progresivas en que se realizan estos trabajos, están incluidas en el presente Item.

1.7.1.6. El material sobrante de excavación libre de yuyos y malezas, y aprobado por la Inspección podrá ser paleado para formación de terraplenes, como relleno de banquina, cunetas o taludes cuando su relleno sea necesario con el objeto de ampliar y uniformar el ancho de calzada, siempre que cumpla las especificaciones del Item respectivo.

1.7.1.7. El material no apto se cargará, transportará y descargará fuera del camino o en los lugares que indique la inspección.

1.7.2. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

1.7.2.1. La apertura de cunetas, se medirá por metro lineal de cuneta excavada y terminada de conformidad con estas especificaciones y por metro lineal de alcantarilla o sifón una vez efectuado el trabajo de limpieza y desembanque.

1.7.2.2. Se pagará al precio unitario de Contrato para el Item "Apertura de Cunetas", incluyendo dicho precio su excavación, paleo, limpieza y desembanque de obras de arte; relleno de banquinas, cunetas o taludes, distribución, carga, transporte y descarga del material utilizable o no utilizable, mano de obra, herramientas, equipo, etc. y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de los trabajos en la forma especificada.

1.7.2.3. Solamente serán medidas, a los efectos de su pago, aquellas cunetas que en su conformación esté compuesta por tres planos de escurrimiento, de conformidad con las medidas indicadas en los perfiles tipo. Aquellas cunetas en ve (V) no serán medidas ni recibirán pago directo alguno considerándose incluido en el Item "Excavación".

Sección 1.8. CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS

1.8.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la ejecución de banquinas en un todo de acuerdo con lo indicado en los planos, lo requerido en estas especificaciones y las ordenes de la Inspección.

En caso de preverse en el proyecto banquinas con suelo seleccionado o banquinas enripiadas regirán las secciones 1.11. “Recubrimiento con suelo seleccionado” o 2.3. “Enripiados respectivamente”.

1.8.2. CONSTRUCCIÓN

1.8.2.1. En todo momento, las capas en construcción, banquinas y taludes adyacentes, deberán tener un desagüe correcto.

1.8.2.2. El Contratista está obligado a efectuar la compactación y perfilado de las banquinas, inmediatamente después de ejecutada cada capa de sub-base, base o carpeta bituminosa.

En ningún caso se permitirá que la terminación de cualquiera de los trabajos citados, se halle adelantado en más de un kilómetro con respecto a la correspondiente capa de las banquinas salvo indicación en contrario de la Inspección de la Obra.

No se certificará la ejecución de los trabajos, cuando se exceda dicha tolerancia.

1.8.2.3. Durante la construcción del firme y una vez terminada la misma, las banquinas serán conservadas, hasta el momento de la recepción definitiva de las Obras. Se extremarán las precauciones para asegurar que la superficie del pavimento tenga un desagüe fácil y efectivo por sobre las banquinas y que el de éstas sea correcto en todos sus puntos. Dicho desagüe deberá lograrse conservando la elevación e inclinación correcta de las banquinas y no mediante excavación de zanjas transversales en las mismas. Se evitará especialmente la acumulación de agua en los bordes del firme y en la superficie de las banquinas. Cuando existan drenes que atraviesen las banquinas, se los deberá revisar periódicamente y mantenerlos en condiciones de realizar un drenaje real y efectivo.

1.8.3. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

1.8.3.1. Cuando en el proyecto prevean banquinas con suelo seleccionado, banquinas mejoradas o enripiadas, se exigirá para la compactación de los suelos que las componen, la densidad que se establece en los párrafos 1.6.2.2. y 1.6.2.3., de la Sección 1.6 "Compactación Especial" correspondiente a los 0,30 m superiores del núcleo del terraplén.
En caso de tratarse de banquinas con suelo común, la compactación deberá tener como mínimo, la densidad exigida en 1.6.2.2. y 1.6.2.3., para los suelos ubicados por debajo de los 0,30 metros superiores del núcleo.

1.8.3.2. El control planialtimétrico estará a cargo de la Inspección, de acuerdo a los planos del proyecto, debiendo asegurarse el correcto escurrimiento de las aguas.

1.8.4. MEDICIÓN Y PAGO

La construcción y compactación de banquinas con suelo común, se medirá y pagará como "Terraplenes".

En cambio la construcción y compactación de las banquinas con suelo seleccionado o enripiadas, se pagará como "Recubrimiento con Suelo Seleccionado" o "Enripiados" respectivamente.

Sección 1.9. CONSERVACIÓN

1.9.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la conservación de todas las obras de movimiento de suelos, especificados en 1.3., 1.4., 1.5., 1.7., 1.8., 1.10., 1.11., 1.12. y 1.13., y lo establecido en el "MEGA", a partir de la fecha de terminación de cada parte de la obra y hasta la recepción definitiva, aún cuando el camino fuere total o parcialmente librado al tránsito público con anterioridad a dicha fecha.

Se aclara que todo trabajo de conservación resultante de circunstancias extraordinarias (imprevisibles), será, objeto de una consideración especial previo a su ejecución.

1.9.2. CONSTRUCCIÓN

1.9.2.1. Será objeto de inmediatas reparaciones todo desperfecto producido en la calzada, banquinas, taludes, cunetas, zanjas de desagüe ,préstamos, desmontes, terraplenes, recubrimientos, abovedamientos y demás obras ejecutadas de acuerdo con las normas establecidas en esta especificación y realizadas como parte de las obras contratadas. Todas las superficies se mantendrán en correctas condiciones de lisura, extrayendo la vegetación perjudicial y efectuando los cortes de pasto necesarios, eliminando los embanques en cunetas y zanjas y reparando erosiones y socavaciones.

1.9.2.2. Se reiterarán los trabajos de conformación y alisado en las calzadas de tierra, reparando los deterioros que el tránsito o los agentes exteriores puedan ocasionar.

Se rellenarán huellas y depresiones con agregado de nuevo material, si fuera necesario.

1.9.2.3. Los trabajos de conservación incluirán la remoción de todos los materiales producto de derrumbes y deslizamientos, y el transporte de los mismos a lugares de Depósito de Material Sobrante, según lo especificado en el ''MEGA'' donde no alteren el buen aspecto del camino, ni causen peligros ni molestias al tránsito o a los propietarios linderos.

1.9.2.4. Las cunetas y zanjas y demás obras de desagüe deberán funcionar correctamente. Con tal fin se mantendrán las pendientes

1.9.2.5. Las banquinas de los caminos y afirmados, serán conservadas para evitar la acumulación de agua en los bordes del firme y en su propia superficie, asegurando el desagüe y conservando su elevación e inclinación correctas.

1.9.3. **EQUIPO**

1.9.3.1. El Contratista deberá disponer hasta la recepción definitiva del equipo necesario para asegurar la ejecución de todas las tareas anteriormente mencionadas y a la vez mantener la libre circulación del tránsito en forma permanente bajo su exclusiva responsabilidad.

1.9.4. **MEDICIÓN Y PAGO**

1.9.4.1. Los trabajos realizados en la forma especificada y el agua regada a tal fin, no recibirán pago directo alguno.

1.9.4.2. La remoción de materiales proveniente de derrumbes o deslizamientos, cuyo volumen, referido a la longitud del camino, sea igual o menor de un metro cúbico por metro lineal, no recibirá pago directo pues su costo se considera incluido en los diversos Ítems que integran el proyecto.

1.9.4.3. La remoción de los materiales en exceso sobre un metro cúbico por metro lineal, se pagará como excavación, computándose el 50% del volumen medido sobre la plataforma. Este precio incluye el transporte de los materiales hasta los lugares de depósito. Este reconocimiento no corresponderá en los casos en que los derrumbes se hayan originado en deficiencias en el proceso constructivo.

Sección 1.10. ABOVEDAMIENTO

1.10.1. **DESCRIPCIÓN**

1.10.1.1.Este trabajo consistirá en la construcción de un abovedamiento formado con suelos obtenidos de la excavación de cunetas laterales, las cuales suministrarán el total necesario. El abovedamiento debe ser construido en un todo de acuerdo con las secciones transversales y longitudinales indicadas en los planos.

1.10.2. **CONSTRUCCIÓN**

1.10.2.1.Antes de iniciarse los trabajos, se procederá a efectuar la limpieza y emparejamiento del terreno en la forma indicada en la especificación respectiva.

1.10.2.2.Si el material excavado estuviera formado total o parcialmente por terrones o concreciones de suelo, se lo deberá pulverizar con rastras de discos u otros implementos. No se admitirá en los suelos que pasen a formar parte de la bóveda, ramas, raíces, troncos u otras sustancias putrescibles.

1.10.2.3.El abovedamiento se formará llevando a la calzada la cantidad necesaria de suelo para obtener el ancho, bombeo y espesor indicado en los planos, más la sobre elevación

necesaria para compensar asentamientos posteriores. Luego se conformará y alisará la calzada en su ancho total y se perfilarán los taludes y cunetas. El Contratista deberá utilizar rodillos si no se lograse eliminar los terrones en el suelo de la calzada.

1.10.2.4.La construcción, conformación y perfilado de las cunetas, deberá efectuarse de modo que cumplan con la pendiente longitudinal, cotas de fondo e inclinación de taludes indicadas en los planos para asegurar el correcto y eficaz desagüe y evitar erosiones o desmoronamientos.

1.10.2.5.Las deficiencias que se acusaran tales como asentamientos o deformaciones, deben ser corregidas hasta restablecer el perfil original. Esto se completará con el perfilado de los taludes.

1.10.2.6.Si en los documentos del proyecto se especifica la compactación especial de los abovedamientos, esa operación y los riegos necesarios se efectuarán como se establece en 1.6.

1.10.3. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1.10.3.1.El Control planialtimétrico se realizará de modo tal que las cotas de obra no resulten inferiores a las de proyecto en 3 centímetros o más en forma sistemática y asegurando además el correcto escurrimiento de las aguas.

1.10.3.2.En caso de especificarse compactación especial el control se efectuará de acuerdo a lo indicado en 1.6.3.

1.10.4. **MEDICIÓN Y PAGO**

1.10.4.1.Los abovedamientos se medirán en metros lineales.

1.10.4.2.El trabajo realizado en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato fijado para el ítem "Abovedamiento". Dicho precio es compensación por todos los gastos necesarios para efectuar el trabajo incluyendo la compactación especial y los riegos de agua, así como la conservación en la forma especificada en 1.9.

Sección 1.11. RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO

1.11.1. **DESCRIPCIÓN**

1.11.1.1.Este trabajo consistirá en la construcción de un recubrimiento de suelo seleccionado, de la forma y dimensiones indicadas en los planos.

La extracción del mismo y disposición de materiales sobrantes se realizará en un todo de acuerdo a lo indicado en el "MEGA".

Se entiende por suelo seleccionado a aquellos que cumplan con las exigencias establecidas en la especificación particular.

1.11.2. **MATERIALES**

1.11.2.1.El material provisto por el Contratista estará formado por el suelo seleccionado que cumpla con las características indicadas en la Especificación Particular.

1.11.2.2.El suelo empleado para la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos,

ramas, raíces, matas de hierbas u otra sustancias putrescibles.

1.11.2.3.La Contratista dispondrá que se realicen con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar si los materiales cumplen las exigencias de la Especificación particular y tendrá los resultados a disposición de la Inspección.

La Inspección podrá, cuando lo estime necesario, verificar el cumplimiento de las exigencias.

1.11.3. CONSTRUCCIÓN

1.11.3.1No se permitirá la construcción del recubrimiento con suelo seleccionado hasta que no se haya completado la preparación de la subrasante de acuerdo a lo especificado.

1.11.3.2.La excavación, conformación y perfilado del préstamo para extracción del suelo, se efectuará dé acuerdo con lo especificado en 1.3.

1.11.3.3.El Contratista decidirá sobre la Metodología a emplear para la ejecución de este trabajo.

1.11.4. EQUIPO

1.11.4.1.El Contratista dispondrá de los equipos necesarios para cumplir las exigencias especificadas y asegurar un rendimiento que permita cumplir con los plazos previstos en el Plan de Trabajo.

1.11.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

1.11.5.1.Cada capa de suelo que entre en la formación del recubrimiento, será compactada, hasta obtener la densidad que se exige para los 0,30 metros superiores del núcleo en la Sección 1.6.

1.11.5.2.Para el control planialtimétrico del recubrimiento con suelo seleccionado la Inspección verificará el levantamiento que debe suministrar el Contratista, realizando de acuerdo a un perfil transversal cada 25 metros como máxima separación, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

$$\mathbf{t - 2\ cm. < Cr < Ct + 1\ cm.}$$

Donde:

Ct = Cota teórica establecida en el perfil longitudinal y la sección tipo.
Cr = Cota real.

No se admitirán espesores menores a los establecidos en los planos o indicados por la Inspección.

1.11.5.3.No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas, ni apartamientos del eje.

1.11.6. **MEDICIÓN**

1.11.6.1.El recubrimiento con suelo seleccionado se medirá en metros cúbicos de suelo colocado en su posición definitiva y en su estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Inspección.

1.11.7. **FORMA DE PAGO**

1.11.7.1.La construcción del recubrimiento de suelo seleccionado, medida en la forma especificada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Recubrimiento con suelo seleccionado". Este precio será compensación total por el escarificado, perfilado y compactación de la superficie de asiento del recubrimiento ejecutado de acuerdo a lo indicado en la Sección 1.4. "Preparación de la Subrasante"; por la provisión, carga, transporte, descarga, distribución y compactación del suelo seleccionado; por el perfilado y conformación de la superficie del recubrimiento; por el agua regada para la compactación; por los trabajos de conservación y por toda operación no pagada en otro ítem del contrato, necesaria para completar la construcción del trabajo en la forma especificada.

No se pagará ningún exceso sobre el volumen teóricamente calculado, aunque éste dentro de las tolerancias dadas en el párrafo 1.11.5.2.

Sección 1.12. DESPEDRADO DE LADERAS

1.12.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Item consiste en la limpieza del terreno, 100 metros ladera arriba de la traza del camino, quitando todos los materiales sueltos o débilmente sostenidos (piedra, materiales de excavación, derrumbes, troncos, etc.), que presenten a juicio de la Inspección, peligro de desmoronarse o desprenderse. Los materiales removidos que no se utilicen en otro ítem, serán acondicionados en forma similar a lo dispuesto en 1.3.3.1.

Se deberá cumplir con lo establecido en el "MEGA", en lo que se refiere a la restauración de la zona.

1.12.2. **MEDICIÓN**

La medición de las operaciones de despedrado, ejecutadas de acuerdo con las especificaciones y en el ancho total de 100 metros medidos sobre el terreno a despedrar, se efectuará por hectómetros, paralelamente al camino para el cual se realice este trabajo.

1.12.3. **FORMA DE PAGO**

1.12.3.1.El trabajo realizado de acuerdo con lo especificado y medido en la forma indicada, se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Despedrado de laderas", sí el mismo figura en el presupuesto.

1.12.3.2.Si dicho ítem no figura en el presupuesto, los trabajos serán igualmente ejecutados en la forma especificada, no se medirán ni recibirán pago directo alguno, pues se los considera incluidos en el precio de contrato para los diversos ítem de la obra.

Sección 1.13. RECUBRIMIENTO DE TALUDES Y BANQUINAS

1.13.1. **DESCRIPCIÓN**

Consiste en el recubrimiento de banquinas y taludes con suelo del primer horizonte, suelo pasto,

tepes o siembra, en los lugares y dimensiones establecidos en los documentos del contrato o indicados por la Inspección.

1.13.2. **MATERIALES**

1.13.2.1.El suelo del primer horizonte será parte de la capa superficial humífera del terreno, el suelo – pasto será una mezcla de suelo y de las plantas que conforman el césped natural constituido por una o más de las siguientes especies:

Pasto bermuda o gramilla rastrera (Cynnidón dactylon)
Gramilla o Gramillón (Axonópus compresus)
Gramillón (Stenotaphrum secundatum)
Pasto Miel (Paspalum dilatatum)
Rye Grass inglés o pasto inglés (lolium perenne)
Rye Grass de Italia (Lolium multiflorum)
Poa de los prados (Poa pratensis)
Fastuca ovina
Agrestis palustris, etc.

1.13.2.2 Los tepes provendrán de las zonas cubiertas por césped bajo, denso y continuo. Serán de espesor uniforme y de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación. Con el objeto de no encarecer su extracción, no se exigirá darles formas regulares, por cuya razón se los puede extraer mediante el uso de arados.

1.13.3. **CONSTRUCCIÓN**

Los suelos del primer horizonte y el suelo pasto, se extraerán de lugares cubiertos por vegetación herbácea, cumpliendo con lo establecido en la Separata de Clasificación del Medio Receptor "MEGA".

Si el recubrimiento se efectúa con tepes, se los colocará formando una superficie cerrada, comprimiéndolos contra el talud para asegurar su adherencia, bajo el efecto de un simple apisonado, con su correspondiente riego.

El sembrado se realizará de acuerdo con lo indicado en la Especificación Particular.

1.13.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los recubrimientos con suelo del primer horizonte o suelo pasto, se aprobarán cuando cumplan con los espesores mínimos especificados, y el recubrimiento con tepes o sembrado, cuando la uniformidad de cobertura vegetal observada muestre ausencia de zonas sin recubrimiento o cumpla con lo indicado por la especificación particular. Independientemente de lo indicado, la Inspección podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para comprobar la calidad de los trabajos.

Cuando no se cumplan estas exigencias el Contratista deberá rehacer la tarea a su exclusivo cargo.

El Contratista deberá presentar a la aprobación del Inspector, un plan de Mantenimiento del Recubrimiento de Taludes y Banquinas, incluyendo cronograma, equipamiento y recursos, humanos y tecnológicos necesarios para la reposición de la vegetación.

Dicho Plan deberá ser posteriormente implementado, de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Particulares.

1.13.5. **MEDICIÓN**

1.13.5.1.El recubrimiento con suelo del primer horizonte o con el suelo pasto se medirá en metros cúbicos como se establece en 1.5.5.

1.13.5.2.El recubrimiento con tepes o siembra se medirá en metros cuadrados de superficie recubierta.

Se descontarán las superficies en que no hayan arraigado los tepes o siembra hasta el momento de la recepción definitiva de las obras.

1.13.6. **FORMA DE PAGO**

1.13.6.1. **Recubrimiento con suelo de primer horizonte o con suelo – pasto**

La construcción del recubrimiento con suelo del primer horizonte o con suelo – pasto, medido en la forma especificada, se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Terraplenes".

Este precio será compensación total por los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga, preparación y colocación del suelo del recubrimiento, la provisión, carga y transporte del agua y los riegos necesarios como así también todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado.

1.13.6.2. **Entepado y siembra**

El recubrimiento de taludes con tepes o siembra medida en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato por metro cuadrado para el ítem "Recubrimiento de taludes y/o banquinas con tepes" o "Recubrimiento de taludes y/o banquinas con siembra". Este precio incluye la provisión, transporte y colocación de las semillas y materiales, la provisión, carga y transporte del agua, los riegos necesarios para terminar los trabajos de acuerdo a lo especificado y cualquier otro trabajo necesario para la correcta terminación del ítem.

Capítulo 2. CAPAS DE BASE, SUB-BASE Y RODAMIENTO NO BITUMINOSAS

Sección 2.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN Y REPARACIÓN DE CAPAS NO BITUMINOSAS

2.1.1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de capas de base, Sub-base, capas de rodamiento con suelos o agregados pétreos sin la adición de ligantes asfálticos.

2.1.1.1. Preparación de la Superficie a recubrir

Este trabajo se llevará a cabo, medirá y pagará en la forma que establece la Sección 1.4. "Preparación de la Subrasante".

Antes de depositar los materiales sobre la superficie a recubrir, esta deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

2.1.1.2. **Materiales:**

2.1.1.2.1. **Agregados Pétreos**:

Entiéndese por pedregullo el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, tosca dura, ripio o canto rodado. Cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38,1 mm (1.1/2"). Deberá presentar además un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

El ripio para calzadas y el agregado pétreo para bases y Sub-bases estarán formados por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Se define como agregado pétreo clasificado o zarandeado aquel que se obtiene por zarandeo de áridos extraídos de depósitos naturales.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Angeles" será menor de 35 para bases y menor de 40 para Sub-bases.

2.1.1.2.2. **Suelos:**

El suelo a usar en las bases y Sub-bases será seleccionado, homogéneo y deberá cumplir con las especificaciones; no deberá contener rices, matas depasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Los suelos finos, los calcáreos y las toscas blandas que se utilicen para sustituir materiales defectuosos delos baches dela calzada y para la construcción de bases y sub-base, deberán ser

preparadas en el yacimiento seleccionado según el "MEGA". Previamente se eliminarán las materias extrañas y todos los trozos de piedras que retenga el tamiz de 1", luego se pulverizará el suelo hasta que cumpla las siguientes condiciones de granumulometría:

PASATAMIZ	**%**
1" (25,4 mm)	100
Nº 4 no menos de	60

2.1.1.2.3. Cal

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel, se deberá disponer de distribuidores mecánicos.

La calidad de la cal, será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V.), según la norma correspondiente (Cal útil Vial - Anexo C)

Deberá cumplir además las normas IRAM 1626 y 1508.

2.1.1.2.4. Cemento Pórtland

Será Cemento Pórtland Normal (Norma IRAM 1503)

2.1.1.2.5. **Agua para suelo cemento y suelo cal**

El agua destinada a la preparación de suelo – cemento y suelo – cal responderá a las siguientes características:

Su pH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-35-89 "Residuo sólido y pH del agua para hormigones y suelo-cemento", deberá estar comprendido entre 5,5 y 8; el residuo, sólido a 100 – 110 ºC, determinado como se indica en la misma Norma, no será mayor de 5 g por litro; no contendrá materias nocivas, como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico, será como máximo, de 1 g por litro.

2.1.1.2.6. **Acopio de materiales**

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar cambios en su granulometría original. La Inspección deberá conocer las decisiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales, a fin de poder formular oportunamente los reparos que estime necesarios.

Los últimos 20 cm. de los acopios que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

La localización y características de áreas utilizadas para el almacenamiento de materiales aglomerantes deberán cumplir con las condiciones y restricciones dispuestas en el "MEGA".

2.1.1.2.7. **Ensayos de agregados y suelos**

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o de acopio

en la obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de aberturas de 3/8", las cuales se acopiarán en el préstamo en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo, la tosca que requiere trituración. De cada una de las fracciones se tomarán muestras cada 200 m3, por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad.

En las toscas trituradas además, se efectuará cada 200 m3 por lo menos, de ambas fracciones, el ensayo de desgaste "Los Angeles" (Norma IRAM 1532). Sobre los ripios y pedregullos se efectuará este ensayo cada vez que la Inspección lo considere conveniente.

Los suelos calcáreos y las toscas que no necesiten trituración y los demás tipos de suelos para bases y Sub-bases, deberán someterse a los ensayos de granulometría y plasticidad, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento a razón de una muestra cada 200 m3 por lo menos. Además, se tomarán muestras de todos los agregados pétreos para su análisis granulométrico y otros ensayos, inmediatamente antes de utilizarlos.

El peso de cada muestra no será menor que lo indicado en el siguiente cuadro:

Tamaño máximo del agregado	**Peso de cada muestra**
3/8" (9,5 mm) no menos de	**1 Kg**
De 3/8" (9,5 mm) a ¾" (19 mm) no menos	**2,5 Kg**
De ¾" (19 mm) a 1 ½" (38 mm) no menos de	**10 Kg**
De 1 ½" (38 mm) a 3 (76 mm) no menos de	**25 Kg**

2.1.1.2.8. **Ensayos de Mezclas**

Las muestras de mezclas se tomarán como y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones.

El peso de cada muestra no deberá ser menor que el indicado en el cuadro anterior para los agregados.

Los ensayos de compactación de materiales que no contienen cemento Pórtland ni cal, se efectuarán en la forma que establece la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de Suelos". Para las mezclas que contienen cemento Pórtland o cal, se usará el procedimiento descripto en la Norma de Ensayo VN-E-19-66 "Compactación de mezclas de suelo-cal y suelo-cemento".

Los ensayos de Valor Soporte se efectuarán cuando la Inspección lo crea conveniente por el procedimiento que se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos".

2.1.1.2.9. **Muestreo, ensayos de agregados, suelos y mezclas**

El muestreo y los correspondientes ensayos estarán a cargo del Contratista el que pondrá a disposición de la Inspección los resultados, los que serán verificados por ésta cuando lo considere conveniente. Los gastos de extracción, envases, remisión transporte de las muestras y ensayos estarán a cargo del Contratista.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten con la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que lo serán a su exclusivo costo.

2.1.1.3. **Transporte de los materiales**

El transporte de los materiales no podrá hacerse por la obra en construcción, si la Inspección estima que la superficie podría resultar perjudicada por esa causa.

Donde no exista camino practicable para el transporte de los materiales, su construcción correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Se deberán respetar por otro lado lo especificado en el "MEGA" – Transporte durante la Construcción.

2.1.1.4. **Desvíos**

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción en cada sector del camino, el tránsito será desviado hacia las banquinas, zonas adyacentes de la calzada o caminos auxiliares, respetándose para este último caso lo establecido en el "MEGA" – Desvíos. Cuando se utilicen las banquinas, cada una servirá para un sentido del tránsito. Los desvíos serán acondicionados a fin de permitir la circulación segura y sin inconvenientes. Si la Inspección considera imposible utilizar desvíos en algunas secciones, autorizará a efectuar las operaciones constructivas por mitades de calzada. Las reparaciones de bases o Sub-bases existentes se efectuarán por mitades de calzada.

2.1.1.5. **Señalización de los desvíos**

Será obligatorio del Contratista poner las señales necesarias para guiar el tránsito, tanto en el caso de emplearse desvíos como cuando se utilice la calzada en una trocha para la circulación.
Las señales serán bien visibles especialmente de noche, con indicación de la velocidad máxima en el desvío. Si la señalización no es eficaz, la Inspección podrá ordenar la ubicación de hombres – banderas en ambos extremos del desvío; el empleo de hombres – bandera será obligatorio cuando el tránsito se halle confinado a una sola trocha, para indicar el orden de prioridad en el paso de los vehículos que circulan en sentidos opuestos. En caso de no cumplirse estas condiciones, se prohibirá el trabajo en las zonas afectadas. Todo lo anterior deberá cumplir con las normas y exigencias establecidas en el Capítulo "Señalamiento de Camino en Construcción".

2.1.1.6. **Equipos**

2.1.1.6.1. **Generalidades**

Deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajo.

2.1.1.6.2. **Laboratorio de campaña**

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio en lugar cómodo para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente.

2.1.1.7. **Condiciones para la Recepción**

2.1.1.7.1. **Compactación**

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o Sub-base, se determinará el peso especifico aparente cada 100 metros de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La Inspección podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

La determinación del peso especifico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-8-66 "Control de compactación por el método de la arena" u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la Inspección.

En cada una de las capas deberá obtenerse por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo Tipo V descripto en la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de suelos", cuando se trate de mezclas que no contienen cemento Portland ni cal. Para mezclas estabilizadas con cal o cemento la exigencia será la correspondiente al máximo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-19-66 "Compactación de mezclas de Suelos Cal y Suelo Cemento".

El Control de la compactación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Sección correspondiente.

2.1.1.7.2. **Perfil Transversal**

En los lugares que la Inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros se verificará el perfil transversal de la capa de base, Sub-base o enripiado terminado, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	BASES	**SUB-BASES Y ENRIPIADOS**
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm	2 cm
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1 (un) cm e exceso y 2 (dos) cm en defecto.

Las mediciones se harán con nivel de anteojo; la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

El Contratista deberá suministrar a la Inspección los correspondientes controles planialtimétricos los que deberán ser verificados por ésta.

2.1.1.7.3. **Lisura**

La lisura superficial de cada capa de base, sub-base o enripiado deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3 metros de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 5 mm. De profundidad y en las Sub-bases y enripiados depresiones de más de 1 cm. relevadas por ese procedimiento.

2.1.1.7.4. **Ancho**

No se admitirá ninguna sección de base, sub-base o enripiado cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la Inspección.

2.1.1.7.5. **Espesor**

No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por la Inspección.

2.1.1.7.6. **Reparación de los defectos constructivos**

Cuando se trate de bases o Sub-bases que contengan cemento, los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. En los demás tipos de base o sub-base y en los enripiados, se corregirán, perfil transversal, lisura y espeso, escarificando en todo el espesor la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material de igual composición que la empleada al construirla. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base o sub-base mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Inspección. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago alguno.

2.1.1.7.7. **Realización de los Controles**

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 2.1.1.6.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y no tendrá derecho a reclamo alguno.

2.1.1.8. **Conservación**

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior aún cuando la superficie fuera total o parcialmente liberada al tránsito público.

En caso de enripiados serán sometidos a trabajos de conservación hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1.9. **Medición**

Los trabajos de construcción de enripiados, suelo tratado con cal y bases o Sub-bases y los trabajos de reparación de bases o Sub-bases existentes, se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor establecidos en los planos o fijados por la Inspección, para cada sección de base o sub-base construida o reparada. No se medirán la

reparaciones de las bases o Sub-bases cuando estas bases o Sub-bases se construyan en cumplimiento de este mismo contrato.

2.1.1.10.**Forma de Pago**

El pago de la ejecución de enripiados, base, sub-base, como así también la reparación de base y sub-base medidos en la forma especificada, se pagarán a los precios unitarios de contrato, por metro cúbico, para los ítems: "Construcción de sub-base", "Construcción de base", "Reparación de sub-base", "Reparación de base", "Construcción del enripiado", "Construcción de base de suelo-cemento", "Construcción de sub-base de suelo-cemento", "Construcción de base de suelo fino estabilizado con cal", "Construcción de sub-base de suelo fino estabilizado con cal", "Construcción de suelo tratado con cal", "Construcción de sub-base o base granular tratada con cemento".

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir ejecutada de acuerdo a lo indicado en el Sección 1.4. "Preparación de la Subrasante"; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelo, cal y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; pretratamiento de los suelos con cal, corrección de los defectos constructivos apertura y acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos; riego con agua de los desvíos y banquinas durante la construcción de las obras y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

El precio incluye además la ejecución y la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales necesarios para el curado de la base o sub-base de suelo-cemento o suelo–cal.

El precio del ítem corresponde a la reparación de Base o Sub-base, incluye también los trabajos de excavación de las capas a reemplazar, la limpieza y compactación del fondo de la excavación y la carga, transporte y descarga a cualquier distancia del material producto de la excavación.

Sección 2.2. BASE O SUB-BASE DE AGREGADO PETREO Y SUELO

2.2.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de una base, o de una sub-base, constituidas por agregados pétreos con o sin incorporación de suelos. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección 2.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de capas no Bituminosas".

2.2.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

2.2.2.1. **Agregado Pétreo**

El agregado pétreo consistirá en ripio, arena o en pedregullo producido por la trituración de ripio, tosca y rocas, o en una mezcla de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas

en 2.1.1.2.1. y en las especificaciones particulares.

2.2.2.2. **Suelos**

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.2. y en las especificaciones particulares.

2.2.2.3. **Mezclas**

El material destinado a la formación de la base o sub-base deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenido de sales que se indican en la especificación particular.

El ensayo de valor soporte se efectuará como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos".

La fórmula de obra deberá satisfacer las exigencias que se establezcan para agregado pétreo triturado, suelo y arena silícea, que sean establecidos en la Especificación particular, además de los requisitos fijados en el siguiente cuadro:

TAMICES IRAM	PORCENTAJES QUE PASAN			
	SUB-BASE	BASE		
		GRAVA NATURAL	MEZCLA DE PEDREGULLO Y GRAVA	PEDREGULLO DE ROCA O GRAVA
51 mm (2")	100	---	---	---
38 mm (1 ½")	90-100	100	100	100
25 mm (1")	---	70-100	70-100	70-100
19 mm (3/4")	---	60-90	60-90	60-90
9.5 mm (3/8")	45-70	45-75	45-75	45-75
4,8 mm (N° 4)	---	35-60	35-60	30-60
2 mm (N° 10)	30-55	25-50	25-50	20-50
420 ∝ (N° 40)	---	15-30	15-30	10-30
74 ∝ (N° 200)	2-20	3-10	3-10	3-10
Limite Liquido %	< de 25	< de 25	< de 25	< de 25
Indice Plástico	< de 6	< de 4	< de 4	< de 4
Valor Soporte	> de 40 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)	> de 80 (1)
Sales Totales	< de 1,5	< de 1,5	< de 1,5	< de 1,5
Sulfatos	< de 0,5	< de 0,5	< de 0,5	< de 0,5

(1) El ensayo de valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado Nº 1". La formula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "Fórmula" son las siguientes:

- Bajo la criba de 38 mm (1 ½") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8") inclusive: ± 7%
- Bajo la criba de 9,5 mm (3/8") y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10) inclusive: ± 6%
- Bajo tamiz de 2 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm (Nº 40) Inclusive: ± 5%
- Bajo tamiz de 0,420 mm (Nº 40): ± 3%

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

Conjuntamente con la presentación de la "Formula de mezcla de obra", el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m^3 de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará como mínimo, en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.Para el caso de las mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la pla sticidad, se
c*ontrolarán* sobre material extraído del caballete, tomando una muestra cada 500 metros o fracción, debiendo satisfacer las exigencias establecidas en el cuadro anteriormente citado.

2.2.3. CONSTRUCCIÓN

2.2.3.1. **Preparación de la superficie a recubrir**

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 2.1.1.1.1.

2.2.3.2. **Mezcla de los materiales**

Cuando el estabilizado granular, sea utilizado para la construcción de capas de bases, sub-base, el mezclado se realizará en planta fija y su colocación en el camino cuando se trata de base será mediante el empleo de distribuidores mecánicos autopropulsados.

En los casos de obras nuevas menores de 75.000 m^2, reparaciones y/o reconstrucciones de tramos localizados o aislados, podrá realizarse el mezclado "in situ" con Motoniveladora, quedando ello sujeto a la autorización de la Administración de la Dirección Provincial de Vialidad; en esa situación también se podrá permitir el extendido del material de una base con motoniveladora o equipo similar.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo y, previa ejecución de los controles topográficos, lisura y densidad, se realizará la Imprimación, si es que ella está prevista.

2.2.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en 2.1.1.7.

Además deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

I) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad, cada 1.000 metros, exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de 200 metros) para su verificación la Inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser menor de 6.

Dsom ≥ 0,99 Dslm

II)Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

Dso ≥ 0,98 Dsom

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de la exigencia II)

Ds=Peso específico aparente o densidad seca
m =Medio
o=de obra

I=de laboratorio
DsI=ensidad seca máxima de laboratorio obtenida con elensayo Tipo V según Norma VN -E-5-93; este valor será lamedia de 6 o más ensayos efectuados con la fórmula deobra.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

2.2.5. **CONSERVACIÓN**

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.2.6. **MEDICIÓN**

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.9.

2.2.7. **FORMA DE PAGO**

El pago de estos trabajos se realizará como se dispone en 2.1.1.10.

Sección 2.3. ENRIPIADOS

2.3.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada o banquina formada por una capa de ripio natural, zarandeado o triturado con o sin incorporación de suelos.

La extracción del material proveniente de yacimientos naturales, debe cumplir con lo establecido

en el "MEGA" – Extracciones de Materiales.

2.3.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

2.3.2.1. **Ripio y Suelo**

Deberán cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.1., 2.1.1.2.2. y en las Especificaciones Particulares.

2.3.2.2. **Mezcla**

El ripio o mezcla de ripio y suelo destinado a la formación del enripiado deberá responder a las siguientes exigencias de granulometría y plasticidad:

Pasa Tamiz	%
1" (25 mm)	100
N° 4 (4 mm)	50-90
N° 40 (420 µ)	20-50
N° 200 (74 µ)	10-25

Indice de Plasticidad % ..... de 5 a 10
Limite Liquido % ..... menor de 35

2.3.3. CONSTRUCCIÓN

2.3.3.1. **Preparación de la superficie a recubrir**

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto 2.1.1.1.1.

2.3.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido al respecto en 2.1.1.7.

En cada tramo se deberán cumplir las siguientes exigencias de compactación sobre un mínimo de 9 determinaciones cada 1.000 metros de camino:

I) En cada tramo constructivo de 1000 metros, se efectuarán un mínimo de 9 (nueve) determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca (Dsom) sea mayor o igual que el 97 % de la densidad seca máxima obtenida en laboratorio con la misma mezcla para el ensayo tipo V (Dlm) según la norma de ensayo VN-E-5-93.

Dsom > 0,97 Dslm

II) Como exigencia de uniformidad de compactación la densidad seca de cada determinación (Dso) deberá ser mayor o igual que el 98% de (Dsom) de los valores obtenidos en la cancha.

Dso > 0,98 Dsom

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de lo exigido en II.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

Dslm será la media de 6 ó más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

2.3.5. **CONSERVACIÓN**

Rige lo establecido en 2.1.1.8.

2.3.6. **MEDICIÓN**

Rige Lo establecido en 2.1.1.9.

2.3.7. **FORMA DE PAGO**

Se efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.10.

Sección 2.4. BASE O SUB-BASE DE SUELO – CEMENTO

2.4.1. **DESCRIPCIÓN**

Este Trabajo consiste en la construcción de una base o sub-base formadas por la mezcla de suelos finos o agregados pétreos o ambos, estabilizada con Cemento Portland. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección 2.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de bases y Sub-bases no bituminosas".

2.4.2. **TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR**

2.4.2.1. **Agregado pétreo**

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava o arena o en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca o rocas, o en mezclas de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.1. y en las especificaciones particulares.

2.4.2.2. **Suelo**

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.2. y en las especificaciones particulares.

2.4.2.3. **Cemento Pórtland**

El cemento Pórtland deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.4.

2.4.2.4. **Agua**

El agua deberá cumplir las exigencias establecidas en 2.1.1.2.5.

2.4.2.5. **Composición de la mezcla**

El contenido de cemento será tal que la pérdida de peso del suelo cemento, sometido a los ensayos especificados, no debe ser superior a los siguientes límites, de acuerdo con el tipo de suelo, clasificado como se indica más arriba.

Suelos A1, A2-4, A2-5 y A3	14%
Suelos A2-6, A2-7, A4 y A5	10%
Suelos A6 y A7.....	7%

El Contratista podrá adoptar como punto de partida para determinar el dosaje, según lo establecido en la Norma VN-E-20-66 "Determinación del dosaje de suelos cemento", en todos los casos presentará a la Inspección los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo se deberá presentar un nuevo dosaje.

La mezcla deberá cumplir además las exigencias establecidas en la especificación particular.

Con la debida anticipación y cada vez que la Inspección lo disponga se tomarán muestras de los materiales a utilizar, en cantidad suficiente para verificar si cumple las exigencias establecidas. En esta especificación se entiende por suelo no solamente al suelo natural, sino la mezcla de suelos entre sí o de suelos y agregados pétreos, que se proponga estabilizar con la adicción de cemento Portland.

Con las muestras se efectuarán los siguientes ensayos:

Clasificación del suelo según lo establecido en la Norma VN-E-4-84.

Durabilidad en el ensayo de humedecimiento y secado según lo establecido en la Norma VN-E-21-66.

Durabilidad en el ensayo de congelamiento y deshielo según lo establecido en la Norma VN-E-22-66.
Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo cal y suelo cemento según Norma VN-E-33-67.

2.4.3. **CONSTRUCCIÓN**

2.4.3.1. Preparación de la superficie

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en 2.1.1.1.1.

2.4.3.2. **Preparación de los materiales**

Se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en 2.1.1.2.

2.4.3.3. **Mezcla de los materiales**

Esta operación sólo podrá efectuarse mediante el empleo de mezcladora fija. Después de realizar el mezclado, el Contratista determinará la homogeneidad de la mezcla, tomando muestras cada 200 m^3 determinaciones que se efectuarán como se indica en la Norma de Ensayo VN-E-34-65 "Ensayo de homogeneidad para mezcla de los tipos Suelo Cal y Suelo Cemento". Los resultados estarán a disposición de la Inspección, la que podrá verificarlos cuando lo considere conveniente.

2.4.3.4. **Distribución, compactación y perfilado**

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 horas a contar desde el momento en que se inicia el mezclado. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación que se especifican en 2.1.1.7.1. el tramo será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.

El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior debidamente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Inmediatamente después se efectuará el riego de curado con material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,30 l/m^2 de residuo asfáltico.

Entre la finalización de la compactación y el curado la superficie se deberá mantener húmeda.

No se permitirá el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días.

2.4.3.5. **Condiciones para la recepción**

2.4.3.5.1.Rige lo especificado en 2.1.1.7.2., 2.1.1.7.3., 2.1.1.7.4. y 2.1.1.7.5.

2.4.3.5.2.La resistencia a la compresión de probetas extraídas a los 3 días de la capa construida, alcanzará los siguientes valores para cada tramo. El número mínimo de probetas para cada tramo de 1.000 metros será de 9 (nueve).

1) La resistencia media de los testigos (Rom) será mayor o igual que el 90% de la resistencia de referencia (Rfo).

$$\mathbf{Rom \leq 0{,}90\ Rfo}$$

2) La resistencia de cada uno de los testigos (Roi) a su vez será mayor o igual que el 92% de Rom. Se admitirá solo un testigo por cada tramo que no cumpla esta exigencia (testigo defectuoso).

$$\mathbf{Roi \leq 92\%\ Rom}$$

Los testigos se ensayarán con una edad de 7 días.

La resistencia de referencia (Rfo) será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en 2.4.2.5. Composición de la Mezcla.

De no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del

tramo construido.
Para valores de Rom entre el 85% y el 90% de Rfo.

$$D_1 = \left[1 - \frac{R_{om}}{0.90 * R_{fo}}\right] * 3 * A$$

A = Area del Tramo

Para valores de Rom por debajo del 85% de Rfo corresponde el rechazo del tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo construido.

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Testigos defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05\right] * A$$

A = Area del Tramo

Si el número de testigos defectuosos es superior al 30% se rechazará el tramo.
La resistencia de referencia será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en 2.4.2.5. Composición de la Mezcla.

2.4.3.5.3. **Espesor**

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

$$D_{em} = \left(\frac{1 - e_{om}}{e_t}\right) * 2 * A$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_{em} sobre la superficie ejecutada.

eom = espesor de obra medio del tramo en cm
et = espesor teórico de proyecto en cm
A = superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% del área del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2,5 cm al espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

2.4.4. CONSERVACIÓN

La conservación de la base o sub-base se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.4.5. MEDICIÓN

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en 2.1.1.9.

2.4.6. FORMA DE PAGO

El pago de estos trabajos se efectuará como se indica en 2.1.1.10.

Sección 2.5. SUB-BASE DE SUELOS FINOS ESTABILIZADOS CON CAL

2.5.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de sub-base, constituida por una mezcla de suelo y cal, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones y en los planos.

Se ejecutará de acuerdo con lo establecido en esta especificación, particular, y en la sección 2.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de bases y Sub-bases no bituminosas".

2.5.2. MATERIALES

2.5.2.1. **Suelo**

El suelo debe cumplir las exigencias establecidas en 2.1.2.2. y en la Especificación Particular.

2.5.2.2. **Cal**

Deberá cumplir con las exigencias establecidas en 2.1.1.2.3.

2.5.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla resultante en el camino de la adición de cal al suelo será ensayada de acuerdo a la Norma VN-E-33-67 "Ensayo de Compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento".

La proporción de cal útil vial a agregar estará referida al peso de suelo seco.

La resistencia a la compresión simple que deberá alcanzar la mezcla, será como mínimo la indicada en la Especificación Particular, la que no deberá ser inferior a 9 Kg./cm^2 a los siete días de edad de curado.

El Contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o la cal se deberá presentar un nuevo dosaje.

2.5.4. CONSTRUCCIÓN

2.5.4.1. **Mezcla y pretratamiento del suelo**

Se deberá utilizar equipos mezcladores ambulo operantes rotativos o planta mezcladora fija. Su elección tenderá a asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta que cuando se realiza el mezclado "in situ" deberán atenderse las condiciones ambientales con el objeto de mitigar el impacto que podría producir la cal volátil en el ambiente.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por via seca emdiante tamices IRAM

Tamiz	% que pasa
25 mm (1")	100
40 mm (Nº 4) no menos de	70

Cuando no se umpla esta exigencia se realizará un pretratameinto con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición.

2.5.4.2. **Compactación**

La compactación de la mezcla, deberá quedar completada dentro de las seis (6) horas contadas a partir del comienzo del proceso de mezclado del suelo con cal.

2.5.4.3. **Protección y curado**

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cal e inmediatamente después de terminada la capa se aplicará sobre la superficie un riego de material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,3 l/m^2 de asfalto residual.

2.5.5. LIBRADO AL TRANSITO

No Se permitirá el liberado al tránsito sobre la superficie terminada. Unicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguientes y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente. Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Inspección hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

2.5.6. CONSERVACIÓN

Una vez terminada y aprobada la sub-base, el Contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

2.5.7. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

2.5.7.1. **Calidad de la mezcla**

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con cal, y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la mezcla, de tal modo que ellas fueran representativas de un tramo de no más de 1000 metros cuadrados o fracción. Estas muestras se seleccionarán al azar.

Con cada una de las muestras así extraídas y previo estacionamiento de las mismas por período

igual al transcurrido en laboratorio entre el comienzo del mezclado y la finalización de la compactación, se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión la Norma VN-E-33-67. Antes de ser ensayadas se someterán a curado en cámara húmeda por el término de 14 días.

El tramo a controlar corresponderá a lo ejecutado en una jornada o más de trabajo de modo de totalizar un mínimo de 8000 metros cuadrados.

Se considerará que se ha alcanzado la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia sobre la base de lo indicado en 2.5.3. "Composición de la mezcla", y su Particular.

I La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a cont rolar será
)mayor o igual al 90% de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla realizada en laboratorio (fórmula de obra), con igual estacionamiento previo al moldeo y el mismo período de curado de 14 días. Si la resistencia media se

$$D_{R1} = \left[1 - \frac{R_{om}}{0.90 R_l}\right] * 2 * A$$

encuentra entre 80% y 90% de la resistencia de la mezcla de laboratorio se aplicará el siguiente descuento (D_{R1}) sobre la superficie ejecutada.

.

R_{mO} = Resistencia Media del Tramo
R_l = Resistencia de la mezcla de laboratorio
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

$$D_{R1} = \left[1 - \frac{R_{om}}{0.90 R_l}\right] * 2 * A$$

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80% de la resistencia de referencia se rechazará el tramo.

II) Las resistencias individuales serán mayores que el 80% del valor promedio del tramo, admitiéndose sólo un 5% de testigos con resistencias inferiores a la indicada y a lo sumo uno en el caso de que el número de testigos fuera inferior a 20, si el porcentaje de testigos con resistencia deficiente fuera superior se aplicará el siguiente descuento (D_{R2})sobre superficie ejecutada:

$$D_{R2} = \left[\frac{\text{Número de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05\right] * A$$

A = Superficie del tramo en metros cuadrados

2.5.7.2. **Perfil transversal, lisura y ancho**

En los lugares que la Inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa de Sub-base terminada, admitiéndose las tolerancias establecidas en los apartados 2.1.7.2., 2.1.7.3. y 2.1.7.4.; para este control se deberá contar con el levantamiento previo realizado por el Contratista.quier variación en exceso de esa tol erancia debe ser corregida por el Contratista.

2.5.7.3. ***Espesor***

El espesor de la capa estabilizada con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento (Dem) sobre la superficie ejecutada.

$$D_{em} = \left[1 - \frac{em}{et}\right] * 2 * A$$

em= espesor de obra medio del tramo
et = espesor teórico de proyecto
A = Superficie del tramo en metros cuadrados

Si el descuento a efectuar excede el 30% de la superficie del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior a 2,5 cm del espesor especificado, y se procederá al rechazado de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

2.5.7.4. **Compactación**

Cada 1000 metros cuadrados como máximo se efectuarán verificaciones de densidad al azar.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en VN-E-8-66 “Control de Compactación por el Método de la Arena”.

En cada una de las capas deberá obtenerse un peso específico aparente de material seco no inferior al 100% del máximo obtenido según ensayo Norma VN-E-19-66 “Compactación de Mezclas de Suelo Cal y Suelo Cemento”, pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

La densidad promedio de cada tramo a controlar será mayor o igual al 100% de la densidad antes mencionada. No se admitirán valores individuales inferiores al 98% de la densidad media del tramo.

El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla extraída del camino o hecha en laboratorio, durante un período igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado con cal hasta finalizar la compactación.

2.5.7.5. **Realización**

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 2.1.1.6.2.

2.5.8. REPARACIÓN DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS

Los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Inspección. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Inspección y no recibirán pago alguno.

2.5.9. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en 2.1.1.9. y 2.1.1.10.

Sección 2.6. REPARACIÓN DE BASES Y SUB-BASES CON MEZCLAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO PORTLAND

2.6.1. DESCRIPCIÓN

Este Trabajo consiste en la sustitución del material defectuoso de los baches de la calzada, empleando suelo o agregados pétreos, o mezcla de ambos, estabilizados con cemento Pórtland. Para su ejecución rige lo establecido en las Secciones 2.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución y Reparación de Bases y Sub-bases no Bituminosas" y 2.4. "Base o Sub-base de suelo cemento".

2.6.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

Los agregados pétreos, el suelo, el cemento Pórtland, el agua y la mezcla, deberán cumplir las exigencias establecidas en 2.4.2. y en las especificaciones particulares.

2.6.3. CONSTRUCCIÓN

2.6.3.1. **Preparación de la superficie a reparar**

Se excavará el pavimento en la zona defectuosa, hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas. Se cortará verticalmente la excavación y el material excavado deberá ser retirado fuera de la zona de camino a lugares donde indique la Inspección y dispuesto según se especifica en el MEGA.

Inmediatamente se compactará el fondo de la excavación, hasta que los 20 cm superiores acusen una densidad igual o superior a la máxima establecida por medio del ensayo descripto en la Sección 1.6. "Compactación Especial". La preparación del bache, incluida la compactación del fondo, deberá quedar terminada en una jornada de trabajo, salvo razones de fuerza mayor; en caso contrario se aplicará una multa equivalente al 20% del importe que se obtenga multiplicando el volumen de la mezcla colocada y compactada, por el precio del contrato establecido para el ítem "Reparación de base o sub-base".

2.6.3.2. ***Mezcla de los materiales***

El mezclado se realizará en forma mecánica salvo autorización en contrario de la Inspección.

2.6.3.3. ***Colocación y Compactación***

La mezcla se extenderá con palas de mano, en capas de composición uniforme, el espesor de cada una de las cuales, una vez efectuada la compactación, no deberá exceder de 15 cm. La compactación se realizará con pisones neumáticos o planchas vibratorias y, solo en caso de ser imposible el uso de procedimientos mecánicos, la Inspección podrá permitir el empleo de pisones de mano.

El control de homogeneidad y compactación de la mezcla, se efectuará como se establece en 2.4.3.2. y 2.4.3.3.

2.6.3.4. ***Curado***

La capa superior de mezcla será protegida de la evaporación por uno de los procedimientos de curado descriptos en 2.4.3.4.

Cualquier capa que quede descubierta por más de 4 horas después de terminada la compactación, también deberá ser sometida a curado.

2.6.3.5. ***Desvío y control del tránsito***

Durante la ejecución, de los trabajos y el periodo de curado así como durante el tiempo que medie hasta que se enrase la zona reparada con el pavimento adyacente, el tránsito será desviado y controlado como se indica en 2.1.1.4. y 2.1.1.5.

2.6.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en 2.1.1.7.1., 2.1.1.7.5. y 2.1.1.7.6.

Además se deberá cumplir que la resistencia de probetas moldeadas en laboratorio, con mezcla extraída del bache antes de la compactación, deberá ser como mínimo el 90% de la resistencia correspondiente a la Fórmula de Obra. Los ensayos se efectuarán a una edad de 7 días.

En caso de no cumplirse esta exigencia se deberá rehacer el bache a costo del Contratista el que

también tendrá a su cargo el retiro y transporte del material extraído fuera de la zona de camino.

2.6.5. CONSERVACIÓN

La conservación de la reparación de la base o sub-base estabilizada con cemento Portland se efectuará como se halla establecido en 2.1.1.8.

2.6.6. MEDICIÓN

Se efectuará de acuerdo con lo establecido en 2.1.1.9.

2.6.7. FORMA DE PAGO

El Pago de estos trabajos se realizará como se indica en 2.1.1.10.

Sección 2.7. SUELO TRATADO CON CAL

2.7.1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al tratamiento con cal de una o más capas de la sub-rasante existente, banquinas, terraplenes, terreno natural y/o material de préstamos en las profundidades indicadas en los planos.

El mismo comprende las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cal, mezclado, riego y compactación del material a la densidad requerida.

Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 2.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución de bases y Sub-bases no bituminosas".

2.7.2. MATERIALES

2.7.2.1. **Cal**

Deberá responder a lo indicado en 2.1.2.3.

2.7.2.2. **Agua**

Deberá responder a lo indicado en 2.1.2.5.

2.7.2.3. **Suelo**

Los suelos para este trabajo corresponderán a la sub-rasante existente, suelo natural o de préstamo, según el proyecto y deberán ser aprobados por la Inspección. Deberán estar libres de vegetación y cualquier otro material objetable.

2.7.2.4. **Mezclas**

El contenido de cal a incorporar al suelo será del 2% de cal útil vial (C.U.V.) referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo, de acuerdo a lo indicado en la Especificaciones Particulares.

2.7.3. CONSTRUCCIÓN

2.7.3.1. Antes de comenzar cualquier tratamiento con cal, la capa a ser tratada deberá ser conformada para alcanzar una vez terminada, las cotas establecidas en los planos o establecidas por la Inspección. Luego el suelo será escarificado en la profundidad y anchos establecidos y se eliminarán todos los materiales perjudiciales como terrones, raíces, tepes, etc.

2.7.3.2. La aplicación de la cal en el suelo será realizada mediante la aplicación de cal en polvo o en lechada.

2.7.3.4. Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la En ambos casos el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar pérdidas de cal por acción del viento y asegurar una distribución uniforme de la cal.

2.7.3.3. Luego de mezclada y conformada la capa, se procederá a su estacionamiento por un período de 24 a 72 horas. Transcurrido este tiempo se roturará el suelo de modo de obtener que el material cumpla con la siguiente exigencia de granulometría por vía seca.

2.7.3.4. Será responsabilidad del contrasista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la cantidad de cal indicada para alcanzar las exigencias indicadas en esta especificación. Verificará asimismo que las constantes físicas y granulometría obtenidas en el camino antes de compactación de la capa se correspondan con los valores de laboratorio para el porcentaje de cal indicado.

2.7.4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

2.7.4.1. **Perfil transversal y lisura**

Rige lo establecido en 2.1.1.7.2. y 2.1.1.7.3.

2.7.4.2. La inspección verificará que el suelo antes de su compactación posea las características en cuanto a constantes físicas y granulometría, concordantes con los valores de laboratorio para este tipo de suelo y el porcentaje de cal indicado.

2.7.4.3. La Compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima según ensayo VN-E-5-93 bajo título Ensayo Nº 1.

2.7.4.4. Este ensayo deberá realizarse sobre muestra extraída del camino con la adicción de cal y antes de su compactación.

2.7.4.5. El control de la compactación se efectuará según lo indicado en el apartado 1.6.3. del capítulo 1

2.7.5. **CONSERVACIÓN**

La capa tratada con cal deberá ser conservada hasta el momento en que sea cubierta por la capa inmediata superior.

Si por cualquier motivo existieran zonas sueltas o inestables estas deberán ser reacondicionadas y recompactadas de acuerdo a lo establecido en esta especificación a exclusivo costo del Contratista.

2.7.6. **MEDICIÓN**

Se Efectuará de acuerdo a lo establecido en 2.1.1.9.

2.7.7. **FORMA DE PAGO**

El Pago de estos trabajos se realizará como se dispone en 2.1.1.10.

ANEXO A

MATERIALESPARABASESESTABILIZADAS,SUB-BASESGRANULARES, CARPETASASFÁLTICASMEZCLAENSITIOYTRATAMIENTOS SUPERFICIALES BITUMINOSOS

Las partículas individuales integrantes del árido a utilizar deberán ajustarse a las normas de dureza, resistencia, estabilidad físico - química y durabilidad especificada por la Norma de la Dirección Nacional de Vialidad:

- G1 - (VN-E.66-82) y - G2 - (VN-E.67-75)

Con relación a la resistencia al desgaste que deben cumplir los materiales áridos destinados para las distintas estructuras y capas de rodamiento mencionadas, la misma será determinada por el Ensayo de Desgaste "Los Ángeles", estableciéndose al respecto los siguientes límites de acuerdo al destino del árido:

a) **PARA BASE ESTABILIZADA Y GRANULAR Y SUB-BASE GRANULAR**

Pedregullo de roca	..... menos del 30 %
Pedregullo de grava	..... menos del 35 %
Grava redondeada	..... menos del 35 %

b) **PARA TRATAMIENTO SUPERFICIALES BITUMINOSOS**

Pedregullo de roca.....	menos del 25 %
Pedregullo de grava	menos del 35 %
Grava zarandeada.....	menos del 35 %

c) **PARA CARPETAS ASFÁLTICAS MEZCLAS EN SITIO**

Pedregullo de roca.....	menos del 30 %
Pedregullo de grava	menos del 35 %
Grava zarandeada.....	menos del 35 %

Por lo tanto, queda anulada y reemplazada por la presente especificación toda aquella que se refiere a las condiciones requeridas para la aceptación de los áridos destinados a capas de rodamiento, bases y Sub-bases granulares, incluidas en los pliegos: Capitulo 2. "Capas de Base, Sub-base y Rodamientos no Bituminosos"; Capitulo 3. "Pavimentos Bituminosos".

ANEXO B

1. ENSAYO DE CUBICIDAD

1.1. DESCRIPCIÓN

Este ensayo consiste en relacionar la dimensión mínima con la media de las partículas de un agregado pétreo mediante operaciones de sondeó a través de Cribas reductoras y tiene por objeto determinar la característica de forma de las partículas que constituyen el agregado, definiendo la misma por el valor que resulte para su "factor de cubicidad". Este factor de cubicidad toma el valor de uno para agregados de cubicidad óptima y cero para los de cubicidad mínima (partículas achatadas y lajosas).

1.2. APARATOS

La Ejecución del ensayo requiere los siguientes elementos de laboratorio:

a) Una balanza de sensibilidad dentro del 0,1 por ciento del peso de la muestra a ensayar.
b) Un juego de cribas con aberturas circulares de los tamaños necesarios para el tipo de graduación a utilizar.
c) Un "marco de zarandeo" para las cribas reductoras.
d) Una "juego de cribas reductoras" de los tamaños necesarios para el tipo de graduación a utilizar.

1.3. PROCEDIMIENTO DE ENSAYO

1.3.1. La muestra a ensayar estará formada por partículas de Pedregullo o grava y deberá tener una granulometría tal que cumpla con una de las cuatro graduaciones (A, B, C, ó D.) dados en el párrafo 3. Se elegirá para el ensayo, la graduación que sea más representativa del tipo de agregados a utilizar en el trabajo.

1.3.2. Los agregados secos serán clasificados previamente por cribado, en los diferentes tamaños exigidos para el ensayo. La muestra será de aproximadamente 12 Kg. de agregado para la graduación A; 6 Kg. de agregado para las graduaciones B. y C. y 2 Kg. de agregado para la graduación D.

1.3.3. Los diferentes tamaños de las partículas de la muestra a ensayar cumplirán con una de las siguientes granulometrías:

Cribas de abertura circular

Graduación	TAMAÑO DIRECTRIZ		
	Pasa criba de	Retenido criba de	Porcentaje
A	3" (7,63 cm)	2 1/2" (6,36 cm)	25 %
	2 1/2" (6,36 cm)	2" (5,08 cm)	25 %
	2" (5,08 cm)	1 1/2" (3,81 cm)	25 %
	1 1/2" (3,81 cm)	1 1/4" (3,18 cm)	25 %
B	1 1/4" (3,18 cm)	1" (2,54 cm)	33 1/3%
	1" (2,54 cm)	3/4" (1,90 cm)	33 1/3%
	3/4" (1,90 cm)	3/8" (1,59 cm)	33 1/3%
C	3/4" (1,90 cm)	5/8" (1,59 cm)	33 1/3%
	5/8" (1,59 cm)	1/2" (1,27 cm)	33 1/3%
	1/2" (1,27 cm)	3/8" (0,95 cm)	33 1/3%
D	1/2" (1,27 cm)	3/8" (0,95 cm)	50%
	3/8" (0,95 cm)	1/4" (0,64 cm)	50%

1.3.4. Cada una de las fracciones de la panera para el ensayo de particulas que pasan una criba y son retenidas por la criba de tamaño inmediato inferior será tamizado a través de las cribas "Reductoras" I y II correspondientes a su "tamaño directriz" de la criba por la que pasan las partículas de una fracción). Por cribas "reductoras", se entiende aquellas cuyas aberturas son rectangulares y cuyo lado menor tiene una dimensión igual a 1/2 del diámetro de la criba circular correspondiente para el tipo I, y 1/3 del diámetro para el tipo II.

1.3.5. El cribado a través de las cribas reductoras continuará hasta que no pase más del 1% en peso del agregado retenido, durante un minuto de zarandeo.

1.3.6. La sumatoria de los porcentajes de los agregados retenidos por la criba Reductora I, más la mitad de la sumatoria de los porcentajes de los agregados retenidos por la criba Reductora II, divididos por 100 y por el número de "Tamaños directrices" correspondientes a la muestra

$$f = \frac{\text{Sumatoria } P_1 + 1/2 \text{ Sumatoria } P_2}{100\ n}$$

analizada, definen el factor de cubicidad y expresan el resultado del ensayo.

En donde:

f:	"Factor de Cubicidad"
P1:	Porcentaje de Partículas retenidas en la criba "Reductora" I.
P2:	Porcentaje de Partículas retenidas en la criba "Reductora" II.
n:	Número "Tamaños directrices" correspondiente a la muestra analizada.

1.3.7. El ensayo de cubicidad será realizado en el Laboratorio Central de la Dirección Provincial de Vialidad, a cuyo efecto el Contratista podrá presenciar la ejecución de los ensayos o en su defecto, designar a una persona responsable.

1.4. **FORMA DE CALCULO**

El siguiente ejemplo, aclarará la forma de computar los datos para la aplicación de la fórmula anterior.

GRADUACIÓN ELEGIDA TIPO "C"

FRACCION	Porcentaje en peso retenidos	
	En la criba reductora I (P1)	En la criba reductora II (P2)
3/4" - 5/8"	18	47
5/8" - 1/2"	22	54
1/2" - 3/8"	10	70

Sumatoria P1= 50 Sumatoria P2=171

$$f = \frac{50 + 1/2\ 171}{100 * 3} = 0.45$$

ANEXO C

PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)

EQUIPO:

- Potenciometro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala 0.1 con apreciación de 0.05.

- Electrodos de vidrios.

- Agitador magnético o en su defecto varilla de vidrio.

- Probetas de 100 ml.

- Soluciones HCL. Y NaOH 1.0 N (uno Normal)

- Balanza con precisión de 0.05 gr. De ser posible se utilizará una balanza de precisión de 0.01 gr.

- Vaso de precipitación de 400 ml.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se Toma aproximadamente 2 Kg de cal de la bolsa a ensayar (se obtiene de la parte central). Se colocan en un recipiente hermético y se mezclan y se homogenizan perfectamente mediante agitado, etc., durante 2 minutos. Las cantidades que se extraerán del recipiente para cada determinación posterior se obtendrá cerrándolo en cada oportunidad cuidadosamente, para hacer mínima la contaminación atmosférica.

ANALISIS DE LOS DIVERSOS COMPUESTOS ALCALINOS DE LA MUESTRA

a)

Se mezclan 3 gr. De cal de la porción previamente preparada según lo indicado. El peso así determinado se transfiere a un vaso de precipitación de 400 ml. Se agregan (C.U.V. expresado en hidróxido de calcio)

$$CaCO_3 = \frac{0.050\,[m - n(N1 - N2)}{3} \cdot 100$$

(Materia inerte expresada como carbonatos)

N1, N2 normalidades de las soluciones ácida y básica, respectivamente.

REQUERIMIENTO DE FINEZA:

Máximos permisibles

Retenido tamiz Nº 50	= 0.5 %
Retenido tamiz Nº 80	= 5.0 %
Retenido tamiz Nº 200	= 15.0 %

ANEXO D

NORMAS DE ENSAYO

Para esta obra rigen las Normas de Ensayo que se indican a continuación:

Norma de Ensayo VN – E – 1 - 65 - Tamizado de suelos por vía húmeda.
Norma de Ensayo VN – E – 2 - 65 - Límite líquido.
Norma de Ensayo VN – E – 3 - 65 - Límite plástico - Indice de plasticidad.
Norma de Ensayo VN – E – 4 - 84 - Clasificación de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 5 - 93 -Compactación de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 6 - 84 -Determinación del valor soporte o Hinchamiento de suelos.
Norma de Ensayo VN – E – 7 - 65 - Análisis mecánico de materiales granulares.
Norma de Ensayo VN – E – 8 - 66 - Control de compactación por el método de la arena.
Norma de Ensayo VN – E – 9 - 86 - Ensayo de estabilidad y fluencia por método Marshall.
Norma de Ensayo VN – E –10 - 82 - Equivalente de arena.
Norma de Ensayo VN – E – 11 - 67 - Determinación de la concentración crítica rellenos minerales.
Norma de Ensayo VN – E - 12 – 67- Determinación del peso unitario de probetas asfálticas compactadas.
Norma de Ensayo VN – E – 13 – 67 - Pesos específico aparente y absorción de agregados pétreos gruesos.
Norma de Ensayo VN – E – 14 – 67 - Peso específico aparente y absorción de agregados pétreos finos.
Norma de Ensayo VN – E – 15 – 89 - Peso específico aparente de rellenos minerales.
Norma de Ensayo VN – E – 16 – 67 - Determinación del factor de cubicidad.
Norma de Ensayo VN – E – 17 – 87 - Determinación del contenido de asfalto de mezcla en caliente por el método de Abson.
Norma de Ensayo VN – E – 18 - 89 - Método de campaña para la determinación de sales solubles y sulfatos de suelos estabilizados y suelos granulares.
Norma de Ensayo VN – E – 19 – 66 - Ensayo de Compactación de mezclas de suelo-cemento y suelo-cal.
Norma de Ensayo VN – E – 20 – 66 - Determinación del dosaje para ensayar mezcla suelo-cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 21– 66- Ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado de mezclas de suelo-cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 22 – 66- Ensayo de durabilidad por congelamiento y deshielo para mezclas de suelo – cemento
Norma de Ensayo VN – E – 22 – 66- Ensayo de durabilidad por congelamiento y deshielo para mezclas de suelo – cemento.
Norma de Ensayo VN – E – 23 – 67- Porcentajedevacíos del agregadogruesoparahormigones.
Norma de Ensayo VN – E – 24 – 68- Densidad y humedad de equilibrio.
Norma de Ensayo VN – E – 25 – 68- Peso específico aparente de suelos finos.
Norma de Ensayo VN – E – 26 - 66- Determinación del contenido de humedad de agregados

pétreos.

Capítulo 3. PAVIMENTOS ASFALTICOS

Sección 3.1. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE IMPRIMACIÓN, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, BASES, CARPETAS Y BACHEOS ASFALTICOS

3.1.1. CONSTRUCCIÓN

3.1.1.1. **Perfeccionamiento de la superficie a recubrir**

Además de los trabajos especificados en otras partes de este Pliego, se ejecutarán todos los que sean necesarios para perfeccionar la superficie a recubrir.

Inmediatamente antes de aplicar el riego de liga, la superficie a recubrir deberá hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto; si es necesario, esos materiales se eliminarán mediante barrido y soplado.

3.1.1.2. **Período de veda y temperatura ambiente**

No se permitirá ejecutar riegos ni mezclas asfálticas durante el período de veda establecido en las Especificaciones Particulares, salvo autorización en contrario por parte de la Inspección.

No se permitirá distribuir materiales bituminosos o mezclas sobre superficies cubiertas por agua, hielo o nieve.

3.1.1.3. **Riego de banquinas y huellas**

Cuando el tránsito se efectúe por banquinas o sobre huellas próximas y debido a esto el viento deposite polvo sobre la superficie a recubrir, el Contratista deberá proceder a dar riegos de agua en cantidad suficiente para aplacarlo. El costo de dichos riegos estará a cargo del Contratista.

3.1.1.4. **Aplicación de Materiales Bituminosos**

Antes de iniciar la aplicación del material bituminoso, la Inspección autorizará por escrito la zona a cubrir, que deberá delimitarse perfectamente. El Contratista tomará las medidas necesarias para garantizar la uniformidad y la perfecta alineación de los riegos y evitar superposiciones.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar antes la uniformidad como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-29-68 “Control de uniformidad de riego de materiales bituminosos” y el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución.

Tampoco se permitirá que se agote completamente el tanque del distribuidor al final del riego, para evitar irregularidades en el volumen distribuido por unidad de superficie. El Contratista deberá recubrir con lonas, papel, chapas, etc. toda parte de la obra que pueda ser perjudicada por el material bituminoso durante su aplicación y será responsable de todo daño intencional o accidental que causen sus operarios en las obras de arte; si, a juicio de la Inspección, esos daños son imputables al personal encargado de los trabajos. La reparación, limpieza y repintado por los daños ocasionados serán por cuenta del Contratista.

El distribuidor de material bituminoso aplicara el mismo a presión, con uniformidad y sin formación de estrías. Permitirá aplicaciones cuya variación, con respecto a la cantidad fijada, no sea mayor de 10% en exceso o en defecto. No se admitirá la existencia de zonas en las que la

cantidad unitaria de riego difiera en más del 10 % en defecto o en exceso con respeto a la cantidad unitaria promedio distribuida en el tramo.

3.1.2. MATERIALES

3.1.2.1. **Agregados pétreos y suelos**

A) Agregados pétreos para concretos asfálticos y tratamientos superficiales:

Entiéndase por "pedregullo" el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, canto rodado o grava.

La grava triturada deberá presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con 2 ó más caras de fracturas y el 25 % restante por lo menos una.

La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no pueden efectuarse los respectivos ensayos, se aceptará sólo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas para los agregados gruesos en lo concerniente a tenacidad, durabilidad, absorción, dureza y resistencia al desgaste.

La determinación del contenido de arcilla en las arenas se controlará mediante ensayos normalizados tales como equivalente de arena u algún otro que se establezca en las especificaciones particulares.

El agregado pétreo estará formado por partículas duras y sanas y su contenido de partículas blandas o laminares, arcillas, polvo, sales, materia orgánica o cualquier otra sustancia deficiente o perjudicial se controlará mediante los ensayos normalizados VN-E-66-82 y VN-E-67-75.

La humedad de los agregados para mezclas en caliente será 0,50 % en peso medida en los silos en caliente para plantas convencionales.

En los agregados para mezclas asfálticas, excepto el suelo calcáreo, se deben cumplir las siguientes exigencias:

a) Plasticidad:

Sobre la fracción que pasa el tamiz 425 µm (Nº 40). Índice de Plasticidad menor o igual a 4% según norma VN-E3-65.

b) Relación vía seca/vía húmeda del pasa tamiz 75 µm (Nº 200):

Si el material que pasa el tamiz 75 µm (Nº 200) por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de la muestra, la cantidad de material librado por el tamiz de 75 µm (Nº 200) en seco deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavado.

c) Equivalente de arena:

El material librado por el tamiz 4.8 mm (Nº 4), previo mortereado del retenido en dicho tamiz empleando un mango de goma, y ensayando luego de acuerdo a la Norma VN-E-10-82 deberá tener un "Equivalente de arena" mayor o igual a 50.
El incumplimiento de uno solo de los tres parámetros consignados anteriormente, motivará la inaceptabilidad de empleo de las arenas como componentes de la mezcla asfáltica en caliente.

d) Resistencia al desgaste

Los valores de desgaste por el Método de los Angeles para los agregados a utilizar en los tratamientos y mezclas bituminosas son los siguientes

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	
Pedregullo de Roca	Menor de 25
Pedregullo de Grava	Menor de 35
Grava Zarandeada	Menor de 35
Grava Triturada o Zarandeada	Menor de 35
Tosca Dura	Menor 35
PARA CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO	
Pedregullo de Roca	Menor de 25
Grava Triturada o Zarandeada	Menor de 35

Lajosidad: El índice de lajas determinado mediante el ensayo VN-38-86 será menor de 25 para tratamientos superficiales y menor de 30 para mezclas bituminosas.

B) Agregados para mezclas de tipo suelo – arena - asfalto.

Los agregados de las mezclas de tipo "Suelo – Arena – Asfalto" serán arena natural y suelo altamente desmenuzable, los que pasarán por vía seca a la salida del horno secador el 100% por la criba de 25 mm (1") y no menos del 70% por el tamiz 4.8 mm (Nº 4); la arena no deberá pasar más del 5% por el tamiz 75 µm (Nº 200).

El índice de plasticidad deberá ser menor que 5.

C) Suelo emulsión

El agregado para mezclas de suelo estabilizado con emulsiones asfálticas, será suelo natural o mezcla de suelos o de éstos con arena, según lo establezcan los documentos del proyecto o lo indique la Inspección.

Todo el material debe ser pulverizado antes de agregarle la emulsión asfáltica, de modo que el 100% pase por el tamiz de 9.50 mm (3/8") y no menos del 60% pase por el tamiz 2 mm (Nº 10). Por lavado en el tamiz 75 µm (Nº 200) no pasará más del 30% ni menos del 15%, su índice de plasticidad será comprendido entre 6 y 12% y el valor Soporte California embebido a la densidad máxima del método III de compactación (Normas de ensayo VN-E-5 y VN-E-6/67) DEBERÁ SER SUPERIOR AL 15%.

D) Agregados para Tratamientos Bituminosos Superficiales.

Los agregados pétreos deberán cumplir las exigencias establecidas en la Norma de Ensayo VN-E-68-75 "Determinación del Polvo Adherido".

3.1.2.2. **Relleno Mineral**

Se deberá cumplir con la Sección 3.14. Relleno Mineral (Filler)

3.1.2.3. **Mejorador de adherencia**

En caso de que las especificaciones establezcan su uso, el mejorador de adherencia deberá responder a las siguientes condiciones:

1) El mejorador de adherencia (aditivo) deberá ser comercialmente puro, es decir, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

2) 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.

3) Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas en "Métodos de Ensayo" deberá responder a las siguientes exigencias, cuando se lo ensaye de acuerdo a las técnicas allí especificadas:

a) 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%.

b) 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.

c) Ensayo de desprendimiento

Con una concentración del aditivo igual al 0.5% en peso de C.A. 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del 2%.

4) Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante 3 horas a 145-150º C, no deberá observarse una pérdida significativa de eficacia.

5) La Dirección Provincial de Vialidad se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo sobre la base de los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas normas, especialmente frente a

cada caso práctico en relación con el agregado y ligante asfáltico a utilizar efectivamente en Obra.

3.1.2.4. **Cementos Asfálticos**

Los cementos asfálticos serán homogéneos, libres de agua, no formarán espuma al ser calentados a 170º C y cumplirá las siguientes exigencias:

NORMA IRAM 6.604 – CEMENTOS ASFALTICOS (C.A.) (TABLA Nº 1)

Además, deberá cumplir las siguientes exigencias con respecto a la viscosidad dinámica a 60º C y la relación de viscosidades a 60º C entre el residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada (IRAM 6.582) y la del asfalto original "R"

PARÁMETRO	TIPO I PEN 40-50	TIPO II PEN 50-60	TIPO III PEN 70-100	TIPO IV PEN 150-200	TIPO V PEN 200-300	ENSAYO
Viscosidad a 60 °C Poise min.	3000	2000	1000	300	150	ASTM D 2.171
"R" Máximo	4	4	4	4	4	IRAM 6.582

En caso que el Contratista proponga la utilización de un cemento af{altico que exceda los límites para algunos de los parámetros
parámetros reológicos (penetración, viscosidad), se debe por el momento dar
prioridad para su cumplimiento a la penetración a 25 ºC, debiendo aquél demostrar y garantizar la calidad del ligante en cuestión, quedando su aceptación a cargo de la Inspección y sin que ello implique compartir responsabilidad alguna.

En todo momento se mantiene la exigencia respecto del valor máximo de la relación "R" entre la viscosidad del residuo luego del ensayo de calentamiento en película delgada y la del asfalto original.

3.1.2.5. **Asfalto diluido de endurecimiento rápido**

Los asfaltos diluidos de endurecimiento rápido estarán libres de agua y cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.608 (TABLA Nº 2)

3.1.2.6. **Asfalto diluido de endurecimiento medio**

Los asfaltos diluidos de endurecimiento medio estarán libres de agua y cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.612 (TABLA Nº 4)

3.1.2.8. **Emulsiones aniónicas**

Los distintos tipos de emulsiones se presentarán con aspecto homogéneo.

Dentro de los 90 días de su entrega por simple agitación deberá obtenerse una mezcla uniforme sin mostrar separación de asfalto.

Los distintos tipos de emulsiones asfálticas cumplirán la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.602 (TABLAS Nº 5 y 6)

3.1.2.9. **Emulsiones Catiónicas**

La emulsión será homogénea y después de un mezclado no mostrará separación de asfalto base dentro de los 90 días posteriores a su entrega.

Deberá cumplir con la siguiente exigencia:

NORMA IRAM 6.691 (Documento en revisión) (TABLA Nº 7)

Para cada uno de los tipos: rotura rápida, media, lenta y superestables se incluyen una nueva emulsión que denominaremos CRR-d, CRM-d, CRL-d Y CRS-d respectivamente, cuyos residuos asfálticos deberán tener una penetración entre 50 y 60 (0.1 mm); para estas emulsiones se mantienen las mismas exigencias para los restantes parámetros, fijados en la Norma IRAM 6.691.

3.1.2.10. **Cemento asfáltico y emulsiones modificados con elastómeros u otros aditivos**

Deberán cumplir con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

3.1.2.11.**Toma, remisión de muestras y ensayos**

a) Generalidades:

La toma de muestras de los materiales bituminosos, todo tipo de agregado y mezclas bituminosas así como la remisión a los laboratorios para su análisis, se efectuará de acuerdo con las disposiciones generales siguientes y su costo estará a cargo del Contratista

El Contratista tomará muestras de los materiales bituminosos, agregados y mezclas asfálticas y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán archivarse y estarán a disposición de la Inspección cuando ésta lo requiera.

La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por la Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y mezclas.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados, los que serán a su exclusivo costo.

b) Materiales Bituminosos

Las muestras de material bituminoso deberán ser tomadas por duplicado (muestra Nº 1

y muestra Nº 2) al llegar cada partida a la obra (5 lts. cada una), antes de transvasar el material a los depósitos. Además, periódicamente se extraerán en el momento de utilización del material; las que correspondan a material bituminoso para mezclas se tomarán después de la salida de los depósitos; las que pertenezcan a materiales bituminosos que se distribuyan mediante un camión regador, se obtendrán del tanque del mismo, inmediatamente antes de aplicarlos. La extracción de esas muestras debe hacerse en las oportunidades y con las finalidades que se indican en 3.1.5.1 y 3.1.5.3.

El duplicado de las muestras tomadas (muestra Nº 2) se la considerará como muestra testigo y la Inspección la guardará precintada hasta el momento de su utilización si fuera necesario (en caso de resultados fuera de especificaciones de la muestra Nº 1). La Inspección guardará duplicado del precinto en sobre cerrado firmado por la Inspección y el Contratista.

c) *Agregados Pétreos:*

Los materiales deberán ser aprobados antes de transportarlos al lugar de colocación o acopio en obra. Los ripios y pedregullos se deberán dividir en dos fracciones, por la zaranda de abertura de 9.5 mm (3/8"), las cuales se acopiarán en pilas separadas; se incluye en la categoría de pedregullo a la tosca que requiere trituración.

De cada fracción de estas fracciones se tomarán muestras cada 200 m^3 o más frecuentemente si la Inspección lo considera necesario a efectos de realizar los ensayos indicados en estas especificaciones: Granulometría, Desgaste "Los Angeles", Lajosidad, etc.; en las toscas trituradas, además, se efectuará cada 200 m^3 de ambas fracciones, el ensayo de desgaste "Los Angeles".

Los suelos y arenas para mezclas con Emulsión, así como los suelos calcáreos y las toscas que no necesitan trituración, deberán someterse a los ensayos de aprobación, tomando muestras de cada una de las pilas preparadas en el yacimiento, a razón de una muestra cada 200 m^3.

d) Suelo para mezcla con emulsión asfáltica:

Las muestras de estos suelos para análisis granulométricos, ensayos de plasticidad, de compactación y de valor soporte deberán ser tomadas cada 500 m^3 (o cada jornada de trabajo, si esto resultara en una mayor frecuencia), e inmediatamente antes de su entrada en el mezclador. Cada vez que lo considere conveniente la Inspección, se efectuarán los ensayos de dosaje, con la anticipación necesaria, tomando muestras de los materiales a emplear. Todos estos ensayos se realizarán en el laboratorio de la obra.

e) Mezclas bituminosas:

Las muestras de mezclas bituminosas para análisis granulométricos, determinación del contenido de betún, ensayo de Marshall y otros, deberán ser tomadas en duplicado, como mínimo una cada día de trabajo y por lo menos una cada 250 m^3 de mezcla, o más frecuentemente si la Inspección lo considera conveniente. El peso de cada una de las muestras no será menor de 5 Kg.

Cuando estas muestras se destinen al ensayo de estabilidad Marshall se las obtendrá a la salida del mezclador, en el momento de cargar los camiones.

*3.1.2.12.**Temperatura de calentamiento***

Para las mezclas en caliente la temperatura máxima de los materiales deberá ser tal que permita obtener una mezcla de la calidad prevista, la que no deberá afectar la durabilidad de la misma mas de lo previsto.

La temperatura de la mezcla no deberá superar los 160º C.

3.1.3.FORMULAPARALAS MEZCLASASFALTICASYTRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES

Antes de iniciar el acopio de los materiales que entrarán en la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista deberá presentar, con la anticipación correspondiente, la "Formula de Obra" que obligatoriamente debe cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones correspondientes. No dará derecho a ampliación del plazo contractual ninguna demora originada por incumplimiento de esa obligación del Contratista. En dicha Formula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla los agregados, el relleno mineral, el ligante bituminosos y eventuales aditivos. El Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla las proporciones y granulometría en ella fijadas, con las tolerancias que se indican para cada tipo de mezcla en las Secciones correspondientes o Especificaciones particulares.

La mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico deberá responder a las exigencias del ensayo establecido en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 "Perdida de estabilidad Marshall por efecto del agua", con un P.E.A. igual al 98% del valor máximo correspondiente al Ensayo Marshall.

En el caso de los tratamientos superficiales el Contratista deberá informar a la Inspección las características de calidad de los agregados y del ligante asfáltico, así como las proporciones de los mismos para los distintos riegos, incluyendo posible incorporación de aditivos.

En todos los casos, la Inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar. Ello no implica por parte la Inspección la aprobación de la Formula de Obra por lo que el Contratista asume la plena responsabilidad de alcanzar en base a ella la calidad exigida.

3.1.4. EQUIPOS

3.1.4.1. Generalidades

Los equipos deberán reunir las características que asegure la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir con el plan de trabajo y cumplir con lo establecido en el "MEGA".

3.1.4.2. Laboratorio de campaña

El Contratista deberá instalar para el uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y contralor que la misma estime conveniente.

3.1.4.3. ***Balanzas***

Cuando se construyen capas de mezclas bituminosas, en la obra deberá hallarse instalada una balanza que permita pesar los camiones cargados con relleno mineral, agregados o mezclas. Esta última será pesada con el fin de controlar la cantidad que se incorpore en el camino, a efectos de verificar las mediciones efectuadas en el mismo.

Cada camión cargado con mezcla bituminosa que se dirija a la obra será pesado y el Contratista en el lugar de pesaje entregará al conductor un comprobante en duplicado y conservará un triplicado para su contralor. Los originales serán remitidos a la Inspección para posibilitar un control del tonelaje de mezcla ejecutada.

3.1.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

3.1.5.1. ***Condiciones para la recepción de los materiales bituminosos***

A) Cementos Asfálticos

De todos los ensayos que se indican a continuación el Contratista deberá guardar un ordenado registro con sus correspondientes resultados, el que estará a disposición de la Inspección.

Al llegar cada partida de Cemento Asfáltico a la Obra el Contratista lo comunicará a la Inspección, procediéndose a la extracción de muestras de acuerdo a lo establecido en 3.1.2.11. a) y b). Cada 150 toneladas de asfalto que ingrese como mínimo y además cuando lo indique la Inspección, el Contratista procederá a realizar los siguientes ensayos:

a)	Penetración	Método de Ensayo IRAM 6576
b)	Índice de penetración	(Su cálculo mediante un segundo ensayo de penetración a 15 ºC)

En cuanto al ensayo de viscosidad S.F. a 135 ºC y la prueba de Oliensis (Método de Ensayo IRAM 6594) el Contratista deberá realizarlos cuando así se lo solicite la Inspección.

Si la Inspección lo considera necesario podrá solicitar al Contratista la realización de estos controles con o sin su participación.
También podrá solicitar los ensayos de viscosidad dinámica a 60 ºC, de acuerdo a 3.1.2.4.

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra. En caso contrario se autorizará la descarga y el empleo sin que ello implique su recepción de conformidad. En caso de no poder completarse los ensayos indicados el Contratista podrá descargar el material bajo su exclusiva responsabilidad.

a) Penetración (P): P menor (Li - 0.1 Li) o mayor (Ls + 0.1 Ls)
b) Índice de penetración (Pfeiffer): -1 < I.P. < 1.50
c) Oliensis: Positivo

Li = Límite Inferior
Ls = Límite Superior

En caso de corresponder pago de acopio, como también previo a la aplicación del material

se obtendrá una muestra representativa de acuerdo a lo establecido en 3.1.2.11.

Una muestra será conservada como testigo y sobre la otra se realizarán los ensayos correspondientes. El material deberá cumplir las siguientes exigencias:

a) 0.9 x Li < Penetración < 1.1. x Ls
b) –1 < Índice de Penetración < 1.50
c) Oliensis: Negativo o positivo con equivalente de xileno menor de 2

0

En caso de no cumplirse estas exigencias se rechazará el material.

Si para un mismo proveedor, en dos oportunidades, se obtuvieran resultados fuera de los especificados en la Norma IRAM 6604, la Inspección podrá exigir el cambio de proveedor.

B) Asfaltos diluidos

Al llegar cada partida de asfalto diluido o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 metros cúbicos como mínimo de material y, además, cuando lo solicite la

Si al efectuar tales ensayos se obtuvieran uno o más de los resultados que se indican más abajo, de acuerdo al tipo y grado del asfalto diluido en examen, se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

ENSAYO	*METODO*	*TIPO DE ASFALTO DILUIDO*		
		ER	*EM*	*EL*
a) Viscosidad Saybolt Furol	*IRAM 6544*	*Si*	*Si*	*Si*
b) Destilación	*IRAM 6595*	*Si*	*Si*	*Si*
c) Oliensis (s/el residuo de destilación a 360 °C)	*IRAM 6594*	*Si*	*Si*	*Si*

La prueba de Oliensis se ejecutará cuando lo indique la Inspección
Si al efectuar tales ensayos se obtienen uno o más de los resultados que se indican más abajo, de acuerdo al tipo y al grado del asfalto diluido en examen, se rechazarán la partida no permitiéndose su utilización en obra.

TIPO ER

ENSAYO	*ER 1*	*ER 2*	*ER 3*	*ER 4*
a) Viscosidad S.F.	*t= 50 °C Menor que Li Mayor de 200*	*t= 60 °C Menor que Li Mayor de 300*	*t= 60 °C Menor que Li Mayor de 600*	*t= 82,2 °C Menor que Li Mayor de 350*
b) Destilación	*Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas. Residuo de la destilación a 360 °C por debajo del mínimo*			

TIPO EM

ENSAYO	*EM 1*	*EM 2*	*EM 3*
a) Viscosidad S.F.	*t= 50 °C* *Menor que Li*	*t= 60 °C* *Menor que Li*	*t= 60 °C* *Menor que Li*
	Mayor de 200	*Mayor de 300*	*Mayor de 600*
b) Destilación	*Destilado por debajo del mínimo especificado a cualquiera de las temperaturas normalizadas.* *Residuo de la destilación a 360 °C por debajo del mínimo especificado*		

TIPO EL

ENSAYO	*EL 1*	*EL 2*	*EL 3*
a) Viscosidad S.F.	*t= 50 °C* *Menor que Li* *Mayor de 200*	*t= 60 °C* *Menor que Li* *Mayor de 300*	*t= 60 °C* *Menor que Li* *Mayor de 600*
b) Destilación	*Destilación a 360 °C fuera de los límites especificados con una tolerancia del 20%*		
c) Oliensis	*POSITIVO*		

Li = Límite inferior de la Norma IRAM correspondiente

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados para los ensayos que se indican en el cuadro siguiente, podrá disponerse el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

ENSAYO	*TIPO DE ASFALTO DILUIDO*		
	ER	*EM*	*EL*
Penetración (25 °C, 100g, 5s)	*Menor de 70* *Mayor de 150*	*Menor de 100* *Mayor de 360*	*(1)*
Ductilidad (25 °C) cm	*Menor de 80*	*Menor de 60*	*Menor de 60*

C)Emulsiones Aniónicas

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 toneladas que ingresen y, además, cuando lo indique la Inspección se efectuarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	METODO	TIPO DE EMULSIÓN					
		RL1	RL2	RL3	RM1	RM2	RR1
a) Homogenidad	Visual	SI	SI	SI	SI	SI	SI
b) Res. Asf. Por Agua	Determinación de IRAM 6720	SI	SI	SI	SI	SI	SI
c) Desemulción c/35 ml 0.02 N Sol. Cl_2Ca: 50 ml – 0.1N	IRAM 6720	NO SI	NO NO	NO NO	SI SI	SI SI	SI SI
d) Mezcla c/Cemento	IRAM 6720	NO	SI	SI	NO	NO	NO
e) Carga del glóbulo	IRAM 6690	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Si al efectuar tales ensayos se obtubieran uno o mas de los resultaddos que se indican en la tabla siguente, , se rechazará la partida, no permitiéndose su utilización en obra.

a)Homogeneidad:

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separadas).

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados en el cuadro siguiente para uno cualquiera de los ensayos indicados, la Inspección podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

Penetración Tipo RL3: *Menos de 40 o más de 100*

Demás tipos: *Menos de 100 o más de 250*

Ductilidad: *Menos de 60*

ENSAYOS	***METODO***	***TIPO DE EMULSIÓN***			
		CRR	***CRM***	***CRL***	***CRS***
a) Homogeneidad	*Visual*	*SI*	*SI*	*SI*	*SI*
b) Residuo asfáltico por determinación de agua	*IRAM 6715*	*SI*	*SI*	*SI*	*SI*
c) Viscosidad Saybolt Furol 50 ºC	*IRAM 6721*	*SI (1)*	*NO*	*NO*	*NO*
d) Recubrimiento y resist. al agua con el agregado de obra	*IRAM 6579*	*SI*	*SI*	*SI*	*SI*

Solubilidad en S2C: *Menos de 97%*

Cenizas: *Mas de 2%*

Peso ***Especifico a 25 ºC:*** ***Menos de 0.995***

Oliensis:

Positivo con Equivalente de xileno mayor de 20

D) Emulsiones Catiónicas:

Al llegar cada partida de emulsión o antes de su utilización el contratista lo comunicará a la Inspección y se sacarán muestras según lo establecido en 3.1.2.1. a) y b). Cada 150 toneladas de emulsión y, además, cuando lo indique o lo solicite la Inspección se efctuarán los siguientes ensayos:

Si al efectuar tales ensayos se obtuviera uno o más de los resultados que se indican a continuación se rechazará la partida no permitiéndose su utilización en obra.

En caso que no se cumpla alguna de las demás exigencias indicadas en la Norma IRAM 6691 se observará la partida y la Inspección podrá disponer el rechazo de la misma.

a) Homogeneidad:

Por observación visual la emulsión se presenta total o parcialmente rota (presencia de coágulos o de partículas de asfalto sólido separado)

b) Residuo asfáltico:

CRR-0 y CRR-1: *Menor de 60 %*

CRR-2: *Menor de 63 %*

CRM: *Menor de 55 %*

CRL: *Menor de 55 %*

CRS: *Menor de 55%*

Características del residuo asfáltico:

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión se obtuvieran en dos oportunidades, valores fuera de los límites fijados por la Norma IRAM 6691 para uno cualquiera de los ensayos

indicados, esta podrá disponer el rechazo de las partidas correspondientes y solicitar la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras de Vialidad Provincial por parte del proveedor cuestionado hasta que demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción de la Dirección Provincial de Vialidad.

Penetración:

CRR-0:	*Menor de 65 o mayor de 105*
CRR-1:	*Menor de 95 o mayor de 205*
CRM-1:	*Menor de 65 o mayor de 105*
CRL-1:	*Menor de 65 o mayor de 105*

Ductilidad:	Menor de 80
Solubilidad en tricloroetileno:	Menor de 95
Oliensis:	Positivo

*3.1.5.2. **Contralor de la mezcla bituminosa***

El Contratista medirá, en forma permanente y por separado, las cantidades de cada uno de los materiales que se incorporen a la mezcla y comprobará en todo momento, el cumplimiento de las proporciones en que los mismos intervienen en esta. Esto será obligatorio, aunque los materiales no se paguen por separado.

La Inspección en cualquier momento realizará las verificaciones que estime conveniente en base a la fórmula de obra, para lo cual el Contratista deberá facilitar los medios necesarios.

Al final de cada jornada de trabajo la Inspección hará un cotejo entre las cantidades de mezcla elaborada en planta y la mezcla colocada en el camino, para lo cual el Contratista facilitará los medios necesarios para el control de pesaje de los camiones que salgan de planta.

La inspección podrá a su vez medir el consumo de ligante asfáltico durante cada jornada para controlar la cantidad incorporada para lo cual el Contratista deberá facilitar los medios necesarios.

En caso que durante la ejecución de los trabajos se compruebe que la fórmula para la mezcla en obra presentada por el Contratista, no cumple con los requisitos establecidos en las especificaciones, éste deberá modificarla corriendo por su cuenta todos los mayores gastos que se produzcan por esta causa.

*3.1.5.3. **Características del material bituminoso para mezclas***

El Contratista deberá informar, junto con la "Formula para la mezcla en obra", las características del material bituminoso que se propone emplear para la mezcla. Para su verificación se procederá como se indica en 3.1.5.1.

*3.1.5.4. **Incorporación de agregados pétreos***

En la incorporación de agregados pétreos para Imprimación reforzada y tratamientos superficiales, el Contratista deberá verificar en el campo las cantidades distribuidas las que deberán responder a la fórmula de obra con las tolerancias que se indican en esta especificación.

3.1.5.5. ***Fallas del Tratamiento superficial***

Cuando en el plazo que media hasta la recepción definitiva de la obra, se observen fallas, como ser estrías u ondulaciones, el desprendimiento de agregados, presencia de fisuras en el tratamiento superficial construido o exudaciones, el trabajo ejecutado será rechazado. Asimismo se rechazarán los tramos donde se observe al efectuar un corte de la sección del tratamiento que existen niveles intermedios donde el agregado se presenta no cubierto por el material bituminoso. En tal caso el Contratista deberá proponer a la Inspección la solución que restablezca la calidad exigida cuyo costo estará a su exclusivo cargo.

3.1.5.6. ***Condiciones para la recepción***

3.1.5.6.1. ***Realización***

Todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección.

Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma según lo establecido en 3.1.4.2. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posteriores ensayos. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno.

3.1.5.6.2. ***Mezclas Bituminosas***

Para su aprobación las capas de mezclas bituminosas deberán cumplir las siguientes condiciones además de las que se exigen en la Sección 3.8.

a) ***LISURA SUPERFICIAL****:*

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Inspección no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

Después de terminados los trabajos de compactación la Inspección controlará la lisura superficial debiendo ser corregidas por cuenta del Contratista las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie.

b) ***PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO****:*

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.2% ni superior al 0.4% de la del Proyecto.

Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

No se tolerarán anchos en defecto a los del proyecto o los indicados por la Inspección.

c) ***RUGOSIDAD****:*

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros tipo B.P.R.; el valor de este parámetro se puede correlacionar mediante la correspondiente ecuación con el Índice Internacional de Rugosidad I.R.I. manteniendo las

mismas exigencias.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 metros; los que a su vez se subdividen en subtramos de 300 metros; estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual de R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los subtramos hasta una longitud de 100 metros, sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee Rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

i) Nivel de Calidad: El valor medio del tramo Rm deberá ser menor o igual a 1500 mm/Km.

$R_m \leq 1500$ mm/Km.

Estas determinaciones se efectuarán por carril o trocha, en el sentido que fije la Inspección.

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar

$$D_I = \frac{R_m - 1500\ mm/Km}{1500} * A$$

Cuando Rm exceda de 2000 mm/Km., corresponderá el rechazo del tramo.

ii) Uniformidad: Referido a Rm del tramo, los valores individuales R_i de cada subtramo, no deberán exceder de:

$R_i \leq 1.25\ R_m$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.

Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II}.

$$D_{II} = \left[\frac{\text{Número Subtramos Defectuosos}}{\text{Número Total Subtramos}} - 0.1 \right] * 0.3 * A$$

Si el número de subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una Ri mayor a 1.40 R_{mI}, el tramo será rechazada.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos; pudiendo el Contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) ***COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ):***

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ)_medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la Metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0.45. Este valor deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, lo que serán a su exclusivo costo.

3.1.5.6.3. ***Tratamientos Bituminosos Superficiales***

Para su aprobación, la superficie del tratamiento bituminoso deberá cumplir las siguientes exigencias y las que se indican en las demás especificaciones.

Las exigencias de Lisura Superficial, Perfil Transversal y Rugosidad no serán de aplicación cuando el tratamiento se ejecute sobre un pavimento existente.

a) ***LISURA SUPERFICIAL****:*

Colocando una regla de tres metros paralela o normalmente al eje, en los lugares a determinar por la Inspección no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros, entre el pavimento y el borde inferior de la regla.

b) ***PERFIL TRANSVERSAL Y ANCHO****:*

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0.20% ni superior al 0.4% de la del proyecto.

Las ondulaciones o depresiones que excedan las tolerancias establecidas o que retengan agua en la superficie deberán ser corregidas por el Contratista.

No se tolerarán anchos por defecto a los del proyecto o los indicados por la Inspección ni por exceso en más de 0.10 metros por lado.

c) ***RUGOSIDAD****:*

Una vez terminada la calzada se determinará la rugosidad mediante el empleo de Rugosímetros Tipo B.P.R., parámetro que podrá expresarse mediante el Índice de

Rugosidad Internacional I.R.I. a través de la correspondiente ecuación de correlación.

Se adoptarán tramos entre 2000 y 6000 metros; los que a su vez se subdividen en Subtramos de 300 metros; estando a cargo de la Inspección el fijar la ubicación en cada caso, por progresivas.

Cada valor individual de R_i corresponde al registro hecho en cada trocha entre las progresivas correspondientes.

Sectores con irregularidades más acentuadas se consideran aparte del conjunto del tramo. Donde la Inspección lo considere conveniente podrá reducir los Subtramos hasta una longitud de 100 metros, sosteniendo las mismas exigencias.

Cuando se emplee Rugosímetros de una rueda (BPR) se tomará como valor del subtramo el valor medio correspondiente a ambas huellas.

i) **Nivel de Calidad**: El valor medio del tramo Rm deberá ser menor o igual a 2 500 mm/Km.

$R_m \leq 2500$ mm/Km.

Estas determinaciones se efectuarán por carril o trocha, en el sentido que fije la Inspección

En los tramos donde no se cumpla con la exigencia, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo "A" a computar.

$$D_I = \frac{R_m - 2500 \text{ mm/Km}}{2500} * A$$

Cuando Rm exceda de 3200 mm/Km., corresponderá el rechazo del tramo.

ii) **Uniformidad**: Referido a R_m del tramo, los valores individuales R_i de cada subtramo, no deberán exceder de:

$R_i \leq 1.25\ R_m$

Aceptándose solo un subtramo cada 10 (o fracción) que no cumpla esa condición.
Cuando ello no se presente corresponderá un descuento D_{II}.

$$D_{II} = \left[\frac{\text{Número Subtramos Defectos}}{\text{Número Total Subtramos}} - 0{,}1\right] * 0{,}3 * A$$

Si el número de Subtramos defectuosos excede el 30% se rechaza el tramo. Cuando algún subtramo registre una R_i mayor a 1.40 R_m, el tramo será rechazado.

Los descuentos D_I y D_{II} son acumulativos; pudiendo el Contratista adoptar los recaudos necesarios para subsanar las deficiencias, que han generado los descuentos y/o el eventual rechazo.

d) ***COEFICIENTE DE FRICCIÓN (μ):***

Cuando se trate de capas de rodamiento la superficie del pavimento deberá reunir las condiciones antideslizantes que permitan alcanzar los valores mínimos del coeficiente de fricción (μ) □□medidos con el equipo Mumeter. Los valores indicados corresponden a superficie mojada según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad.

El coeficiente de fricción transversal será en todos los puntos mayor o igual a 0.45. Este valor deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, lo que serán a su exclusivo costo.

3.1.5.7. ***Banquinas***

Antes de certificarse cada sección de tratamiento, base o carpeta, las Banquinas deberán encontrarse construidas y compactadas hasta el nivel superior del pavimento.

3.1.5.8. ***Composición del tratamiento superficial***

Estos controles se realizan directamente en cancha durante la ejecución de los riegos asfálticos y distribuciones de agregado, salvo que en el pliego particular se prevean otros ensayos.

1) Contenido de residuo asfáltico: el valor A_{om} de dos o más determinaciones hechas en cada riego no deberá diferir en más o menos 10% con relación al establecido según formula de obra A_{fo}, referido a la suma de los sucesivos riegos. No se admitirá en forma sistemática un déficit del ligante asfáltico aún dentro de esa tolerancia.

En caso de diferir en más del 10% en defecto se aplicará el siguiente descuento sobre el área del tramo A, a los efectos de la medición y pago.

$$D_A = (A_{FO} - A_{OM} - 0.10 * A_{FO}) * 2.50 * Area$$

Las cantidades de residuo asfáltico expresadas en litros por m2: lt/m^2.

Si el porcentaje en defecto excede el 20% del total de los riegos asfálticos según fórmula de obra el tramo será rechazado.

Si A_{OM} excede en más de 10% en exceso respecto a A_{FO}, el tramo será observado y su período de conservación deberá abarcar no menos de dos veranos. Si luego de ese período el tratamiento presenta signos de exudación el tramo deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista, debiendo el mismo en caso de reconstruir el tratamiento superficial, dentro de lo especificado, previa remoción del realizado, para lo cual deberá reconstruir la base

estabilizada e Imprimación o estructura inferior en caso de resultar afectada a juicio de la Inspección, de conformidad a las especificaciones técnicas generales para dichos trabajos.

2) Cantidad de agregado: Cada distribución de Ag_{OM} no deberá diferir en más o menos 10% del indicado según fórmula de obra Ag_{FO}.

Si esa diferencia supera el 10% se aplicará un descuento sobre el área del tramo A, a los efectos de su medición y pago:

$$D_G = ([Ag_{FO}\ lt/m^2 - Ag_{om}\ lt/m^2] - 0.10\ Ag_{FO}\ lt/m^2) \times 0.20 \times A$$

Si la cantidad de agregado en cualquier riego difiere en más o menos 20% del indicado según fórmula de obra el tratamiento será rechazado, correspondiendo la ejecución de otro de las mismas características especificadas en el proyecto.

3.1.5.9. ***Recubrimiento del Agregado – Prueba Visual***

Sobre un testigo extraído del tratamiento no deberá observarse a ningún nivel la presencia de partículas mayores sin recubrir por el ligante asfáltico, ya que pondría en evidencia deficiencias constructivas que atentan contra la calidad del pavimento.

La frecuencia de estas determinaciones la fijará la Inspección de acuerdo a su criterio y el no cumplimiento de esta exigencia será causal de rechazo del tramo.

3.1.6. CONSERVACIÓN

La conservación de las capas de bases, carpetas, tratamientos superficiales y las restantes obras a que se refiere esta sección, consistirá en su mantenimiento en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere desde su construcción hasta la Recepción Definitiva de la Obra o durante el período que indiquen las Especificaciones Particulares.

Los deterioros que se produzcan serán reparados por cuenta y cargo del Contratista, repitiendo si fuera necesario al solo juicio de la Inspección, las operaciones íntegras del proceso constructivo. Si el deterioro de la superficie de rodamiento afectara la base, capas intermedias y/o Subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho o pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. Esto será así aún cuando la calzada haya sido librada al tránsito público en forma total o parcial.

La reparación de depresiones y baches aislados y de pequeñas superficies se deberá realizar de acuerdo a lo indicado en la Sección 3.9.

3.1.7. MEDICIÓN

3.1.7.1. ***Ejecución de tratamientos superficiales, riegos de liga e Imprimación***

Se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino, por el ancho establecido en el proyecto para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

3.1.7.2. ***Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas***

a) La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se medirá en metros cuadrados, multiplicando la longitud de cada sección de camino por el ancho establecido en el proyecto para ella. Al área resultante deberán aplicarse los descuentos por penalidades, los que serán acumulativos.

b) La ejecución de los bacheos con mezclas bituminosas se medirán en metros cuadrados de mezcla colocada, para lo cual antes de su ejecución se medirá la superficie de baches preparados según especificación 3.9.3.1.

3.1.8. **FORMA DE PAGO**

3.1.8.1. **Ejecución de tratamientos superficiales bituminosos, riego de Imprimación y de liga**

Se pagarán por metro cuadrado de superficie terminada y medida en la forma establecida en 3.1.7.1. a los precios unitarios de contrato para los ítem respectivos. Estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga, acopio y distribución de los agregados pétreos, materiales bituminosos, mejorador de adherencia y Filler en caso de ser necesario; ejecución de los riegos de agregado pétreo y material bituminosos o distribución de la lechada, cilindrado, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

Se deberá incluir en estos trabajos, el riego con agua de los desvíos o calzadas enripiadas o de tierra, que por efecto del tránsito puedan generar polvo que afecten la superficie sobre la que efectuarán los riegos asfálticos.

3.1.8.2. **Ejecución de carpetas, bases y bacheos con mezclas bituminosas**

La ejecución de carpetas y bases con mezclas bituminosas se pagarán por metro cuadrado de superficie terminada, medida en la forma establecida en 3.1.7.2.a).

La ejecución de bacheos con mezclas bituminosas se pagará por metro cúbico de mezcla colocada, medida en la forma establecida en 3.1.7.2.b).

Para ambos casos estos precios serán compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la apertura y acondicionamiento del bache, la extracción del material defectuoso y su transporte a los lugares indicados por la Inspección, la ejecución del riego de liga en los bacheos incluida, la provisión del material bituminoso, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos, relleno mineral, materiales bituminosos y mejorador de adherencia, el calentamiento y mezclado de los materiales, carga, transporte, descarga, distribución y

compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del Item según lo especificado.

Sección 3.2. IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO

3.2.1. DESCRIPCIÓN

La Imprimación simple consiste en una aplicación de material bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que aquel penetre en la misma.

La Imprimación reforzada se efectúa haciendo una segunda aplicación de material bituminoso, una vez que ha secado la primera y realizando inmediatamente una distribución de arena.

Para estos trabajos rige lo dispuesto en la Sección 3.1. "Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, Bases, Carpetas y Baches Bituminosos".

3.2.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIAL A EMPLEAR

3.2.2.1. ***Imprimación Simple***

Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0.5 a 0.9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico; podrán utilizarse también emulsiones asfálticas especiales para el tipo de tareas. El Contratista propondrá por escrito la temperatura de aplicación y la cantidad a utilizar, dentro de los límites citados precedentemente y facilitará a la Inspección los medios para el control de cantidad y temperatura sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

En pruebas iniciales la Inspección podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del residuo del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no deberá ser inferior a los 6 mm.

3.2.2.2. ***Imprimación Reforzada.***

Se utilizará asfalto diluido del tipo EM, razón de 0.9 a 1.2 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico y agregado a razón de 3 a 8 litros por metro cuadrado.

3.2.2.3. Para ambos casos se podrán utilizar emulsiones de rotura media o lenta en la que el residuo asfáltico haya sido tratado previamente con cierta fracción de fluxante. El material deberá cumplir con las exigencias de la especificación particular cuando esta figure en el proyecto.

3.2.2.4. El agregado a emplear en la Imprimación reforzada será arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, arcilla, material orgánica, sales. En el momento de su distribución el árido no deberá tener más de un 1.5% de humedad. Este límite podrá elevarse a 3% si se emplea emulsión asfáltica.

3.2.3. CONSTRUCCIÓN

3.2.3.1. ***Requisitos previos***

Con la antelación suficiente, el Contratista deberá solicitar a la Inspección, se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimar, que deben

responder a las exigencias establecidas para las mismas.

La superficie a imprimar deberá presentar condiciones de porosidad y humedad tales que permitan una penetración completa del material asfáltico evitando acumulaciones del mismo en superficie.

Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le podrá incorporar cemento Portland. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se les considera incluido dentro de los precios establecidos para los diversos ítem del contrato.

*3.2.3.2. **Ejecución de la Imprimación reforzada***

La Imprimación reforzada se efectuará cuando esté prevista en el proyecto y también cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma. El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución de arena estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

3.2.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo, que determinará el Contratista, no menor de tres días, para que el material seque (evapore el solvente) convenientemente. No se permitirá la distribución de arena sobre la superficie imprimada, salvo en casos debidamente fundamentados por el Contratista y autorizados por la Inspección.

No se permitirá construir las capas superiores ni liberar al tránsito sin que la Imprimación haya secado y se haya evaporado el solvente de la misma.

Previo a la ejecución de las capas superiores deberá someterse la superficie a rodillado con rodillo neumático o podrá liberarse al tránsito dirigido o controlado.

3.2.5. **REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES**

Antes de cubrir con un pavimento la superficie imprimada se repararán las pequeñas depresiones o baches, de acuerdo con lo especificado en la Sección 3.9. "Reparación de depresiones y baches con mezclas bituminosas" los gastos que demande esta reparación serán por cuenta del Contratista.

3.2.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.2.7. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.3. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL DE SELLADO

3.3.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo. Para el mismo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la

Ejecución de Imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos Bituminosos".

Estos tratamientos no deberán realizarse sobre superficies que presenten condiciones de exudación de asfalto, en los que se deberán efectuar otros tipos de tareas "antideslizantes".

TIPO	% QUE PASA POR TAMICES					
	1 /2" 12.7 mm	3/8" 9.50 mm	1 /4" 6.4 mm	Nº 10 2.0 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
A	100	95 - 100	60 - 85	5 – 20	0-3	-----
B	-----	100	90 - 100	20 – 50	0 - 10	0–2
C	-----	-----	100	80 – 100	5 - 15	0–4

3.3.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

3.3.2.1. Materiales Bituminosos

El riego de material bituminosos se hará con asfalto diluido de endurecimiento rápido o emulsión catiónica de rotura rápida o media, a razón de 0.4 a 0.9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico. En caso de utilizarse asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test": I.T.T., de adherencia activa.

Como valor orientativo debe utilizarse el valor 0.10 para la relación betún-agregado en volumen, a partir de la cual el Contratista en una sección de prueba de longitud aproximada de 200 metros verificará su dosificación, tras un librado al tránsito no menor de 15 días.

El Contratista propondrá por escrito la temperatura de aplicación (en caso de asfalto diluido) y la cantidad de material bituminoso a utilizar, dentro de los límites citados precedentemente y facilitará a la Inspección los medios para el control de temperatura y cantidades de material bituminoso y mejorador de adherencia sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.3.2.2. Agregado

El agregado pétreo se distribuirá a razón de 3 a 7 litros por metro cuadrado, y su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear en la obra se indicarán en la Especificación Particular. Como dato ilustrativo pueden admitirse los siguientes valores por metro cuadrado:

Tipo "A"	5 a 7 Litros
Tipo "B"	3 a 4.50 Litros
Tipo "C"	3 Litros

La Inspección podrá verificar en cualquier momento las cantidades fijadas por el Contratista mediante el Ensayo manual de "Cubrimiento" directamente sobre la superficie tratada para lo cual el Contratista facilitará a la Inspección los medios para este control sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.3.3. **CONSTRUCCIÓN**

*3.3.3.1.**Distribución del Material bituminoso y del agregado pétreo***

La Inspección aprobará por escrito la Sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.
La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.3.4. **LIBRADO AL TRÁNSITO**

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos.

3.3.5. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.3.6. **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.4. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO SIMPLE

*3.4.1. **DESCRIPCIÓN***

Este trabajo consiste en un riego de material bituminoso, seguido de la distribución de agregado pétreo que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimaciones, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos”.

3.4.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la Tabla A **CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

*3.4.2.1. **Materiales Bituminosos***

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico, o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada. Las cantidades a emplear serán las consignadas en la fórmula de obra.

En caso de utilizarse asfalto diluido o cemento asfáltico se deberá utilizar mejorador de adherencia

en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo de recubrimiento del 90% en el agregado a través del ensayo "Inmersión Tray Test" I.T.T., de adherencia activa, con un porcentaje no menor a 0.50% respecto al residuo asfáltico.

*3.4.2.2.**Agregados***

Los agregados pétreos (pedregullo ó grava) y tipo de granulometría a emplear serán indicados en las especificaciones particulates. La granulometrà estrarà comprendida dentro de los siguientes lìmites:

TIPO	% QUE PASA POR TAMIZ						
	3/4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1/2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1/4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm
A	100	90 - 100	40 – 70	0 - 15	0-2	----	----
B	----	100	90 – 100	40 - 70	0 - 10	0–3	----
C	----	----	100	90 - 100	40 - 70	0 - 10	0–3

Las cantidades serán consignadas en la Fórmula de Obra.

3.4.3. CONSTRUCCIÓN

*3.4.3.1. **Acondicionamiento final de la superficie a tratar***

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al reacondicionamiento final de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

*3.4.3.2. **Distribución del material bituminoso***

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

*3.4.3.3. **Distribución del agregado pétreo***

Inmediatamente después del riego del ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.4.4. LIBRADO AL TRÁNSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasione efectos destructivos.

3.4.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.4.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.5. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO DOBLE

3.5.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en dos riegos de material bituminoso, seguido cada uno, respectivamente, por la distribución de agregados gruesos y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.
Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. "Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

3.5.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la **Tabla A CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

3.5.2.1. Materiales Bituminosos

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado, en el Ensayo "Inmersión Tray Test": I.T.T., de adherencia activa, su dosificación no será inferior al 0.50% referido al residuo asfáltico.

3.5.2.2. Agregados

Los agregados pétreos a emplear y tipo de granulometría a emplear serán los indicados en las especificaciones particulares.
Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASAN POR TAMICES							
		3/4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1/2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1/4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	N°40 0.42 mm	N°100 0.15 mm
Pedregullo	Grueso	100	80 - 100	50 - 80	----	0 - 10	----	0-1	----
	Fino	----	----	----	100	75 - 100	0 - 15	0-2	----
Grava	Grueso	----	100	90 - 100	----	0 - 15	0-5	0-1	----
	Fino	----	----	----	100	95 - 100	30 - 60	0–10	0-2

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de Obra

3.5.3. CONSTRUCCIÓN

3.5.3.1. ***Acondicionamiento de la Superficie a tratar***

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes respecto al acondicionamiento de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento bituminoso se presentará completamente limpia, seca o ligeramente húmeda, en el caso de emplearse emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

3.5.3.2. ***Distribución del material bituminoso***

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.5.3.3. ***Distribución del agregado pétreo***

Inmediatamente después del riego de ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.5.4. LIBRADO AL TRÁNSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiones efectos destructivos prematuros.

3.5.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.5.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en 3.1.7. y 3.1.8.

Sección 3.6. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO TRIPLE

3.6.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en tres riegos de material bituminoso, seguidos cada uno, respectivamente, por la distribución de agregados gruesos, intermedios y finos, que puede incluir un riego adicional de material bituminoso si así se indica en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. "Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

3.6.2. TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR

Los tipos y cantidades de materiales a emplear, dependerán de la fórmula de obra adoptada y se encuadrarán dentro de lo indicado en la **Tabla A CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**.

3.6.2.1. Materiales bituminosos

Los materiales bituminosos a emplear podrán ser emulsiones asfálticas, cemento asfáltico o asfalto diluido. La elección del material será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada.

En caso de utilizarse cemento asfáltico y/o asfalto diluido se deberá utilizar mejorador de adherencia en todas las aplicaciones, de modo de asegurar un mínimo del 90% de recubrimiento en el agregado, en el Ensayo "Inmersión Tray Test": I.T.T., de adherencia activa, su dosificación no será inferior al 0.50% referido al residuo asfáltico.

3.6.2.2. Agregados

La granulometría a emplear estará indicada en la especificación particular o estará comprendida dentro de los siguientes límites:

TIPO DE AGREGADO	TAMAÑO	% QUE PASA POR TAMICES										
		1 1/2" 38 mm	1 1/4" 32 mm	1" 25.4 mm	3/4" 19 mm	5/8" 15.9 mm	1/2" 12.7 mm	3/8" 9.5 mm	1/4" 6.4 mm	1/8" 3.2 mm	Nº 40 0.42 mm	Nº 100 0.15 mm
Pedregullo	Grueso	100	90 - 100	40 - 80	15 - 45	----	0-5	----	----	----	0-2	----
	Intermedio	----	----	----	----	100	90 - 100	----	20 - 45	0-5	0-2	----
	Fino	----	----	----	----	----	----	100	85 - 100	0 - 15	0-3	----
Grava Zarandeada	Grueso	100	90 - 100	40 - 80	15 - 45	----	0-5	----	0-1	----	----	----
	Intermedio	----	----	----	----	100	90 - 100	----	20 - 60	0-5	0-1	----
	Fino	----	----	----	----	----	----	100	95 - 100	30 - 60	0 - 10	0-2

Las cantidades serán consignadas en la Fórmula de Obra

3.6.3. CONSTRUCCIÓN

3.6.3.1. Acondicionamiento de la Superficie a tratar

Además de cumplirse lo detallado en las especificaciones correspondientes, respecto al reacondicionamiento final de la calzada, la superficie que recibirá el tratamiento se presentará completamente limpia seca o ligeramente húmeda cuando se utilicen emulsiones, y desprovista de material suelto o flojo.

3.6.3.2. Distribución del material bituminoso

La Inspección aprobará por escrito la sección a regar. El Contratista adoptará el método constructivo que le permita alcanzar las exigencias establecidas en esta especificación.

La Inspección podrá en cualquier momento realizar controles intermedios en el camino para verificar el cumplimiento de la fórmula de obra.

3.6.3.3. ***Distribución del agregado pétreo***

Inmediatamente después del riego de ligante bituminoso, se procederá a distribuir el agregado pétreo de recubrimiento. No se permitirá la distribución del agregado pétreo sobre el material bituminoso distribuido si ya se ha producido el enfriamiento del cemento asfáltico, la rotura de la emulsión o el curado del diluido.

3.6.4. LIBRADO AL TRÁNSITO

Una vez completada la totalidad de las operaciones constructivas y después de transcurrido el período que haya indicado el Contratista, la obra será librada al tránsito siempre que este no ocasiones efectos destructivos prematuros.

3.6.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Rige lo establecido en 3.1.5.

3.6.6 MEDICION Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido

TABLA A – CANTIDAD DE MATERIALES A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES

TIPO DE TRATAMIENTO	APLICACION TIPO DE AGREGADO		MATERIALES BITUMINOSOS (lts/m2) PRIMERA						SEGUNDA						TERCERA						ADICIONAL	AGREGADOS PETREOS (lts/m2) PEDREGULLO				GRAVA			
			PEDREGULLO			GRAVA			PEDREGULLO			GRAVA			PEDREGULLO			GRAVA				GR	IN	FI	TOT			AL
TRIPLE		MIN	1.3	1.8	1.0	1.3	1.8	1.0	1.0	0.9	1.2	1.0	0.9	1.2	1.1	1.0	1.8	1.1	1.0	1.8	0.5	18	6	3	27	18	6	3	27
		PROM.	1.4	1.9	1.1	1.4	1.9	1.1	1.1	1.0	1.3	1.1	1.0	1.3	1.6	1.5	2.0	1.6	1.5	2.0	0.6	20	8	4	32	20	8	4	32
		MAX	1.5	2.0	1.2	1.5	2.0	1.2	1.2	1.1	1.4	1.2	1.1	1.4	2.1	2.0	2.2	2.1	2.1	2.2	0.7	22	10	5	37	22	10	5	37
DOBLE		MIN	0.7	1.0	1.1	0.5	0.7	0.8	1.2	1.1	1.0	1.2	1.1	1.0							0.5	12	-	3	15	10	-	3	13
		PROM.	0.8	1.1	1.2	0.6	0.8	0.9	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3							0.6	14	-	4	18	12	-	4	16
		MAX	0.9	1.2	1.4	0.7	0.9	1.1	1.8	1.7	1.5	1.8	1.7	1.6							0.7	16	-	5	21	14	-	5	19
SIMPLE	A	MIN	0.7	1.0	1.2	0.7	1.0	1.2													0.4	8	-	-	8	8	-	-	8
		PRO	0.9	1.2	1.5	0.9	1.2	1.5													0.5	10	-	-	10	10	-	-	10
		MAX	1.1	1.5	1.8	1.1	1.5	1.8													0.6	12	-	-	12	12	-	-	12
	B	MIN	0.5	0.7	0.9	0.5	0.7	0.9													0.4	6	-	-	6	6	-	-	6
		PRO	0.7	0.9	1.2	0.7	1.0	1.2													0.5	8	-	-	8	8	-	-	8
		MAX	0.9	1.2	1.5	0.9	1.2	1.5													0.6	10	-	-	10	10	-	-	10
	C	MIN	0.5	0.7	0.7	0.5	0.7	0.7													0.4	3	-	-	3	3	-	-	3
		PRO	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8													0.5	4	-	-	4	4	-	-	4
		MAX	0.7	1.0	1.0	0.7	1.0	1.0													0.6	5	-	-	5	5	-	-	5
TIPO DE MATERIAL BITUMINOSO			C.A.	ER.3	RRC.1-RRC.2	C.A.	ER.3	RRC.1-RRC.2	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1	ER.1	RRC.1	RM.1-ER.1	CANTIDADES A EMPLEAR							

RECOMENDACIONES

Dada la fluidez de la emulsión catiónica, el tercer riego se hará en dos aplicaciones, una inmediatamente después de la otra.

Cuando se utilice emulsión catiónica, ésta se aplicará en todos los riegos del tratamiento bituminoso superficial.

La emulsión catiónica RRC.2 se utilizará sólo para el tratamiento bituminoso superficial tipo simple.

No se efectuará riego adicional cuando se utilicen emulsiones catiónicas.

Sección 3.7. TRATAMIENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL TIPO LECHADA ASFÁLTICA

3.7.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en una mezcla dosificada de agregado pétreo fino, emulsión asfáltica y agua, de baja consistencia, distribuida en una o más capas sobre la superficie del pavimento, de acuerdo a lo establecido en esta especificación, su particular y las instrucciones que imparta la Inspección.

TIPO	***% QUE PASA POR TAMICES***								
	1/2" 12.7mn	*3/8" 9.5 mm*	*Nº 4 4.8 mm*	*Nº 8 2.4 mm*	*Nº 16 1.2 mm*	*Nº 30 0.60mn*	*Nº 50 0.50mn*	*Nº 100 0.15mn*	*Nº 200 0.074mm*
A	*----*	*----*	*100*	*90-100*	*65-90*	*40-60*	*25-42*	*15-30*	*10-20*
B	*----*	*100*	*85-100*	*65-90*	*45-70*	*30-50*	*18-30*	*10-20*	*5-15*
C	*----*	*100*	*70-90*	*45-70*	*28-50*	*19-34*	*12-25*	*7-18*	*5-15*
D	*100*	*80-95*	*60-85*	*40-60*	*28-45*	*18-33*	*11-25*	*6-15*	*4-8*

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. "Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

3.7.2. **TIPOS Y CANTIDADES DE MATERIALES A EMPLEAR**

*3.7.2.1. **Material Bituminoso***

El material bituminoso empleado en la mezcla será emulsión catiónica o aniónica con o sin incorporación de polímeros u otro producto similar. Si en la especificación complementaria no se determina el tipo de material a emplear, la elección del mismo será responsabilidad exclusiva del Contratista y permitirá alcanzar la calidad especificada. Las cantidades a emplear serán las consignadas en la fórmula de obra a presentar por el Contratista.

*3.7.2.2. **Agregado pétreo***

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear serán indicados en la especificación particular. Su granulometría estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Las cantidades serán las consignadas en la Fórmula de la Obra.

Se deberá incorporar un porcentaje de material triturado según se indique en especificación complementaria.

*3.7.2.3. **Relleno mineral***

En caso de ser necesario se incorporará como filler cemento Pórtland o cal hidratada, que deberán cumplir con lo establecido en la Sección 3.14.

*3.7.2.4. **Agua***

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de elaboración, distribución y curado de la lechada

La Inspección podrá verificar en cualquier momento que esto se cumpla para lo cual el Contratista le facilitará los medios para los ensayos pertinentes sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional.

3.7.3. DOSIFICACIÓN

El Contratista deberá presentar a la Inspección la "Fórmula de Obra" fundamentada por un informe técnico que incluya valores de ensayo sobre materiales pétreos, emulsión y agua y las proporciones en que se incorporan a la mezcla. Asimismo informará sobre los resultados del ensayo de Abrasión de la lechada y cualquier otro ensayo en base a los cuales ha determinado la mencionada formulación. Se deberá verificar a su vez que el contenido de residuo asfáltico no exceda el máximo admisible determinado con el ensayo de rueda cargada (LWT) o alguna otra determinación que informe sobre esa condición, en base al peso especifico aparente máximo de la mezcla moldeada en caliente con el residuo asfáltico. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) **Ensayo de Abrasión, tipo "New California Test 355"**

TIPO A: 800 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 4 minutos)
TIPO B: 1600 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 5 minutos)
TIPOS C y D: 2700 gr/m^2 como máximo (duración del ensayo 6 minutos)

II) **Ensayo Wet Track Abrasión Test (W.T.A.T.)**

En caso de emplearse este ensayo de desgaste por abrasión, se admitirá un máximo de pérdida de peso en la pastilla de:

Tránsito liviano:	800 gr/m^2
Tránsito medio:	575 gr/m^2
Tránsito pesado:	500 gr/m^2

En la dosificación presentada por el Contratista la cantidad de los distintos materiales serán expresados en porcentaje en peso referidos a cien por ciento de áridos. Se deberá indicar también el tiempo estimado de curado para librar al tránsito el que deberá cumplir con lo indicado en la especificación particular si allí se establece.

El equivalente arena de la mezcla de áridos no será inferior a 60 cuando se emplee emulsión catiónica y a 50 en caso de emplear emulsión aniónica.

Independientemente de lo indicado la Inspección podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para evaluar la calidad de la mezcla.

III) **Ensayo de rueda cargada (LWT)**

Absorción de arena menor o igual a 800 gr./ m^2.

En las especificaciones Particulares pueden establecerse otras exigencias sobre estos ensayos I, II y III, en función de las reales condiciones de Obra.

3.7.4. CONSTRUCCIÓN

La Inspección aprobará por escrito la superficie preparada antes de ejecutar la lechada asfáltica.

En caso que en la dosificación presentada por la Contratista prevea la utilización de más de un tipo de agregado, el mezclado de los mismos deberá realizarse previo a la incorporación de estos a la mezcladora; para ello el Contratista deberá disponer del equipo necesario para asegurar la uniformidad de la mezcla, lo que podrá ser verificado por la Inspección en cualquier momento. En caso de no cumplirse con esta exigencia la Inspección ordenará la paralización de las tareas hasta su corrección.

No se permitirá la aplicación de la lechada cuando la temperatura ambiente sea menor de 5 ºC o exista peligro de que se congele antes del curado. Tampoco se aplicará con lloviznas o condiciones climáticas no apropiadas.

Asimismo la mezcla deberá ser de color uniforme y homogénea después de distribuida sobre la calzada y no mostrará separación entre el agregado pétreo y el material asfáltico luego de rota la emulsión. No se admitirán grumos, mezcla cortada en la lechada distribuida, ni segregaciones. En caso que esto suceda se eliminará de inmediato la mezcla distribuida y se procederá a una nueva distribución.

El librado al tránsito se efectuará después de transcurrido el tiempo establecido por el Contratista en el informe de presentación de la fórmula de obra. Este tiempo podrá modificarse de acuerdo a las condiciones climáticas a criterio de la Inspección.

3.7.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

*3.7.5.1. **Composición de la mezcla***

Se extraerán un mínimo de tres muestras de la mezcla por jornada de trabajo de la descarga del equipo distribuidor. Las mismas tendrán un peso de dos kilos y se utilizarán para efectuar recuperación de asfalto y granulometría del agregado. Estos ensayos serán realizados por la Inspección.

Se considerará como tramo a aprobar el constituido por 9 (nueve) o más muestras.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

1) Contenido medio de residuo asfáltico (Aom %): NO deberá diferir en más de la cantidad de residuo asfáltico indicado en la formula de obra (Afo %) 0.40 %.

2) El valor individual del contenido de residuo asfáltico (Aoi %) no deberá diferir del valor medio del tramo (Aom %) en más del 1%, admitiéndose un solo testigo por debajo de este valor, los que se consideran testigos defectuosos.

En caso de no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento (D_1) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{(A_{om}\% - A_{fo}\%) - 0.40}{A_{fo}\%} \right] * 4 * A$$

En caso de que la diferencia entre Aom % y Afo % en valor absoluto, supere el 1.50 % se rechazará el tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento (D_2) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = (\text{Porcentaje total de testigos defectuosos} - 5\%) \times A$$

Si él % de testigos defectuosos excede el 30% se rechazará el tramo.

3) **Granulometría**: Sobre la granulometría de los áridos recuperados se establecen las siguientes tolerancias para cada muestra individual relacionadas con la granulometría de la fórmula de obra.

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la curva tipo empleada:

Tamiz 1 /2" (12.7 mm)	± 5 %
Tamiz 3/8" (9.5 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 4 (4.8 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 8 (2.4 mm y Nº 30 (0.60 mm)	± 5 %
Tamiz Nº 100 (0.15 mm)	± 3%
Tamiz Nº 200 (0.074 mm)	± 2 %

De no cumplirse esta exigencia el tramo será observado por la Inspección, la que podrá evaluar las consecuencias de este apartamiento mediante el ensayo de abrasión elaborando en laboratorio una lechada con la granulometría del material recuperado y el correspondiente contenido de emulsión.
Esta deberá arrojar un valor de pérdida inferior a lo indicado en 3.7.3., en caso contrario se rechazará el tramo.

3.7.5.2. ***Resistencia a la abrasión***

Por cada jornada de trabajo se extraerán dos muestras como mínimo de la mezcla en la descarga del equipo distribuidor. Con las mismas se preparan pastillas para la realización del ensayo de abrasión a razón de 3 por muestra.

El índice de abrasión medio por jornada no podrá exceder el 15 % del indicado en la fórmula de obra para esa dosificación.

Si ese índice de abrasión sobrepasa ese límite del 15% y hasta un 25% se aplicará un descuento del 20% del área medida.

Si ese índice de abrasión medio de obra excede en un 25% el valor de la Fórmula de Obra o resulta superior a 920 gr/ m^2, el tramo será rechazado.

3.7.5.3. ***Macrotextura***

Este parámetro superficial se medirá mediante el Ensayo de Círculo de Arena (según la Norma del MOPU de España), exigiéndose una Profundidad de Textura P.T. mínima de acuerdo al tipo de lechada:

TIPO A:	P.T. mayor o igual a 0.40 mm
TIPO B:	P.T. mayor o igual a 0.60 mm
TIPO C:	P.T. mayor o igual a 0.70 mm
TIPO D:	P.T. mayor o igual a 0.90 mm

Los registros se realizarán dentro de los 15 días de construida la lechada.
El control se hará en tramos de 1.00 Km., los que serán fijados por la Inspección; en cada tramo se harán 10 o más determinaciones, debiendo el Valor Medio ser mayor o igual a los valores fijados arriba, admiténdose un solo registro cada 10 ó fracción menor que 0.75 x Valor Medio.

De no cumplirse estas condiciones el tramo no será aceptado, debiendo el Contratista realizar las correcciones necesarias para subsanar la deficiencia.

3.7.5.4. Si por cualquier causa corresponde el rechazo del tramo, el Contratista deberá rehacer el mismo a su exclusivo cargo.

3.7.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Rige lo especificado en 3.1.7.1 y 3.1.8.1.

Sección 3.8. BASES Y CARPETAS DE MEZCLAS PREPARADAS EN CALIENTE

3.8.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de bases y carpetas formadas por una o más capas preparadas en caliente empleando cemento asfáltico y los agregados que se indican en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección 3.1. "Disposiciones Generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

3.8.2. TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

3.8.2.1. ***Agregados***

Se deberá incluir en la mezcla un porcentaje de material triturado, según se indique en

especificaciones particulares.

La granulometría de los agregados, incluido el relleno mineral cuando este se utilice, deberá estar comprendido dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente:

TIPO DE MEZCLA	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES												
	38 mm 1 1/2"	32 mm 1 1/4"	25.4mm 1"	19 mm 3/4"	12.7 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	4.8 mm Nº 4	2.4 mm Nº 8	1.2 mm Nº 16	0.59 mm Nº 30	0.30 mm Nº 50	0.15 mm Nº 100	0.074mm Nº 200
Concreto asfáltico para base	----	----	100	80 - 95	----	----	----	30 - 45	----	----	----	----	2–6
Concreto asfáltico para carpeta (1)	----	----	----	100	70 - 90	----	----	32 – 55	----	----	----	----	4 – 10
	----	----	----	----	100	70 - 90	----	35 – 60	----	----	----	----	5 – 12
Suelo calcáreo arena - asfalto	100	----	----	----	----	----	50 - 100	40 – 80	----	----	----	----	4 – 20
Arena – Asfalto (Gruesa)	----	----	----	----	----	100	85 - 100	80 - 90	70 - 84	55 - 80	30 - 60	10 – 35	4 -14

(1): Cuando se construyan carpetas de concreto asfáltico menores de 4 cm. de espesor, se puede incluir un tamaño máximo de 12.7 mm; de acuerdo al huso que se indica.

*3.8.2.2. **Materiales Bituminosos***

Para la mezcla se utilizará cemento asfáltico de los tipos indicados en la especificación particular.

*3.8.2.3. **Mezcla bituminosa***

La composición de la mezcla de acuerdo al dosaje presentado por el Contratista deberá cumplir las exigencias que se detallan a continuación:

a) Número de golpes por cada cara de la probeta:

Para base de suelo Calcáreo – arena - asfalto: 35
Para Concreto asfáltico: 75
Para arena - asfalto: 50

b) Fluencias: 2.0 a 4.5 mm

c) Vacíos:

Para base de concreto asfáltico: entre 3% y 7%

Para carpeta de concreto asfáltico: entre 3% y 5%
Para carpeta de concreto asfáltico en zonas frías: entre 2% y 4%
Para mezcla del tipo arena – asfalto: entre 4% y 7%

d) Relación Betún – Vacíos:

Para base de concreto asfáltico: entre 65% y 75%
Para carpeta de concreto asfáltico: entre 70% y 80%
Para mezclas del tipo arena – asfalto: entre 60% y 75%

e) Relación C/Cs:

Para base y carpeta: menor o igual a 1

Siendo:

C – Concentración en volumen de "filler" en el sistema filler betún (considerándose filler" a la fracción de la mezcla de agregados y de relleno mineral que para el tamiz IRAM Nº 200)

Cs – Concentración crítica de "filler"

f) Estabilidad:

Valores referidos a la dosificación presentada por el Contratista a través de la fórmula de obra.

Para base de concreto asfáltico, mínimo: 700 Kg
Para carpeta de concreto asfáltico, mínimo: 800 Kg
Para mezclas de tipo arena – asfalto, mínimo: 400 Kg
Para mezclas del tipo suelo calcáreo – arena – asfalto. Mínimo: 350 Kg

g) Estabilidad Residual:

Para base y carpeta de concreto asfáltico y arena asfalto: Se deberá cumplir la exigencia establecida en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 "Pérdida de Estabilidad Marshall debido a efectos del agua".

Carpeta de rodamiento: mayor o igual que 80% Estabilidad St.

Base y capa de restitución de gálibo: mayor o igual que 70% Estabilidad St.

h) Relación Estabilidad - Fluencia:

Para base de concreto asfáltico, entre: 1800 Kg/cm y 4000 Kg/cm

Para carpeta de concreto asfáltico, entre: 2100 Kg/cm y 4000 Kg/cm

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

i) Criterio de Dosificación

El porcentaje de ligante asfáltico de la formula de obra deberá estar comprendido entre los siguientes límites:

El contenido inferior de ligante asfáltico corresponderá al criterio de dosificación indicado en el apartado 9-6-4 de la norma de ensayo VN-E-9-86. El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo, además, con los valores límites exigidos para la mezcla precedentemente.

El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

En caso de no cumplimiento de alguno de los parámetros antes establecidos, se deberá rechazar la mezcla presentada.

3.8.3. CONSTRUCCIÓN

*3.8.3.1. **Riego de liga***

Antes de distribuirse la mezcla, se efectuará un riego de liga de acuerdo a lo indicado en 3.1.1.5.

*3.8.3.2. **Preparación de la mezcla***

Se efectuará como se indica en 3.1.1.6.

*3.8.3.3. **Distribución de la mezcla***

Se llevará a cabo como se indica en 3.1.1.7.

*3.8.3.4. **Compactación***

Esta operación se efectuará de acuerdo con lo establecido en 3.1.1.9.

3.8.4. LIBRADO AL TRÁNSITO

Cada capa de base o carpeta se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.

3.8.5. CONDICIONES DE RECEPCIÓN

*3.8.5.1. **Concretos asfálticos***

*3.8.5.1.1. **Mezcla elaborada***

De la mezcla elaborada, sobre camión, se controlarán las siguientes características: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán como mínimo dos muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones.

Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. La recepción de la obra será por tramo y como tal se entiende lo ejecutado en una o más jornadas sucesivas de trabajo completas, en tanto se mantenga las mismas condiciones básicamente referidas a la mezcla asfáltica y su formulación; la extensión del tramo deberá exceder lo 15000 metros cuadrados ó las 2000 toneladas de mezcla, abarcando en lo posible todo el ancho del pavimento en el caso de 2 ó más trochas, pero de modo de asegurar un mínimo de 15 testigos a extraer en el mismo.

En base a ese criterio la Inspección ira determinando los sucesivos tramos en que se aplicarán las exigencias constructivas de acuerdo al criterio estadístico.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

Cuando se tenga tramos aislados y/o sectores reducidos que no alcancen el área o tonelaje mínimo indicado anteriormente la Inspección estará facultada de acuerdo a su criterio o bien a incrementar la frecuencia del muestreo para alcanzar el número mínimo para aplicar el control estadístico sobre una muestra reducida, o bien controlar directamente en base a valores medios e individuales, en relación a las referencias establecidas.

a) Contenido Asfáltico:

Por el método de recuperación de asfalto (Abson) u otro similar, se deberá cumplir que el contenido de asfalto medio determinado (Apm) sea igual al porcentaje de asfalto fijado en la fórmula de obra (Afo más o menos 0.20%).

I)

Apm % = Afo % ± 0.20 %

A su vez los valores individuales (Api deberán estar comprendidos entre el valor medio de planta [Apm] más o menos 0.50%).

II)

Api % = Apm % ± 0.50%

Se admite un 10% de valores fuera de este intervalo.

Cuando no se cumple la condición 1) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{A_{pm}\% - A_{fo}\% - 0.20}{A_{fo}} - 0.20 \right] * 4 * A$$

Si Apm % es menor o igual que Afo % - 0.5 corresponde el rechazo.

Cuando Apm % resulte mayor que Afo + 0.5 % el tramo será observado y se deberá prolongar el período de mantenimiento por dos veranos para evaluar el comportamiento. Sin perjuicio de ello el Contratista deberá presentar un informe técnico que acredite que no se presentarán exudaciones en la capa de rodamiento. Si

durante el plazo fijado precedentemente se produjeran fallas fuera de los parámetros especificados, se procederá al rechazo del tramo.

Cuando no se cumpla la condición II mayor se aplicará el siguiente descuento D_2

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.10 \right] * A$$

la superficie del tramo (A).

Los Descuentos D_1 y D_2 serán acumulativos.

Si el porcentaje de muestras defectuosas es mayor o igual del 25% corresponde el rechazo del tramo, salvo que el Contratista demuestre para los casos de exceso de ligante, que no se presentarán problemas de exudación.

b)

Tamiz	25.4 mm	19.6 mm	12 mm	9 mm	Nº 4	Nº 8	Nº 40	Nº 100	Nº 200
Toler.	± 6%	± 5%	± 5%	± 5%	± 4%	± 4%	± 3%	± 3%	± 2%

Granulometría:

Sobre los agregados recuperados de la muestra al extraer el asfalto se efectuarán ensayos de granulometría. Se admitirán las siguientes tolerancias para los distintos tamices, referidos a la granumelometria de la Fórmula de la Obra, para cada ensayo indiviual:

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la especificación.

Cuando los valores obtenidos se aparten de los establecidos en la fórmula de obra con sus tolerancias, el Contratista deberá disponer la preparación en laboratorio de un concreto con la granulometría efectuosa y el porcentaje de asfalto recuperado en laborator.
La mezcla resultante deberá cumplir con todos los parámetros indicados en 3.8.2.3. De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad Marshall:

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día, se moldearán tres probetas por muestra en laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

I) **Nivel de Calidad**: La estabilidad media de la mezcla de planta Epm será mayor o igual que el 90 % de la estabilidad (Efo) de la Formula de Obra.

Epm ≤ 0.90 Efo

La exigencia de número: Epm = 0.90 Efo no deberá mantenerse en forma sistemática.

II) **Uniformidad**: Los valores individuales de estabilidad de cada probeta (Epi) serán mayores o iguales que el 80% de la estabilidad media de la mezcla de planta (Epm), admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

Epi ≥ 0.80 Epm

De no cumplirse la exigencia I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre el área del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{0.90\,E_{fo} - E_{pm}}{0.90\,E_{fo}}\right] * A$$

Cuando Epm sea menor que 0.75 de la Estabilidad de la Fórmula de Obra corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando no se cumpla la exigencia II), se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre el área del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05\right] * A$$

Cuando el porcentaje de probetas defectuosas exceda el 25 % corresponderá el rechazo del tramo. Los descuentos D_1 y D_2 serán acumulativos.

d) Fluencia Marshall:

La fluencia media Flpm deberá estar comprendida entre 0.80 y 1.20 de la indicada en la Fórmula de Obra (Flfo):

1.20 Flfo > Flpm > 0.80 Flfo

De no cumplirse la condición anterior se aplicará el siguiente descuento D_1.

$$D_1 = \left[\frac{Flpm - Flfo}{Flfo} - 0.20\right] * 0.30 * A$$

Se aplicará el descuento D_1 hasta un valor de Flpm que difiera mas/menos 35% de Flfo fuera de esos límites se rechazará el tramo.

3.8.5.1.2. **Capa terminada**

a) Peso específico aparente

Las determinaciones de densidad se efectuarán en una proporción de cómo mínimo uno cada 800 m^2 ubicados al azar dentro de esta superficie y los tramos a aprobar serán sobre la base de un mínimo de 15 testigos. Estos testigos serán extraídos de la capa dentro de los cinco (5) días de su construcción.

I) El peso específico aparente medio PEAtm será mayor o igual al 99% del peso especifico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio PEAlm (Según Método Marshall con el número de golpes indicado en la fórmula de obra), el que será el promedio de los pesos específicos aparentes de 6 probetas moldeadas en laboratorio con la mezcla de planta en cada jornada de trabajo como mínimo.

$$\mathbf{PEAtm \leq 0.99\ PEAlm}$$

II) Los valores individuales de cada testigo (PEAti) deberán ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo (PEAtm) admitiéndose un solo valor defectuoso cada 15 testigos.

$$\mathbf{PEAti \leq 98\%\ PEAtm}$$

Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie (A) del tramo.

$$D_1 = \left[\frac{0.99\,PEAlm - PEAtm}{0.99\,PEAlm}\right] * 30 * A$$

En caso de ser PEAtm mayor que 0.99 PEAlm no corresponderá ningún reconocimiento adicional.

Cuando se verifique que PEAtm es menor o igual que 97.5% PEAlm corresponderá el rechazo.

Si no cumple la condición II se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie

del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos sea superior al 20% corresponderá el rechazo. Las penalidades aplicadas en ambos casos serán acumulativas y se aplicarán a la superficie del camino que representan el total de las muestras.

b) Espesores:

De las muestras extraídas para la determinación del peso especifico aparente o en las que disponga la Inspección se determinará el espesor medio de las probetas.

El mínimo de muestras a extraer será de 15 por tramo.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

b.1) Capas de base y carpetas

I) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep)

etm ≥ ep

II) Los espesores de cada testigo individual (eti) serán mayores o iguales que el 0.90 del espesor teórico de proyecto. Se tolerará un solo testigo por debajo de la exigencia establecida cada 15 testigos verificados.

eti ≥ 0.90 ep

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{ep - etm}{ep} \right] * 3 * A$$

Cuando etm sea menor que "0.90 ep" corresponderá el rechazo del tramo.

En caso que no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento D_2.

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el número de testigos defectuosos sea mayor del 20% corresponderá el rechazo del tramo.

No se admitirá ningún testigo por debajo del 0.70 del espesor teórico.

Cuando esto se presente se rechazará el sector representado por ese testigo. A

los efectos de la determinación del espesor medio deberán deducirse los testigos correspondientes a los sectores rechazados. Los descuentos aplicados por no cumplir las condiciones I y II serán acumulativos.

En caso de repavimentación y cuando no se prevea colocar una capa de restitución o recuperación de gálibo, se mantendrá solamente la exigencia sobre el espesor medio, salvo que ello se modifique en el pliego particular.

b-2) Capas de restitución de gálibo

El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$\mathbf{Etm} \geq \mathbf{ep}$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left[\frac{ep - etm}{ep}\right] * 1.5 * A$$

Cuando etm sea menor que 0.80 ep corresponderá el rechazo del tramo.

El espesor mínimo en cualquier punto de la sección transversal no deberá ser inferior a 1.5 veces el tamaño máximo del agregado.

Todas estas exigencias sobre concretos asfálticos abarcan también cuando se ejecuta bacheo.

3.8.5.2. ***Arena – asfalto***

3.8.5.2.1. ***Mezcla elaborada***

Rige lo especificado para concretos asfálticos en 3.8.5.1.1., aún para bacheo.

Se mantiene las tolerancias para la granulometría, a partir del tamaño máximo correspondiente indicado en la Fórmula de Obra.

3.8.5.2.2. ***Capa terminada***

Rige lo especificado para concreto asfáltico en 3.8.5.2.1.

En caso que el pliego complementario de especificaciones modifique las exigencias de compactación tanto para el peso especifico aparente medio como para los valores individuales, se las deberá indicar en las fórmulas que prevén descuento o rechazo, manteniendo el mismo criterio.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa terminada son extensivas a la ejecución de bacheo con este tipo de mezcla.

3.8.5.3. ***Suelo – arena – asfalto***

3.8.5.3.1. ***Mezcla elaborada***

De la mezcla elaborada, sobre camión se controlarán los siguientes parámetros: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán un mínimo de 2 muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones. Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. Los tramos corresponderán a jornadas completas de trabajo.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

a) Contenido de asfalto

I) Se deberá cumplir que el porcentaje de asfalto medio (Apm) sea igual al de la Fórmula de Obra (Afo) más o menos 0.3%.

$$\mathbf{Apm = Afo \pm 0.3\%}$$

II) A su vez los valores individuales deberán estar dentro del intervalo +- 0.8% con respecto al valor medio de planta: (Apm).

$$\mathbf{Api = Apm \pm 0.80\%}$$

Admitiéndose un 10% de valores fuera de este límite.

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A):

$$D_1 = \left[\frac{Apm - Afo}{Afo} - 0.30\right] * 1.5 * A$$

Si Apm es menor o igual Afo – 0.8% corresponderá el rechazo.

Cuando Apm resulte mayor que Afo + 0.8% el tramo será observado y se deberá prolongar el plazo para la recepción definitiva hasta cumplir 2 veranos, a fin de comprobar el comportamiento de la capa. A su vez el Contratista deberá presentar un informe técnico que acredite que ese exceso de ligante no expone la capa a la exudación y que no afectará a la capa superior de rodamiento.

Cuando no se verifique la condición II) se aplicará el siguiente descuento D_2 sobre el área del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.10\right] * A$$

Si el número total de muestras defectuosas sobre el número total de muestra es mayor de 0.25 corresponderá el rechazo, salvo en los casos de exceso de ligante asfáltico cuando el Contratista demuestre con un estudio técnico que no se presentarán deficiencias por exudación. Los descuentos D_1 y D_2 son acumulativos.

b) Granulometría:

Sobre los agregados recuperados la granulometría por vía seca deberá corresponder a la Formula de Obra, debiendo cumplirse que el 100% pase el tamiz de 25.4 mm y para el tamiz Nº 4 se establece una tolerancia de + 8% con respecto al porcentaje retenido según fórmula de obra.

De no cumplirse con estas exigencias el tramo será observado, y la Inspección solicitará al Contratista que verifique con esa gradación deficiente y el porcentaje de asfalto determinado por extracción en laboratorio, que la mezcla resultante cumpla con todos los parámetros indicados en 3.8.2.3. De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad:

$$\mathbf{Epm \geq 0.90\ Efo}$$

II) Uniformidad:

Los valores individuales serán mayores o iguales que 0.75 Efo admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$\mathbf{Ep \geq 0.75\ Efo}$$

Por incumplimiento de I) se aplicará el siguiente descuento (D_1) sobre la superficie del tramo (A):

$$D_1 = \left[\frac{0.90\ Efo - Epm}{0.90\ Efo}\right] * A$$

Cuando Epm sea menor que 0.70 Efo corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando se verifique el incumplimiento de la exigencia II) se realizará el siguiente descuento D_2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05\right] * A$$

Cuando el porcentaje de defectuosas exceda el 25% corresponde el rechazo del tramo. Los descuentos serán acumulativos y se aplicarán sobre el área que corresponde a las muestras ensayadas.

d) Relación Estabilidad – Fluencia (E/F):

La relación E/F media de obra (E/Fom) deberá estar comprendida entre 0.85 y 1.15 de la de Fórmula de Obra: (E/Ffo).

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará el siguiente descuento D1 sobre la superficie (A) del tramo:

$$D_1 = \left[\frac{\frac{E}{Fom} - \frac{E}{Ffo}}{\frac{E}{Ffo}} - 0.15 \right] * 5 * A$$

Este descuento se aplicará para valores de E/Fom comprendidos entre 0.7 y 1.3 de la Fórmula de Obra, fuera de ese entorno se rechazará el tramo.

3.8.5.3.2. **Capa Construida**

a) Peso específico aparente:

Los testigos se extraerán uno cada 800 m2, ubicados al azar dentro de ese sector, y los tramos a aprobar serán sobre un mínimo de 15 testigos.
Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) El peso específico aparente medio (PEAtm) será mayor o igual al 99% del peso específico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio con 35 golpes por cara (PEAlm):

$$\mathbf{PEAtm \geq 0.99\ PEAlm}$$

Para determinar PEAlm se moldearán en laboratorio cada jornada un mínimo de 4 probetas y el valor medio del PEA de las mismas se tomará como referencia.

II) Los valores individuales (PEAi) deben ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo.

$$\mathbf{PEAi \geq 0.98\ PEAtm}$$

Admitiéndose un solo testigo cada 15 por debajo de esta exigencia.

Cuando no se cumpla la exigencia I) se realizará el siguiente descuento D_1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Testigos Defectuosos}}{\text{Número Total de Testigos}} - 0.05 \right] * A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos supere el 20% corresponde el rechazo

del tramo. Estos descuentos son acumulativos

b) Espesor:

Rige lo establecido en 3.8.5.2.2. b) para concretos asfálticos.

Todas estas exigencias sobre mezcla elaborada y capa construida o terminada son extensivas cuando se ejecuta bacheo con este tipo de mezcla.

Sección 3.9. REPARACIÓN DE DEPRESIONES Y BACHES CON MEZCLAS BITUMINOSAS

3.9.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el relleno de depresiones y baches de un camino existente, con mezcla bituminosa preparada en caliente o en frío, previa ejecución de un riego de liga. Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. "Disposiciones generales para la ejecución de Imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

3.9.2. MEZCLA BITUMINOSA

Cuando por el mismo contrato se construye una base de mezcla bituminosa, se usará la misma mezcla para el relleno de baches, siempre que el espesor del bache sea compatible con el tamaño máximo del agregado utilizado en la mezcla; si no se construye base, sino carpeta de mezcla bituminosa, se usará igualmente esta mezcla para el relleno. En los casos en que no esté previsto en el contrato mezcla asfáltica en caliente, el bacheo podrá ejecutarse con mezcla en frío, debiendo cumplir la misma con las especificaciones particulares.

3.9.3. CONSTRUCCIÓN

3.9.3.1. Acondicionamiento de la superficie a reparar

La superficie a reparar se preparará de modo que el fondo se presente seco, firme, sin material suelto o fácilmente removible, uniforme y si es necesario, se cortarán convenientemente los bordes para hacerlos más rectos y verticales.

El espesor mínimo de bacheo será de 2 cm.

3.9.3.2. Riego de liga

Antes de distribuir la mezcla se efectuará un riego de liga según el procedimiento descripto en 3.1.1.5.

3.9.3.3. Distribución y compactación de la mezcla

La distribución de la mezcla podrá efectuarse a mano y su compactación se realizará como se halla establecido en 3.1.1.9. salvo que el volumen total a colocar sea menor de 50 m^3 en cuyo caso podrá

usarse pisones metálicos de sección efectiva y pesos no menores de: 15 cm por 15 cm y 10 kilogramos, respectivamente. Las mezclas en frío, una vez compactadas, serán cubiertas con una capa de arena, a razón de 2 a 4 litros por metro cuadrado.

El contratista adecuará su metodología de trabajo de acuerdo al espesor del bache de modo de

asegurar una densificación uniforme de la mezcla que coloque, que cumpla las exigencias establecidas.

3.9.4. LIBRADO AL TRÁNSITO

La zona reparada se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a la mezcla.

3.9.5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

*3.9.5.1. **Terminación superficial***

La capa superficial terminada deberá ajustarse al perfil transversal de la calzada a reparar, los bordes de la mezcla compactada no deberán presentar resaltos con respecto al nivel de la superficie del pavimento existente.

Colocando una regla recta de 3 metros paralela al eje del camino, no se acusarán depresiones de más de 4 milímetros con respecto a la misma. Esta exigencia se deberá mantener hasta la recepción definitiva.

En el caso que no se cumplan estas condiciones el Contratista está obligado a efectuar a su costo las correcciones necesarias.

*3.9.5.2. **Calidad de la mezcla y compactación***

Deberá cumplir con lo establecido en las especificaciones correspondientes.

3.9.6. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Rige lo establecido en el apartado 3.1.7.2. y 3.1.8.2.

Sección 3.10. MEZCLA EN FRIO PARA CARPETAS, BASES Y TAREAS DE BACHEO CON EMULSIÓN BITUMINOSA

3.10.1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la elaboración, extendido y compactación de una mezcla de agregados, agua, asfalto emulsionado, con o sin relleno mineral, elaborada y distribuida a temperatura ambiente, que se coloca sobre una Sub-base o base imprimada.

Para estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. "Disposiciones generales para la ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos" con las modificaciones que aquí se indican.

3.10.2. MATERIALES

*3.10.2.1. **Materiales Granulares***

La granulometría del conjunto de agregados que incluye el relleno mineral si se utiliza, deberá encuadrarse dentro de uno de los tipos definidos en el siguiente cuadro

TAMIZ	MEZCLAS DENSAS			MEZCLAS ABIERTAS		
	TM 1/2"	TM 3/4"	TM 1"	TM 1/2"	TM 3/4"	TM 1"
38 mm (1 1/2")	----	----	100	----	----	100
25.4 mm (1")	----	100	80 - 95	----	100	65 – 90
19 mm (3/4")	100	80 - 95	----	100	65 -90	----
12.7 mm (1/2")	80 - 95	----	62 - 77	65 - 90	----	30 – 55
2 mm (N° 10)	32 - 45	32 - 46	32 - 45	4 - 19	4 - 19	4 – 19
420 µm (N° 100)	8 - 15	8 - 15	8 - 15	3-8	3-8	3–8
74 µm (N° 200)	3-8	3-8	3-8	0-4	0-4	0-4

Para espesor de capa menor o igual a 4 cm	Tam. Máx. 1 /2" (12.7 mm)
Para espesor de capa entre 4 y 6 cm	Tam. Máx. 3 /4" (19 mm)
Para espesor de capa mayor de 6 cm	Tam. Máx. 1" (25.5 mm)

3.10.2.2. ***Materiales Bituminosos***

El tipo de emulsión asfáltica a emplear en la mezcla y el que se emplee en el riego de liga será indicado en las Especificaciones particulares, debiendo satisfacer las exigencias indicadas en el Capítulo 3.1.2. En caso de que el Contratista proponga la utilización de una emulsión mejorada mediante la adición de activantes, polímeros u otros productos, deberá acompañar los antecedentes de su empleo, su composición elemental y los ensayos específicos para controlar la calidad del ligante resultante; todo ello sujeto a la aprobación de la repartición.

3.10.3. COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El tipo y características de la mezcla en frío serán definidos en la Especificación Particular.

3.10.3.1. ***Granulometría***

Deberá responder a una de las clases definidas en el cuadro de 3.10.2.1.

La curva granulométrica será continua, cóncava hacia arriba y acompañará a las curvas límites.

El equivalente arena (E.A) de la mezcla de agregados será mayor de 45 para base y mayor de 55 para carpeta con emulsiones de rotura lenta; esos valores se elevarán en 10 puntos cuando se utiliza emulsión catiónica de rotura media o rápida.

El tamaño del agregado estará condicionado al espesor de la capa:

Tamaño Máximo menor o igual a 1/3 a 1/2 espesor

3.10.3.2. ***Fórmula de Obra***

3.10.3.2.1. Previo al comienzo del acopio de los materiales el Contratista deberá presentar con suficiente antelación la formulación de la mezcla asfáltica, en base a muestras representativas de aquellos materiales que luego empleará en la obra.

Junto con esa presentación el Contratista entregará muestras de los distintos materiales componentes para la verificación de la "Fórmula de Obras", por parte de la Inspección o del Laboratorio Central de la Repartición.

El incumplimiento por parte del Contratista de esa presentación en el término de 45 días previos a la iniciación de los trabajos, no dará derecho a ampliación alguna del plazo contractual.

3.10.3.2.2. El Contratista deberá indicar dentro de la Fórmula de Obra:

1- Granulometría de cada uno de los agregados incluyendo la del relleno mineral, si se utiliza.

2- Descripción de los tipos de agregado grueso a utilizar y resultado del estudio del estado físico de acuerdo a las Normas IRAM 1702-1703 (VN–E-66/82 y 67/75); también haber comprobado la compatibilidad entre ligante y agregado.

En caso que los agregados finos provengan de la trituración o clasificación de agregados que no corresponden a los gruesos utilizados, se debe realizar la misma descripción para aquellos.

3- Desgaste Los Angeles de los agregados gruesos y sobre las fracciones gruesas de los finos clasificados o triturados si correspondiere.

4- Índice de Lajosidad de cada agregado o los ensayos de forma que fijen las Especificaciones Particulares.

5- Pesos específicos de los agregados gruesos y finos según Normas IRAM 1533 y 1520 (VN-E-13 y 14/67).

6- Peso específico del relleno mineral (Le Chatelier).

7- Granulometría vía seca y húmeda del total de agregados.

8- Concentración crítica en volumen de la fracción que pasa el tamiz Nº 200 (74 m) del
total de agregados.

9- Tipo de emulsión asfáltica utilizada y resultados de los ensayos de acuerdo a las Especificaciones del Apartado 3.1.2. "Materiales".

Si el contratista propone utilizar una emulsión diferente a la prevista en el proyecto, indicará sus parámetros característicos y la técnica adoptada para determinar la estabilidad de la mezcla (método de ensayo).

10- Determinación aproximada del porcentaje óptimo de residuo asfáltico para el conjunto de agregados mediante la aplicación del método Marshall (50 golpes por cara), empleando como cemento asfáltico el que corresponde a la emulsión. El criterio a seguir será el establecido en el Apartado 3.8.2.3.i).

11- Con ese porcentaje de residuo asfáltico y más menos el 0.3% y más menos el 0.6%, se calcularán los porcentajes de la emulsión referidos al peso de agregado seco y se prepararán series de probetas Marshall, siguiendo la técnica de mezclado y moldeo dinámico – estático que se indican en el Apartado 3.10.5.2. y 3.10.5.3.

Los valores de estabilidad logrados a las 48 horas de elaboradas las probetas, se adoptarán como referencia para determinar el porcentaje de emulsión a adoptar. La estabilidad será superior a 500 Kg/cm^2 o bien satisfacer las exigencias de las Especificaciones Particulares; las estabilidades remanentes serán superiores al 80%.

En concretos en frío es posible que el máximo de Estabilidad Marshall se corresponda con un contenido de emulsión menor que el óptimo, por lo que este no corresponde fijarlo en base a la metodología de los concretos en caliente.

El conocimiento de la Fórmula de Obra por parte de la Repartición no exime al Contratista de su responsabilidad para que en cancha alcance un grado de compactación tal que permita o se corresponda con el mínimo de la Estabilidad Marshall, para posibilitar el librado al tránsito dentro de las 48 horas siguientes a la ejecución.

3.10.4. EXIGENCIAS SOBRE LA MEZCLA ELABORADA, DISTRIBUIDA Y COMPACTADA

*3.10.4.1. **Elaboración***

El Contratista estará obligado a elaborar la mezcla que corresponda a las características de la Fórmula de Obra, con las siguientes tolerancias o las que fijen las Especificaciones Particulares:

Estabilidad Marshall media	$\geq$ 0.85 Estabilidad M. F. de Obra
Estabilidad Marshall indiv.	$\geq$ 0.82 Estabilidad M. Media
% Residuo asfáltico medio	= % Residuo asfáltico F. de obra $\pm$ 0.2%
% Residuo asfáltico indiv.	= Residuo asfáltico medio $\pm$ 0.50%

Granulometría:

Se detallan las tolerancias para los porcentajes que pasan los sucesivos tamices en el apartado 3.10.7.5.

*3.10.4.2. **Distribución y compactación***

Densidad de cancha media $\geq$ 0.98 Densidad en laboratorio media

Densidad de cancha $_{indiv.} \geq$ 0.97 Densidad de cancha $_{media}$

En el apartado 3.10.7. se definen todas las exigencias y tolerancias para la aprobación.

3.10.5. TÉCNICAS DE ENSAYO PARA LA DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFALTICAS CON EMULSIONES

Se aplicará la metodología ensayada por la Repartición, que se fundamenta en los lineamientos del Método del Instituto del Asfalto para el moldeo de las probetas y en el Método Marshall para la determinación de la estabilidad, con las innovaciones de equipo y técnicas que se detallan a continuación, que incluye una compactación dinámico – estática.

3.10.5.1. ***Equipo de laboratorio***

Se utilizarán instrumental y aparatos que correspondan a los ensayos de Compactación de suelos número II y Marshall, junto a una prensa hidráulica:

1- Moldes de compactación: Corresponde al del Ensayo Proctor de Diámetro 10.16 cm y h = 12.00 cm que se complementa con 2 émbolos de 10.10 cm y 10.00 cm de diámetro respectivamente para completar la compactación en forma estática.

2- El compactador Proctor AASHO.T 180 que puede ser automático o manual, para la compactación dinámica inicial en el moldeo.

3- Prensa de 20 a 25 toneladas con accionamiento eléctrico o manual, que permite aplicar presiones de hasta 224 Kg/cm^2 y a una velocidad de ascenso del plato de carga de 1.25 mm/min.

3.10.5.2. ***Preparación de la mezcla***

Se mezclan los distintos agregados en las proporciones establecidas, las que previamente se han separado en los sucesivos tamaños con excepción del filler.

Luego se mezcla agregando la cantidad de agua calculada, que se distribuye uniformemente y tras ello la emulsión hasta obtener una mezcla homogénea. El mezclado no deberá exceder de 2 minutos, luego, la mezcla se deja reposar de 10 a 12 minutos cubriéndola para impedir pérdidas de humedad, previo al moldeo.

3.10.5.3. ***Moldeo de la Probeta***

Deben distinguirse dos casos: un primer caso se da cuando se utiliza una emulsión tal que al completarse el mezclado y durante los minutos posteriores se produce la separación de fases, de modo tal que durante el moldeo se produce la exudación o salida de agua sola, (en general ocurre con las emulsiones catiónicas y otras de reología modificadas) Caso I. Un segundo caso se da, en general con las aniónicas por su mayor estabilidad frente al agregado y al compactar se produce la expulsión de la emulsión al ir cerrando los vacíos, Caso II.

3.10.5.3.1. **Caso I:** Se coloca la mitad de la mezcla en el molde Proctor y se aplican 20 golpes, s e escarifica con una espátula y se agrega la otra parte, completando con treinta golpes más.

Luego se retira el molde con la probeta y se pesa: P1, se colocan los 2 émbolos interponiendo sendos discos de polietileno y el conjunto se lleva a la prensa. Se aplica una carga inicial de ajuste

hasta 300 kg. Y luego se continúa a una velocidad del plato de carga de 1.25 mm/min. hasta llegar a una presión final de 150 kg/cm^2; antes de alcanzar este último valor, al llegar a 50 y 110 kg/cm^2 se anulará totalmente la carga y se reiniciará luego el proceso de compactación, de modo de posibilitar un mejor reacomodamiento entre partículas. El valor final se podrá aumentar si es necesario, para reproducir el peso unitario de la probeta que se alcance en el camino, y/o que se halla determinado previamente.

Durante el moldeo estático se producirá expulsión de agua, a través de la luz existente entre los pisones y el molde; si se observa que esa agua sale enturbiada con asfalto, ello indicará que no se ha completado el corte de la emulsión, por lo que debería repetirse el proceso prolongando el tiempo de estacionamiento previo, o eventualmente sustituir la emulsión por otra menos estable.

La carga final se mantiene durante 1 minuto, se retira y se pesa nuevamente el molde con la probeta compactada: P2.

La diferencia Δ = P1 – P2 nos indica el agua expulsada durante el moldeo.
Se extrae la probeta del molde y se pesa: P3

Se mide la altura de la probeta en 4 puntos a 90º y se calcula un valor medio hm. Con el mismo se calcula el volumen de la probeta y el peso seco de la muestra (P_s) a efectos de calcular el peso unitario seco (PEA_s).

Volumen = Sección (81 cm^2) x hm

$$\boldsymbol{Ps = P3 + \Delta - (Ha + He)}$$

Donde:

Ha: agua de los agregados
He: agua de la emulsión

$$PEAs = \frac{Ps}{Vol} Kg/dm^3$$

PEAs: Peso unitario seco

Posteriormente la probeta se cura al aire a temperatura ambiente a 20 ºC durante 48 horas y se determina la Estabilidad y Fluencia, siguiendo la técnica del Método Marshall VN-E-9-86. El cálculo del volumen de la probeta puede también hacerse sobre la base del cálculo del agua desplazada, previo parafinado de la probeta.

El tiempo y la temperatura de curado pueden modificarse en cada caso de acuerdo a las Especificaciones Particulares.

En cuanto a la Estabilidad Remanente, esta se determinará luego de 48 horas de curado y previa inmersión en agua a 20 ºC durante 24 horas. En caso que se disponga el baño a mayor temperatura, la inmersión se realizará a esa temperatura y luego 35 minutos en agua a 60 ºC, como lo indica el ensayo Marshall.

3.10.5.3.2. **Caso II:** Completado el mezclado se procederá al secado de la mezcla suelta por ventilación forzada hasta reducir la humedad total, de modo tal que al completar el moldeo estático a doble pistón no se produzca la expulsión de la fase fluida; en principio esa humedad puede estimarse en el 50% de la inicial. La pérdida parcial de humedad deberá reproducir el proceso en la obra previo a la compactación de la capa.

Completado el secado se procederá al moldeo dinámico – estático con similar técnica a la del caso I, pero algo simplificada al no haber expulsión de agua.

$$Ps = P3 - (Ha + He) + S$$

$$PEAs = \frac{Ps}{V}$$

S: s: Agua extraída en el secado previo al moldeo.

En caso que el Contratista proponga otro técnica para la dosificación y el moldeo de la probeta, deberá acompañar su metodología, posibilidad de aplicación, antecedentes, etc. Reservándose *la* Repartición el derecho de su aprobación previo estudio.

3.10.6. CONSTRUCCIÓN

3.10.6.1. Alternativas de proyecto y ejecución

Atendiendo a la limitada experiencia presente dentro de la Repartición para este tipo de mezclas, el Contratista podrá proponer los cambios que considere necesarios en relación con la composición y características de la mezcla, su elaboración, distribución, compactación y todo el proceso constructivo en general, siempre que con ello se mantenga o supere la calidad exigida. La Repartición a su vez se reserva el derecho de aprobación, para lo cual se fundamentará en los resultados obtenidos en los tramos de prueba en última instancia.

En caso de aprobación de alguna alternativa, la Inspección impartirá las instrucciones precisas que el Contratista deberá observar; ello no implica en ningún caso el cese de la responsabilidad de éste.

3.10.6.2. Distribución de la mezcla

Rige lo especificado en 3.1.1.7.

3.10.6.3. Juntas Transversales y Longitudinales

Sobre cada junta se deberá presentar similar textura, terminación y densidad que el resto de la capa.

Cuando se va extendiendo la capa adyacente y conformando la junta longitudinal, el material que solape la trocha anteriormente construida deberá ser removido y según el aspecto que presente la junta terminada, se colocará sobre la capa que se extiende o se retirará.

Todos los sectores de la capa en el borde, que presenten irregularidades o deficiente terminación deberán ser delimitados y retirados, mediante un corte normal a la superficie. La mezcla que se

reponga deberá presentar una correcta terminación, sin que aparezca como una tarea de bacheo, en especial si se trata de una carpeta.
Se debe procurar que las juntas transversales de las sucesivas capas no coincidan. Las juntas longitudinales estarán desplazadas entre sí no menos de 0.15m.

*3.10.6.4. **Compactación de la mezcla***

Rige lo especificado en 3.1.1.9.

3.10.6.4.1. El trabajo de compactación podrá completarse en jornadas siguientes a favor del progresivo secado de la mezcla, lo que dependerá de sus características granulométricas, tipo de ligante y las condiciones climáticas imperantes.

Para verificar las densidades de camino y ante la imposibilidad de calar testigos en los primeros días por la precaria cohesión, se podrá determinar el PEAs por métodos no destructivos (núcleo – densímetro) con cálculo de la humedad por secado de una muestra. Cuando no sea posible la determinación del PEAs de la mezcla, el Contratista podrá habilitar al tránsito la mezcla bajo su responsabilidad, ante la simple comprobación de que la mezcla tiene estabilidad suficiente para soportar las solicitaciones del mismo.

Al cabo de 7 días o el mínimo plazo en que sea posible la extracción de testigos, los mismos deberán cumplir con las exigencias de densidad mínima. Cuando se utilizan emulsiones Aniónicas dado el tipo de rotura por evaporación, en general el período puede ser mayor para que sea factible la extracción con mecha rotativa.

*3.10.6.5. **Habilitación al Tránsito***

Finalizados los trabajos y luego de un período mínimo de 48 horas o el que establezca la Inspección, se deberá librar el tramo al tránsito, en tanto ofrezca suficiente estabilidad, de modo que no se presenten ahuellamientos excesivos, desplazamientos, fisuras ni desprendimientos en la mezcla.

De observarse alguna de estas fallas se deberá cerrar temporalmente el sector y disponer una compactación adicional, en lo posible en las horas de mayor temperatura, hasta que la mezcla adquiera una mayor densidad y por ende la correspondiente estabilidad.

Las deficiencias que se observen serán subsanadas por el Contratista sin afectar la calidad ni la terminación de la capa, de no ser así la Inspección ordenará la remoción y reconstrucción de la zona afectada, a exclusivo cargo del Contratista.

*3.10.6.6. **Limitaciones impuestas por el clima***

No se permitirá la elaboración ni distribución de la mezcla cuando la temperatura ambiente sea de 5ºC en descenso, salvo expresa autorización de la Inspección.

Además, cuando esta considere que las condiciones climáticas pueden afectar la calidad del proceso

constructivo: lluvia, viento, hielo, etc., podrá ordenar la no iniciación o suspensión de los trabajos.

3.10.7. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La inspección de obra en cada jornada de trabajo ejecutará los ensayos de control establecidos y otras verificaciones que considere necesario; en caso que los mismos no respondan a las exigencias establecidas lo comunicará al Contratista, que de inmediato deberá solucionar la deficiencia y de ser necesario procederá a suspender las tareas.

No obstante el Contratista debe disponer de sus propios controles sobre la calidad de lo que construye, no cesando su plena responsabilidad aunque la Inspección no detecte o no le haya comunicado fallas registradas en la obra construida.

El Representante Técnico del Contratista podrá asistir a todos los ensayos que realice la Inspección, pero su ausencia no le dará derecho a reclamo alguno.

3.10.7.1. ***Controles mínimos por jornada de trabajo***

1) Preparación de dos series de tres probetas con la mezcla elaborada en planta, de acuerdo a la técnica descripta en 3.10.5.3. o la que corresponda, con una presión final de moldeo de 150 kg/cm^2 o la que se fije en base al tramo de prueba.

2) Una determinación del betún residual de la mezcla de planta, previo secado de la muestra y granulometría del agregado recuperado.

3) Una granulometría de cada uno de los agregados extraídos por tamaño de los correspondientes silos "calientes".

4) Una granulometría del total de agregados al entrar al mezclador (planta continua) o en el mezclador, previo al humedecido (Planta gravimétrica).

3.10.7.2. ***Nomenclatura***

E:	Estabilidad Marshall	F1:	Fluencia Marshall
PEAs: peso unitario seco		T:	% que pasa tamiz
A:	% de residuo asfáltico	D:	descuento

Subíndices:

m: Valor medio	k: Valor Característico	L: Laboratorio
i: valor individual	fo: Fórmula de Obra	p: de Planta
t: Testigo		

3.10.7.3. ***Estabilidad y Fluencia Marshall***

Las muestras de mezcla suelta se extraerán de camión o donde disponga la Inspección, para preparar no menos de tres probetas por cada una, a razón de una muestra cada 500 toneladas y un mínimo de seis probetas por jornada de trabajo. El muestreo en lo posible se realizará al azar. Los cálculos se harán sobre un mínimo de 15 o más probetas moldeadas en sucesivas jornadas, sobre las que se determinará la Estabilidad y la Fluencia medias y características, luego de dos días de curado al aire a temperatura ambiente.

El control abarcará toda la capa asfáltica construida con el total de la mezcla que representan esas muestras, excluidos los sectores donde la Inspección comprobó anomalías durante la construcción, que serán verificados separadamente. Las exigencias de calidad serán:

3.10.7.3.1. ***Estabilidad***

I) Nivel de Calidad: $E_{pm} \geq 0.90\ E_{fo}$
II) Uniformidad: $E_{pi} \geq 0.85\ Epm$

De los valores individuales E_{pi}, se admitirá que sólo un 5% no cumpla esta condición.

3.10.7.3.2. **Fluencia**

$$1.2\ Fl_{fo} \geq FLpm \geq 0.80\ FL_{fo}$$

En cuanto a la Fluencia se establece una exigencia sobre el valor medio:

3.10.7.3.3. ***Penalidades por incumplimiento***

Los descuentos serán acumulativos y sobre la superficie de mezcla construida. Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento (D_1):

$$D_1 = \left[\frac{0.90\ Efo - Emp}{0.90\ Efo}\right] * A$$

Cuando no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento (D_2):

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.05\right] * A$$

n = Número total de probetas
n2 = Número de probetas Epi menor o igual a 0.85 Emp
A = área de la capa asfáltica que se controla

3.10.7.3.4. ***Rechazo***

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente a las muestras ensayadas y corresponderá cuando:

I)

$$E_{pm} \leq 0.70\ E_{fo}$$

II)

$$n\,\%n > 0.25$$

3.10.7.4. ***Contenido de residuo asfáltico***

Se hará mínimo una extracción por jornada sobre una muestra suelta, pudiendo previamente secar la mezcla para expulsar el agua. Los cálculos para el control se harán sobre un conjunto no menor de 10 a 15 muestras.

I) Nivel de Calidad

$A_{pm} = A_{fo} \pm 0.3\%$ (% Referido a 100% de agregados)

II) Uniformidad de producción

$A_{pi} = A_{pm} \pm 0.60\%$

Se admitirá un solo valor fuera del entorno fijado por cada 10 determinaciones.

3.10.7.4.1. ***Penalidades por incumplimiento***

Los descuentos se aplicarán sobre la superficie correspondiente a las muestras verificadas.

I)

$$D_1 = \left[\frac{A_{mp} - A_{fo}}{A_{fo}} - 0.3 \right] * 1.5 * A$$

II)

n` = Número de valores individuales que no cumplen la condición

Aip= Amp ± 06%

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.10 \right] * A$$

A = área de la capa asfáltica correspondiente

3.10.7.4.2. ***Rechazo***

Se aplicará sobre el total del tramo correspondiente, cuando resulte:

I)

$$A_{pm} \leq 0.90\, A_{fo}$$

ó

II)

n´/n mayor de 0.25

Cuando se tenga Apm ε 1.1 Afo el rechazo estará condicionado a los valores de Fluencia Marshall que se presenten en el tramo; a la vez se exigirá un período de mantenimiento que abarque dos veranos para comprobar el comportamiento de la mezcla colocada.

3.10.7.5. ***Granulometría de los áridos***

Se realizará una determinación cada 500 toneladas de mezcla y como mínimo una por jornada. La

3.10.7.5.1. ***Penalidades***

muestra puede corresponder a la de los agregados luego de la extracción del ligante o será obtenida de la cinta que lleva el total de los agregados al mezclador, o del fondo de los silos "calientes" cuando se los clasifica por tamaño, en el caso de plantas continuas. En plantas por pesada la muestra de agregados se retirará del mezclador o de cada uno de los silos, para luego recomponer la mezcla de acuerdo a las proporciones según la Fórmula de Obra. A menos que se indique otra cosa, el control de la granulometría se efectuará sobre los agregados, luego de la extracción del ligante.

El porcentaje que pasa cada tamiz tendrá la tolerancia, que se indica a continuación:

1) Para muestras individuales

Tamiz	*25 mm 1"*	*19 mm 3/4"*	*12 mm 1/2"*	*2 mm Nº 10*	*149 µm Nº 100*	*74 µm Nº 200*
Tolerancia Δi (%)	*7*	*7*	*7*	*5*	*3*	*2*

2)

Valores medios para más de 10 muestras

Valor medio: Tpm = Tfo ± Δm

Se establecen las siguientes tolerancias Δm para cada tamiz:

Tamiz	*25 mm 1"*	*19 mm 3/4"*	*12 mm 1/2"*	*2 mm Nº 10*	*149 µm Nº 100*	*74 µm Nº 200*
Δm (%)	*4*	*4*	*4*	*2*	*1.5*	*1*

Por falta de mayores antecedentes sobre la real influencia de los apartamientos de cada tamiz sobre la calidad final de la mezcla, no se aplicará descuento por incumplimiento de las condiciones I y II.

No obstante, los límites que se indican orientarán al Contratista sobre la marcha del proceso de elaboración, permitiendo ajustes para no afectar la calidad. A su vez la Inspección podrá intervenir suspendiendo los tramos en tanto no se subsanen los apartamientos detectados en la granulometría.

3.10.7.6. ***Compactación de la mezcla***

El Contratista dentro de los 7 días de completada la compactación de la capa, deberá solicitar por escrito a la Inspección el control de densidades, adjuntando su propia verificación.

La Inspección fijará los sitios de extracción de muestras de manera aleatoria, tanto en progresiva como en distancia transversal al eje, a razón de un testigo cada 800 metros cuadrados como mínimo; ello no lo inhibe de sacar testigos o comprobar densidades en los puntos que considere conveniente. La operación estará a cargo de la Inspección a través del personal del Contratista dirigido por aquella.

3.10.7.6.1. ***Exigencias***

Con los PEAs de la mezcla de planta compactada en laboratorio como patrón de referencia se calcula el PEA_{splm} (peso específico aparente, seco medio de la mezcla de planta, moldeada en laboratorio a la presión de 150 kg/cm2 o lo que establezca la Especificación Particular) y por otra parte se tienen los valores de testigos del camino, que corresponden a la misma mezcla: PEA_{st}.

La superficie de pavimento a controlar debe corresponder a 15 o más testigos, extraídos al azar, con los que se calcula el valor medio (PEAstm).

I) Valor medio:

$$PEA_{stm} \geq 0.98\ PEA_{splm}$$

II) Valores individuales:

$$PEA_{sti} \geq 0.98\ PEA_{stm}$$

Se admite un solo testigo cada 20 o fracción, por debajo de esa exigencia.

3.10.7.6.2. ***Penalidades***

Cuando no se alcancen estas exigencias se aplicará el siguiente descuento sobre la superficie controlada.

I) *Valor medio:*

$$D_1 = \frac{0.98\ PEA_{splm} - PEA_{stm}}{0.98\ PEA_{splm}} * 15 * A$$

II) *Valores Individuales (Uniformidad):*

$$D_2 = \left[\frac{n'}{n} - 0.05\right] * A$$

n = Número total de testigos
n' = Número de testigos deficientes
A = Area capa asfáltica que se controla

Como con los otros parámetros controlados, los descuentos serán acumulativos

3.10.7.6.3. ***Rechazo***

Corresponderá la no aprobación de los tramos verificados cuando:

I)

$$PEA_{stn} \leq 0.95\ PEA_{smpl}$$

II)

$$\frac{n'}{n} \geq 0.30$$

3.10.7.7. ***Espesores y anchos***

Rige lo especificado en 3.8.5.1.2.b)

No se admitirá defecto en el ancho de la capa respecto al teórico de proyecto.

3.10.7.8. ***Lisura, perfil transversal y longitudinal***

Rige lo especificado en 3.1.5.6.2.

3.10.7.9. ***Coeficiente de fricción***

Rige la especificado en 3.1.5.6.2.

3.10.8. **CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento por parte Contratista de las condiciones originales de las capas de mezcla en frío ejecutada, incluyendo la reparación inmediata de cualquier deterioro, durante el período que transcurra hasta la recepción definitiva de la obra.

3.10.9. **MEDICIÓN**

Rige lo especificado en 3.1.7.2.

3.10.10. **FORMA DE PAGO**

Rige lo especificado en 3.1.8.2.

Sección 3.11. TEXTURIZADO DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO

3.11.1. **DESCRIPCIÓN**

El texturizado de la carpeta de rodamiento consiste en producir una superficie de rodamiento longitudinal y transversalmente uniforme con una textura superficial apta para la circulación, sin estrías continuas, la que se presentará limpia, excenta de material suelto o flojo, de manera que

brinde una adecuada resistencia al deslizamiento, seguridad y confort a la circulación de los vehículos.

3.11.2. **EQUIPO**

El equipo para la ejecución de los trabajos mencionados deberá ser autopropulsado perfilador o fresador a temperatura ambiente, contando con la potencia necesaria, tracción y estabilidad para mantener una exacta profundidad de corte y pendiente (suspensión rígida), deberá tener previsto un sistema para controlar el polvo y otras partículas generadas por la acción del texturizado cumpliendo lo establecido en el "MEGA".

3.11.3. **MATERIALES**

Los materiales extraídos durante la ejecución de los trabajos serán propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad, debiendo ser retirados y transportados de la zona de camino a los lugares que indique la Inspección, hasta una distancia máxima de 5 Km.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de texturizado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del "MEGA".

3.11.4. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La inspección verificará que la superficie terminada reúna las siguientes condiciones:

a) Uniformidad de textura provocada:

Esta condición deberá mantenerse en todo el largo y ancho de la superficie. El procedimiento de control será alguno de los empleados para medir la macro – textura; la profundidad de está última medida por el método del "Círculo de arena" no será inferior a 0.7 mm.

b) Coeficiente de fricción:

Se deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo 3 – apartado 3.1.5.6.2.

3.11.5. **MEDICIÓN**

El trabajo descripto por este ítem será medido en metros cuadrados de superficie de rodamiento texturizada.

3.11.6. **FORMA DE PAGO**

El trabajo de texturizado, medido en la forma indicada en 3.11.5 será pagado al precio unitario de contrato para el ítem correspondiente.

El precio será compensación total por la mano de obra, equipo, señalización, carga, transporte y descarga del material resultante, limpieza de la superficie y por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución del ítem.

Sección 3.12. FRESADO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO

3.12.1. **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en obtener un nuevo perfil longitudinal y transversal del pavimento

bituminoso existente mediante su fresado a temperatura ambiente. Los perfiles a obtener serán los indicados en los perfiles tipo y demás documentación del proyecto.

La profundidad del fresado será la necesaria para lograr las cotas establecidas en los documentos del proyecto.

3.12.2. **CONSTRUCCIÓN**

El fresado del pavimento bituminoso deberá ejecutarse a temperatura ambiente, es decir, sin su calentamiento por la acción de equipos ambulo – operantes.

La acción del fresado no deberá implicar el impacto de martillos, uso de solventes, la aplicación de altas temperaturas o ablandadores que pudieran afectar la granulometría de los agregados ni las propiedades del asfalto existente. Cuando todo o parte del material removido tenga por destino ser reutilizado en la elaboración de una mezcla asfáltica reciclada, el fresado deberá realizarse en las etapas necesarias para asegurar una mínima degradación.

Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos producidos por la acción del fresado, el Contratista deberá reparar las mismas con mezcla asfáltica.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares indicados por la Inspección hasta una distancia media no mayor de 4 kilómetros o la que se establezca en la Especificación Particular. Durante el manipuleo del material deberá evitarse la contaminación del mismo con suelos o materiales extraños, como asimismo tomar los recaudos necesarios para evitar su pérdida o deterioro.

Todo material no reciclado o no recuperable de las operaciones de fresado, será dispuesto cumpliendo los requerimientos del “MEGA”.

El material de fresado acopiado será de propiedad de la Dirección Provincial de Vialidad.

A fin de evitar la acumulación de agua sobre la calzada fresada el contratista deberá realizar sangrías o drenes en las Banquinas, mientras la superficie de la calzada quede por debajo del nivel de la banquina.

Cuando el pavimento de concreto asfáltico esté ubicado próximo a cordones o guardaruedas de puentes y no pueda ser extraído con el equipo de fresado, la misma deberá ser removida utilizando otros métodos, debiendo resultar una superficie adecuada.

3.12.3. **PRECISIÓN GEOMÉTRICA**

El fresado del pavimento podrá ser realizado en varias etapas hasta alcanzar el espesor de proyecto debiendo quedar una superficie final nivelada y sin fracturas.

La tolerancia de las cotas de la superficie resultante respecto de las cotas de proyecto serán de 0.5 cm en más o en menos.

El ancho resultante no podrá ser menor al definido en los perfiles tipo, pero se admiten excesos de hasta 10 cm sin ningún reconocimiento adicional.

3.12.4. **SEGURIDAD PARA ESTRUCTURAS Y USUARIOS**

En los casos en los que al final de una jornada de labor no se haya completado el fresado de la sección del pavimento en todo su ancho, quedando en el sentido longitudinal bordes verticales de altura superior a los 3 cm, los mismos deberán ser suavizados hasta que no signifiquen peligro para el tránsito. En forma similar se suavizarán los bordes transversales que queden al final de la jornada.

Cualquiera fuera el método utilizado por el Contratista para ejecutar este trabajo el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras y plantas que se encuentran próximos a la zona de operación de los equipos.

Tampoco deberá afectar las estructuras del pavimento adyacentes que queden en servicio ni a las obras de arte aledañas.

Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que quedan afectadas por la realización parcial o total de este trabajo. La transitabilidad de dichas áreas deberá mantenerse en por lo menos una mano y en sentido alternado.

La Inspección queda facultada para exigir la modificación y/o incremento de las señales y/o medidas de seguridad adoptadas.

Las superficies de calzada que queden expuestas al tránsito después del fresado, deberán encontrarse limpias y exentas de materiales flojos o sueltos.

3.12.5. **EQUIPOS**

El Contratista deberá contar por lo menos con un equipo de fresado en frío cuya potencia y capacidad productiva asegure el cumplimiento del plan de trabajo.

Deberá cumplirse, además, lo establecido en le “MEGA”.

3.12.6. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Sé cumplirán las exigencias establecidas en 3.12.3. Precisión Geométrica.

El área adyacente a la de trabajo debe acondicionarse y restaurarse de acuerdo a lo establecido en el “MEGA”.

3.12.7. **MEDICIÓN**

Los trabajos de fresado del pavimento bituminoso existente se medirán en metros cuadrados, multiplicando las longitudes por los anchos ejecutados.

La medición será realizada solo después de que se haya removido el total del espesor previsto en el proyecto u ordenado por la Inspección, en las secciones terminadas con una correcta lisura longitudinal y la pendiente transversal indicada en los perfiles tipo y demás documentación.

3.12.8. **FORMA DE PAGO**

Los trabajos de fresado medidos como se indica en 3.12.6., se pagarán por metro cuadrado al precio

unitario de contrato para el ítem correspondiente.

Este precio será compensación total por el fresado del pavimento necesario para lograr las cotas o espesores indicados en el proyecto, por el soplado y barrido de la superficie, por la carga, transporte, descarga y acopio del material resultante hasta los sitios establecidos en la documentación o indicados por la Inspección, por la reparación con mezcla asfáltica de los defectos producidos por el fresado incluido los materiales, por el acondicionamiento, ejecución y conservación de desvíos, construcción de sangrías o drenes en las Banquinas, por la señalización y ordenamiento del tránsito y por todo otro trabajo o gasto necesario para la correcta realización de la tarea especificada.

Sección 3.13. CONCRETOS ASFALTICOS RECICLADOS EN CALIENTE EN PLANTA CENTRAL

3.13.1. **DESCRIPCIÓN**

Dentro del proceso de reciclado de un pavimento asfáltico la presente sección se limita a la elaboración del concreto en planta central, a la cual convergen el pavimento existente recuperado por escarificado o fresado, materiales granulares correctores originales y/o reprocesados, asfalto nuevo, eventualmente agente rejuvenecedor y otros aditivos, para su calentamiento y mezclado, el posterior transporte, extendido y compactación.

Para la ejecución de estos trabajos rige lo establecido en la Sección 3.1. “Disposiciones Generales para la Ejecución de Imprimación, Tratamientos Superficiales, bases, Carpetas y Bacheos Bituminosos” y la Sección 3.8. “Bases y Carpetas de Mezclas Preparadas en Caliente”.

3.13.2. **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA**

Rige lo fijado en 3.1.1.6., debiendo utilizarse una planta de tambor secador – mezclador, que asegure con su capacidad una producción horaria mínima para cumplir el Plan de Trabajo con la calidad exigida.

3.13.3. **MATERIALES**

3.13.3.1. ***Pavimento asfáltico recuperado RAP***

El mismo puede provenir tanto del pavimento existente o de un acopio de otro origen.

El RAP a incorporar no deberá exceder de un tamaño máximo de 30 mm o el que establezca el Pliego Particular.

Sobre ese material la Inspección podrá realizar los ensayos de verificación más comunes, que incluye la recuperación y contenido de asfalto, sus características y parámetros físicos, químicos y/o reológicos; granulometría, dureza, forma, etc., del agregado libre de ligante, contenido de humedad, etc. Este material en caso de estar excedido en su tamaño máximo puede ser también sometido a un

proceso de trituración previo.

3.13.3.2. ***Agregado pétreo corrector***

Debe responder a las condiciones establecidas en 3.1.2.1. Además, su granulometría deberá responder a lo establecido en el Pliego particular, de modo que junto con el agregado componente del RAP la mezcla resultante, cumpla con la gradación prevista en dicho pliego, o de lo contrario se ubique dentro del huso indicado en 2.8.2.1. para concretos, según sea base o carpeta asfáltica.

3.13.3.3. ***Ligante asfáltico***

3.13.3.3.1. ***Asfalto recuperado del RAP***

Deberá cumplir con las características previstas en el Pliego Particular referente a valores sobre parámetros físicos, químicos y reológicos. Asimismo el contenido de asfalto de la mezcla recuperada será tal que cumpla con las exigencias establecidas en la Especificación Particular.

En la determinación del contenido de ligante asfáltico de la mezcla reciclada deberá determinarse el contenido de agua complementando el Ensayo ABSON, u otro ensayo similar.

3.13.3.3.2. ***Rejuvenecedor***

Debe responder a las características establecidas en el Pliego particular o las que proponga el Contratista en su Fórmula de Obra.

3.13.3.3.3. ***Agente de reciclado***

Se trata de un único producto en que se han unido el asfalto nuevo a incorporar y el Rejuvenecedor, debiendo cumplir con las características establecidas en el Pliego Particular y/o las que proponga el Contratista en su Fórmula de Obra.

3.13.3.3.4. ***Ligante asfáltico rejuvenecido***

Es el resultado de la mezcla del asfalto recuperado del (RAP) al que se le ha incorporado en laboratorio la fracción de asfalto nuevo de aporte junto al Rejuvenecedor o directamente agente de reciclado.

Este ligante elaborado en laboratorio, sin sufrir el proceso en planta para obtener la mezcla reciclada, deberá cumplir las siguientes condiciones:

a) Químicas – Relaciones parametrales

$$\text{Compactibilidad} = \frac{\text{Resinas N}}{\text{Parafinas P}} \rangle 0.5$$

$$\text{Durabilidad} = 0.2 \langle \frac{\text{N} + \text{A1}}{\text{A2} + \text{P}} \langle 1.20$$

A1 = Acidafinas 1
A2 = Acidafinas 2

Contenido máximo de asfaltenos: 20%

b) Físicas y reológicas

El asfalto rejuvenecido deberá cumplir con la Norma IRAM 6604 de acuerdo al tipo que corresponda y las demás condiciones establecidas en 3.1.2.4. relacionadas con la viscosidad a 60º, original y luego del ensayo de calentamiento en película delgada.

Se debe cumplir que la relación R resulte:

$$R = \frac{\text{Viscosida 60° C Residuo Esayo Calentamiento de Película Delgada del Asfalto Rejuvenecido en Laboratorio}}{\text{Viscosidad 60° C Asfalto Rejuvenecido En Laboratorio}} < 4$$

En el mismo sentido el asfalto recuperado de la mezcla reciclada, referido al asfalto rejuvenecido en laboratorio también deberá cumplir que la relación de viscosidades R sea menor de 4.

Previo a la recuperación del ligante asfáltico de la mezcla reciclada, esta se deberá estacionar durante un período no menor de 10 días para posibilitar la difusión del agente Rejuvenecedor en aquél.

*3.13.3.4. **Fórmula de Obra para la mezcla reciclada***

Con una anticipación no menor de 20 días al acopio de los materiales que componen la mezcla, incluido el RAP, el Contratista presentará la Fórmula de Obra, en la que se deberán cumplir con las condiciones establecidas en las especificaciones correspondientes o las que indique el Pliego Particular.

En esa Fórmula de Obra se indicarán la granulometría de cada uno de los agregados, incluida la del RAP y los porcentajes que les corresponderán en la mezcla a cada uno de ellos, así como al relleno mineral, los ligantes asfálticos, el eventual agente Rejuvenecedor y cualquier otro aditivo.

La Fórmula de Obra deberá permitir la obtención de una mezcla que responda a las condiciones establecidas en la especificación Particular cuando se lo someta al Ensayo Marshall, descripto en la Norma de Ensayo VN-E-9-86: "Ensayo de estabilidad y fluencia por el Método Marshall", (adaptada a las condiciones de proyecto y elaboración de un concreto por reciclado). En su defecto su proyecto y dosificación tomará como referencia los valores indicados en 3.8.2.3.

La mezcla asfáltica tipo concreto por reciclado, deberá responder a las exigencias de la prueba fijadas en la Norma VN-E32-67: "Perdida de Estabilidad Marshall por acción del agua".

El Contratista debe informar las características que corresponden tanto al asfalto extraído del RAP, al asfalto a incorporar y al producto Rejuvenecedor (o en su caso al agente de reciclado). Se indicará la penetración a 25ºC, viscosidad a 60ºC, Punto de Ablandamiento y también se informará sobre la composición química de estos productos fundamentalmente el contenido de asfaltenos y

maltenos.

También se informará sobre esos parámetros referidos al asfalto resultante de la combinación de ligantes para reciclar el RAP, elaborado en laboratorio, que incluye su estructura química de acuerdo al Método de Rostler: Asfaltenos, bases nitrogenadas, A1, A2 y parafina, así como los Indices de Compatibilidad y Durabilidad.

El Contratista podrá incluir otro método de análisis químico para el ligante asfáltico.

También debe determinar los parámetros reológicos, composición química y Oliensis cuantitativo sobre el residuo luego de someter este asfalto mezcla de laboratorio al ensayo de calentamiento en película delgada.

En cada caso la Inspección realizará las observaciones que estime necesarias y extraerá muestras de los materiales a utilizar, sobre los que podrá solicitar al Contratista los ensayos que considere necesarios con su correspondiente informe, reservándose la posibilidad de verificarlo cuando así lo considere. Atendiendo a las condiciones de este proceso de reciclado, el Contratista deberá prever ciertos cambios en la composición y características de los componentes del RAP, de modo de ir adecuándose a ellos para mantener la homogeneidad de la mezcla. Ello en ningún caso significa la aprobación de la Fórmula de Obra por parte de la Inspección, en el entendimiento que es el Contratista el que asume toda la responsabilidad para alcanzar la calidad exigida.

3.13.4. **EQUIPOS**

Rige lo especificado en las secciones 3.1.4.1, 3.1.4.2. y 3.1.4.3.

3.13.5. **ACOPIO DE MATERIALES**

3.13.5.1. ***Cementos Asfálticos – RAP***

1) Al llegar cada partida del asfalto nuevo a incorporar (o el agente de reciclado) a la mezcla, el Contratista lo comunicará a la Inspección y antes de su descarga extraerá 2 muestras de 5 litros, debiendo el Contratista efectuar sobre una de ellas los ensayos indicados en 3.1.5.1., cuyos resultados deberán cumplir las exigencias allí incluidas, con sus tolerancias y pautas.

2) Con una anticipación no menor a 7 días para el uso del RAP debidamente acopiado en sectores bien individualizados, cada 300 toneladas del mismo el Contratista retirará 2 muestras de 20 kg. sobre las que se realizarán los siguientes ensayos:

a) Determinación del contenido de asfalto
b) Granulometría de árido recuperado
c) Sobre el residuo asfáltico recuperado se realizará el ensayo de la mancha (Oliensis) cualitativo o en caso de ser positivo el Pliego Particular fijara el equivalente de Xileno máximo del 40%.

De acuerdo con los valores que obtenga en a) y b) el Contratista determinará e informará a la Inspección la granulometría y proporción de agregado de aporte, así como la cantidad de asfalto nuevo y rejuvenecedor, o agente de reciclado a incorporar para la mezcla a elaborar en planta, de acuerdo a la Fórmula de Obra.

En cuanto a los parámetros reológicos y composición química del asfalto recuperado del RAP, el Contratista bajo su responsabilidad deberá regular las cantidades de asfalto nuevo y rejuvenecedor, de acuerdo a la Fórmula de Obra, a adicionar en planta, para que el asfalto resultante cumpla con las exigencias y sus tolerancias establecidas en las Especificaciones para la aceptación de la mezcla.

La Inspección podrá en cualquier momento verificar los parámetros reológicos (penetración, viscosidad, punto de ablandamiento) y la composición química de los ligantes asfálticos, ensayando directamente o solicitándoselo al Contratista.

3.13.6. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

*3.13.6.1. **Mezcla elaborada***

Rige lo establecido en 3.8.5.1.1. con las siguientes diferencias:

a) Contenido de asfalto:

$$A_{pm}\,\% = A_{fo}\,\% \pm 0.30\,\%$$
$$A_{i}\,\% = A_{pm}\,\% \pm 0.80\,\%$$

En caso de incumplimiento se aplicarán los descuentos D_1 y/o D_2, que serán acumulativos.

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{NúmeroTotal de Muestras}} - 0.10\right] * 0.50 * A$$

TAMIZ	25.4 mm								
Toler.	±7	±□ /	±□ /	±□ /	±/□	±/	±5	±5	±4

b) Granulometría

Tolerancias referidas a los distintos tamices según Fórmula de Obra:

Para base asfáltica se admitirá un máximo del 2% retenido en el tamiz de 32 mm y para la carpeta asfáltica un máximo del 3% retenido en el tamiz de 25.4 mm.

Rige lo establecido en 3.8.5.1.1.b) cuando los valores obtenidos se aparten de la granulometría de la Fórmula de Obra incluidas las tolerancias.

c) Estabilidad y d) Fluencia

Se mantiene las exigencias fijadas en 3.8.5.11, con excepción del control de uniformidad por la Estabilidad Marshall.

$$E_{pi} > 0.75\, E_{pm}$$

$$D_2 = \left[\frac{\text{Número Total de Muestras Defectuosas}}{\text{Número Total de Muestras}} - 0.05 * 0.70 * A \right]$$

Además de estos controles cada 2500 toneladas de mezcla o cuando lo considere necesario la Inspección, sobre el asfalto recuperado de la mezcla reciclada elaborada se hará por parte del Contratista una verificación de los parámetros reológicos que incluye la relación "R" y de la estructura química, las que deben responder a los valores informados en la Fórmula de Obra; cualquier apartamiento con esa referencia dará lugar a la inmediata paralización de la elaboración hasta detectar su causa, quedando el tramo al que representa la muestra en observación y sujeto a su no aprobación o rechazo.

3.13.6.2. ***Capa terminada***

Rige lo establecido en 3.13.5.2.2., con excepción de la exigencia de PEA sobre los valores individuales en que se establece:

$PEA_i \geq 97\ \% PEA_m$

Resultando la misma fórmula para el descuento D_2.

3.13.6.3. ***Lisura***

Perfil longitudinal y Transversal, ancho, coeficiente de fricción

Rige lo especificado en 3.1.5.7.2.

3.13.7. **MEDICIÓN**

Rige lo especificado en 3.1.7.2.a)

3.13.8. **FORMA DE PAGO**

Rige le especificado en 3.1.8.2.

Estos precios serán también compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio del material rejuvenecedor, agente de reciclado y RAP en caso de ser necesarios.

Sección 3.14. RELLENO MINERAL

3.14.1. **DESCRIPCIÓN**

3.14.1.1.

Esta especificación se refiere al material a utilizar como mineral (filler) en mez

cla
asfálticas finas o gruesas, preparadas y distribuidas en caliente.

3.14.1.2. El relleno mineral estará constituido por alguno de los siguientes materiales:

Cemento Portland
Calcáreo molido (Polvo Calizo)
Cal Hidratada
Cal Hidráulica hidratada

3.14.1.3.
Podrán utilizarse como relleno mineral materiales de otra naturaleza, siempre que
sean aprobados previamente por la Dirección Provincial de Vialidad, mediante la ejecución de los ensayos y experiencia que ésta estime conveniente.

La Dirección Provincial de Vialidad está facultada para interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material, en base a los mismos o a resultados de ensayos no previstos en esta especificación.

3.14.2. **CARACTERÍSTICAS**

El relleno mineral deberá cumplir con las siguientes exigencias:

1- Requisitos Generales:

Será homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de la aglomeración de partículas.

Cumplirá con la siguiente granulometría determinada por el método ASTM D-546 (nota 1)

Pasa tamiz N° 40	100 %
Pasa tamiz N° 100: Mínimo	85 %
Pasa tamiz N° 200: Mínimo	65 %

2- Composición

a) Cemento "Portland".

Cumplirá con lo establecido en el apartado 4.2.2. Cemento Portland, Sección 4.3. Hormigón de Cemento Portland y Capítulo 6. Punto 6.1.4. Materiales.

b) calcáreo molido (polvo calizo):

Contenido de carbones, en carbonato de calcio:

Mínimo..... 70 %

c) Cal Hidratada:

Insoluble (nota 2):	máximo..... 2.0 %
Oxido de magnesio:	máximo..... 5.0 %
Anhídrido carbónico:	máximo..... 15.0 %
$\frac{SiO2 \text{ (nota 2)} + R2\ O3}{Oca + Omg}$:	máximo..... 0.1 %

d) Cal Hidráulica Hidratada:

Cumplirá con los requisitos físicos y químicos que a continuación se detallan y las condiciones establecidas.

Será hidratada en polvo, de origen comercial provista en bolsas. En caso que la provisión fuese a granel, se deberá disponer en distribuidores mecánicos.

La calidad de la cal, será valorada mediante el ensayo de cal útil vial (C.U.V.) según la norma correspondiente (Anexo I).

Deberá cumplir además las normas IRAM 1626 y 1508.

REQUISITOS FÍSICOS			CLASE		
			A	B	C
Material retenido sobre tamiz	IRAM 297 micrones (N° 50) % máximo		0.5	0.5	0.5
	IRAM 177 micrones (N° 80) % máximo		5	5	5
	IRAM 74 micrones (N° 200) % máximo		15	15	15
Resistencia a la compresión promedio mínimo (Kg/cm^2)		A los 7 días	15	10	5
		A los 28 días	Igual o mayor que los 7 días		
Constancia de Volumen	Según ensayo cualitativo con baño de vapor		Satisfactorio		
	Según ensayo con moldes de le Chatelier: Expansión máxima (mm)	A las 24 hs.	20		
		A las 48 hs.	15		
		A las 72 hs.	12		
	Según ensayo en autoclave: expansión máxima (%)		1		
REQUISITOS QUIMICOS					
Residuo insoluble, máximo (%)			5	5	5
Anhídrido silícico, soluble (SiC_2), más suma de óxidos englobándose todos los óxidos precipitables por el hidróxido de amonio (Fe_2O_3 – Al_2O_3), etc. Mínimo (%)			10	10	10
Oxido de magnesio (Mg O), máximo (%)			5	5	5
Cal útil expresada en óxido de calcio (Ca O), mínimo (%)			30	32	35
Anhídrido carbónico (CO_2), máximo (%)			5	5	5

3- Ensayo de compresión – inmersión (ASTM 1075 – 49) para la mezcla suelo - cal estandarizada.

a) La resistencia a la compresión después de 24 horas de inmersión en agua a 60º

C, no será menor del 60 % de la resistencia original (valor tentativo).

	Arena Granítica	Arena Silíceas
Pasa Nº 10 – Retiene Nº 40	70 %	28 %
Pasa Nº 40 – Retiene Nº 80	25 %	66 %
Pasa Nº 80 – Retiene Nº 200	5 %	6 %

b) Como agregado grueso (pasa 1 /2¨ - retiene Nº 10), se utilizará piedra granítica triturada ajustando su granulometría a los siguientes valores:

Pasa 1 /2¨ Retiene 3/8¨:	25 %
Pasa 3/8¨ Retiene 1 /4¨:	25 %
Pasa 1 /4¨ Retiene Nº 4:	15 %
Pasa Nº 4 Retiene Nº 10:	35 %

c) Como agregado fino (pasa Nº 10 – Retiene Nº 200), se utilizará una mezcla de 70 % (en peso) de arena granítica de la misma procedencia que el agregado grueso y 30 % de arena silícea de río, tipo argentina.

d) La granulometría de las arenas se ajustará a los siguientes valores:

e) La separación de las arenas en las tres fracciones indicadas, se efectuará por lavado.

f) Como ligante, se utilizará cemento asfáltico de penetración 70 – 100 que deberá cumplir con los requisitos que se indican en la forma IRAM 6604.

g) Como relleno mineral, se empleará únicamente la fracción librada por el tamiz Nº 200 del material a ensayar.

h) La composición porcentual de la mezcla, se determinará con las siguientes expresiones:

$$\frac{G = 153.8 \times 100}{D}$$

$$\frac{F = 65.9 \times 100}{D}$$

$$\frac{R = 11.4\ CsPx\ 100}{D}$$

$$B = \frac{2.3 + 11.4\,(1 - Cs) \times 100}{D}$$

Donde:

D = 222.0 + 11.4 (1 - Cs) + 11.4 CsP
R = Por ciento en peso de relleno natural
B = Por ciento en peso de cemento asfáltico.
G = Por ciento en peso de agregado grueso.
F = Por ciento en peso de agregado fino.
Cs = Concentración límite de la fracción liberada por el tamiz Nº 200, del relleno mineral a ensayar.
P = Peso específico del relleno mineral

NOTA 1: Tratándose de cal hidratada, la granulometría se determinará por vía húmeda.

NOTA 2: Determinado por los métodos de análisis indicados en la norma ASTM C25-44 .

ANEXO E

TABLA Nº 1 - CEMENTOS ASFÁLTICOS IRAM – IAPG –A 6604

CARACTERISTICAS	UNIDADES	TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV		TIPO V		METODOS DE ENSAYO
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Penetración 25 °C, 100 g 5 seg.	0,1 mm	40	50	50	60	70	100	150	200	200	300	IRAM 6576
Densidad relativa con respecto al agua, a 25 °C/ 25°C	------	0,99		0,99		0,99		0,98		0,98		IRAM 6586
Ductilidad 25° C; 5cm/min	cm	100		100		100		100		100*		IRAM 6579
Punto de inflamación – Cleveland vaso abierto	°C	230		230		230		230		180		IRAM-IAPA 6 555
Solubilidad en 111. Tricloroetano	g/ 100 g	99		99		99		99		99		IRAM 6585 Y 6.3
Ensayos en Película Delgada Perdida por calentamiento a 163°C, 5h	g/ 100 g		1		1		1		1,5		1,5	IRAM 6582 Y 6.2
Penetración Retenida 25° C, 100 g, 5 s	% de la Penetración Original	50		50		50		40		35		IRAM 6576 Y 6.2
Ductilidad del residuo 25° C, 5 cm/min	cm	50		50		75		75		100*		IRAM 6579
Indice de Penetración	------	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	0,5	-1,5	1,5	6.1
Ensayo de Oliensis	------	NEGATIVO		NEGATIVO		NEGATIVO		NEGATIVO		NEGATIVO		IRAM 6594
La ductilidad a 25 °C es menor que 100 cm, el producto será aceptado si su ductilidad a 15 °C es de 100 cm como mínimo												

TABLA Nº 2 – ASFALTO DILUÍDO DE CURADO RÁPIDO: IRAM 6608

CARACTERISTICAS	UNIDADES	REQUISITOS								METODOS DE ENSAYOS
		TIPO ER1		TIPO ER2		TIPO ER3		TIPO ER4		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Punto de Inflamación (Tag. Vaso Abierto)	°C	----	----	27	----	27	----	27	----	IRAM - IAP A 6507
Viscosidad Saybolt Furol *										
a 50° C	s	75	150							IRAM 6544 y 6.2
a 60° C				100	200	250	500			
a 82,2° C								125	250	
Viscosidad Cinemática a 60° C *	mm^2/s (cSt)	95	190	210	420	500	1050	1055	2500	IRAM - IAP A 6597 y 6.2
Destilación (destilado en porcentaje por volumen del destilado total) a 360° C										
a 190° C	$cm^3/100 cm^3$	20	----							IRAM 6595
a 225° C		60	----	50	----	25	----	4	----	
a 260° C		70	----	65	----	55	----	40	----	
a 316° C		88	----	87	----	83	----	80	----	
Residuo de destilación hasta 360° C, en porcentaje de volumen, por diferencia	$cm^3/100 cm^3$	60	----	67	----	73	----	78	----	
Ensayos sobre el residuo de destilación: Penetración	0,1 mm	80	130	80	130	80	130	80	130	IRAM 6576
Ductilidad	cm	100	----	100	----	100	----	100	----	IRAM 6579
Soluble**	g/100 g	99	----	99	----	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1
Ensayo de Oliensis	------	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		IRAM 6594

* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60° C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol
** Denominado comúnmente "Solubilidad"

TABLA Nº 3 - ASFALTO DILUÍDO DE CURADO MEDIO: IRAM 6610

CARACTERISTICAS	UNIDADES	REQUISITOS								METODOS DE ENSAYOS
		TIPO EM1		TIPO EM2		TIPO EM3		TIPO EM4		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Punto de Inflamación (Tag. Vaso Abierto)	°C	38	----	38	----	66	----	66	----	IRAM - IAP A 6507
Viscosidad Saybolt Furol *										
a 25° C	s	75	150							IRAM 6544
a 50° C				75	150					
a 60° C						100	200	250	500	
Viscosidad Cinemática a 60° C *	mm^2/s (cSt)	30	50	95	190	210	420	500	1050	IRAM - IAP A 6597
Destilación (destilado en porcentaje por volumen del destilado total) a 360° C	$cm^3/100cm^3$									IRAM 6595
a 225° C		----	25	----	20	----	10	----	5	
a 260° C		40	70	25	65	15	55	5	40	
a 316° C		75	93	70	90	60	87	55	85	
Residuo de destilación hasta 360° C, en porcentaje de volumen, por diferencia	$cm^3/100cm^3$	50	----	60	----	67	----	73	----	
Ensayos sobre el residuo de destilación: Penetración	0,1 mm	120	300	120	300	120	300	120	300	IRAM 6576
Ductilidad	cm	100	----	100	----	100	----	120	----	IRAM 6579
Soluble**	g/100 g	99	----	99	----	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1
Ensayo de Oliensis	-------	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		IRAM 6594

* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60°C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol

** Denominado comúnmente "Solubilidad"

TABLA Nº 4: ASFALTO DILUIDO DE CURADO LENTO: IRAM 6612

CARACTERISTICAS	UNIDADES	REQUISITOS				METODOS DE ENSAYOS
		TIPO EL1		TIPO EL2		
		MIN	MAX	MIN	MAX	
Punto de Inflamación (Cleveland, Vaso Abierto)	°C	60	----	80	----	IRAM - IAP A 6555
Viscosidad Saybolt Furol * a 50° C a 60° C	s	75	150	100	200	IRAM 6544
Viscosidad Cinemática a 60° C	mm^2/s (cSt)	95	190		420	IRAM – IAP A 6597
Destilación (total recuperado a 360° C)	$cm^3/100cm^3$	10	30	5	25	IRAM 6595
Ensayos sobre el residuo de destilación: Flotación a 50° C	s	20	100	25	110	IRAM 6588
Viscosidad Cinemática a 60° C **	cSt	750	10000	1000	11500	IRAM – IAP A 6597
Ensayo de Oliensis		Negativo		Negativo		IRAM 6594
Residuo de penetración 100	g/100 g	30	----	60	----	IRAM 6589
Ensayo sobre el residuo de penetración 100 Ductilidad	cm	100	----	100	----	IRAM 6579
Soluble ***	g/100 g	99	----	99	----	IRAM 6585 y 6.1

* En caso de discrepancia entre los valores de viscosidad Saybolt Furol y de viscosidad cinemática a 60°C, se considerarán únicamente los valores de viscosidad Saybolt Furol

** En caso de discrepancia entre los valores de flotación y de viscosidad cinemática a 60°C, se considerarán únicamente los valores de flotación.

*** Denominado comúnmente ''Solubilidad"

TABLA N° 5 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720						
CARACTERISTICAS	**ROTURA RÁPIDA**		**ROTURA MEDIA**			
	RR - 1		**RM - 1**		**RM - 2**	
TIPO	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**
Viscosidad Saybolt Furol, a 25° C (s)	20	100	20	100	100	----
Residuo asfáltico por determinación de agua por ciento en peso	55	60	55	60	60	65
Asentamiento a los 5 días	----	3	----	4	----	4
Demulsibilidad con 35 cm^3 de solución 0,02 N de Cloruro de Calcio (%)	60	----	----	20	----	20
Demulsibilidad con 50 cm^3 de solución 0,10 N de Cloruro de Calcio (%)	----	----	80	----	80	----
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2 horas)	----	----	----	----	----	----
Miscibilidad modificada (1) con agua (diferenciada en el contenido de asfalto)	----	----	----	----	----	----
Mezcla con cemento (%)	----	----	----	----	----	----
Recubrimiento	----	----	----	(2)	----	(2)
Tamizado (%)	----	0,10	----	0,10	----	0,10
Características del Residuo Asfáltico (3)						
Penetración a 25° C, 100g, 5s	100	200	100	200	100	200
Ductilidad a 25° C (cm)	80	----	80	----	80	----
Solubilidad en S_2C (%)	97,5	----	97,5	----	97,5	----
Cenizas (%)	----	2	----	2	----	2
Peso Especifico a 25° C	1,000	----	1,000	----	1,000	----
Oliensis	Negativo		Negativo		Negativo	

NOTAS:

(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por 5 días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos nuevos ensayos respondiera a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada.

(2) La emulsión asfáltica cubrirá la piedra completamente, sin producirse separación apreciable de sus componentes.

(3) Obtenido por deshidratación (Método de Marcusson) o por destilación (ASTM D 244-66)

TABLA Nº 6 - EMULSIONES ANIÓNICAS: IRAM 6720						
CARACTERISTICAS	**ROTURA LENTA**					
	RL - 1		**RL - 2**		**RL - 3**	
TIPO	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**	**MIN**	**MAX**
Viscosidad Saybolt Furol, a 25º C (s)	20	100	20	100	20	100
Residuo asfáltico por determinación de agua por ciento en peso	55	60	55	60	55	60
Asentamiento a los 5 días	----	5	----	3	----	3
Demulsibilidad con 35 cm³ de solución 0,02 N de Cloruro de Calcio (%)	----	----	----	----	----	----
Demulsibilidad con 50 cm³ de solución 0,10 N de Cloruro de Calcio (%)	5	30	----	2	----	1
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2 horas)	----	----	----	----	----	----
Miscibilidad modificada (1) con agua (diferenciada en el contenido de asfalto)	----	4,5	----	4,5	----	4,5
Mezcla con cemento (%)	----	----	----	2	----	2
Recubrimiento	----	(2)	----	(2)	----	(2)
Tamizado (%)	----	0,10	----	0,10	----	0,10
Características del Residuo Asfáltico (3)						
Penetración a 25º C, 100g, 5s	100	200	100	200	40	90
Ductilidad a 25º C (cm)	80	----	80	----	80	----
Solubilidad en S_2C (%)	97,5	----	97,5	----	97,5	----
Cenizas (%)	----	2	----	2	----	2
Peso Especifico a 25º C	1,000	----	1,000	----	1,000	----
Oliensis	**Negativo**		**Negativo**		**Negativo**	

NOTAS:

(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por 5 días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos dos nuevos ensayos respondiera a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada.

(2) La emulsión asfáltica cubrirá la piedra completamente, sin producirse separación apreciable de sus componentes.

(3) Obtenido por deshidratación (Método de Marcusson) o por destilación (ASTM D 244-66)

TABLA N° 7 – EMULSIONES CATIONICAS - IRAM 6691

CARACTERISTICAS	UNIDADES	RUPTURA RÁPIDA						RUPTURA MEDIA				RUPTURA LENTA				SUPERESTABLE				METODOS DE ENSAYOS
		TIPO CRR-0		TIPO CRR-1		TIPO CRR-2		TIPO CRM-1		TIPO CRM-2		TIPO CRL-1		TIPO CRL-2		TIPO CRS-1		TIPO CRS-2		
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Viscosidad Saybolt-Furol a 25° C	s	20	100	20	100	----	----	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	IRAM 6721
Viscosidad Saybolt-Furol a 50° C	s	----	----	----	----	100	400	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
Residuo Asfáltico por determinación de agua	g/100 g	65	----	65	----	65	----	60	----	60	----	60	----	60	----	60	----	60	----	IRAM 6715
Asentamiento	g/100 g	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	----	5	IRAM 6716
Residuo sobre tamiz IRAM 850 m	g/100 g	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	----	0,1	IRAM 6717 y 4,1
Recubrimiento y resistencia al agua, en porcentaje del área recubierta estimada *		80	----	80	----	80	----	30	----	30	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6579
Mezcla con agua y arena silícea *		**		**		**		CUMPLE		CUMPLE		**		**		**		**		4.3
Mezcla de lechada asfáltica en clima cálido *		**		**		**		**		**		**		**		CUMPLE		CUMPLE		4.4
Mezcla con cemento Portland	g/100 g	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	2	----	2	----	2	----	2	IRAM 6718
Hidrocarburos destilados	ml/100 ml	----	3	----	3	----	3	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6719
Carga de las partículas		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		IRAM 6690
Ensayos sobre el residuo asfáltico		----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	IRAM 6719
Penetración	0,1 mm	70	100	100	200	100	200	70	100	100	200	70	100	100	200	70	100	100	200	IRAM 6576
Ductilidad	cm	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	80	----	IRAM 6579
Solubilidad en Tricloroetano o tricloroetileno	g/100 g	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	95	----	IRAM 6585 y 4.2
Ensayos de Oliensis		NEGATIVO																		IRAM 6594

(*) Estos ensayos se deberán realizar con el "**agregado de obra**" en condiciones similares a las que renarán en la misma obra (condiciones de mezclado y climáticas)

cuando se efectúen con tratamientos y de estabilización de arenas.

(**) Requisitos no exigibles