

Especificaciones para Pavimentos

Por el Ingo. GUILLERMO CHARRY LARA. Consultor Técnico del Municipio de Bogotá. - Publicación autorizada por "Anales de Ingeniería". - La primera y segunda partes se refieren a la Construcción y mejoramiento de sub-rasantes, Terraplenes, Sub-bases y Bases.

ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES (TIPO 0100)

DESCRIPCION

Estas especificaciones se refieren a los arreglos, adaptaciones y preparación de que debe ser objeto la subrasante de una carretera ya construida que se va a pavimentar, o que va a ser afirmada, o en términos generales, que va a ser mejorada. Tratan, pues, de la ejecución de cortes en los sitios indicados en los planos y de los arreglos que deben hacerse al piso en los sitios en donde no se debe ejecutar corte o relleno. Tratan también de la colocación de material especial en las excavaciones hechas para quitar fallas y prevenir defectos.

METODOS DE CONSTRUCCION

Terminado el corte, el suelo natural se escarificará en una profundidad determinada por el Interventor. Dicha profundidad no será menor de 5 cm. Si no hay corte, también se escarificará el suelo natural. El objeto de la escarificación es el de obtener una buena adherencia entre el material natural y el que se coloca sobre este último. Para las características de los materiales se tendrá en cuenta lo especificado en el punto 201.

Todo material blando, toda porción de subrasante que no compacte prontamente o que no sirva para el propósito que de ella se requiere, deberá removese de acuerdo con las instrucciones del Interventor y el fondo de la excavación será nivelado y compactado uniformemente. La excavación así preparada será rellenada con el material que indique el Interventor. Terminada la escarificación se revolverá el material resultante de la anterior operación en forma de que la manipulación mecánica lo haga homogéneo, y a continuación se compactará. En caso de que haya que agregar material el Interventor indicará la clase de material que deba usarse: se usarán preferentemente suelos A-1, A-2, A-3 ó materiales que cumplan los requerimientos de los que se usan para bases estabilizadas. Todas las piedras grandes que aparezcan en las excavaciones se colocarán a una profundidad no menos de 20 cm. bajo la superficie, y el hoyo resultante se llenará con materiales de los que han sido recomendados para llenar las excavaciones.

COMPACTACION

La compactación se iniciará por los lados y avanzará gradualmente hacia el centro. El material que se está compactando será humedecido en forma que pueda obtenerse una buena compactación. Salvo indicación especial del Interventor, se usará el "Contenido Óptimo de Humedad". El tipo y peso del Equipo que se use para la compactación será determinado por el Interventor, teniendo en cuenta la calidad de la subrasante y las condiciones especiales que puedan presentarse (Tuberías de conducción a poca profundidad, por ejemplo).

NOTA.—Para la compactación de subrasantes, el Interventor atenderá a las observaciones siguientes:

1.—Las subrasantes de los grupos A-1, A-2 y A-3 se compactan con facilidad; pero debe tenerse en cuenta que la mejor consolidación se logra con el contenido de humedad "óptimo".

2.—Para que las subrasantes del grupo A-4 alcancen una aceptable capacidad sopor-tadora de cargas es necesaria una operación compactadora más enérgica de estas subrasantes que de las mencionadas en el punto inmediatamente anterior. Como las subrasantes A-4 son comprensibles y no son elásticas siempre es posible lograr densidades relativa-mente elevadas.

3.—Las subrasantes A-5, son muy elásticas y presentan el fenómeno de "Rebote" (rebound). Necesitan intensa manipulación para poder ser densificadas uniformemente. Las cilindradoras pesadas del tipo común, pueden hacer imperceptibles las reacciones elás-ticas durante el proceso de construcción; como forman planos de clivaje horizontales, no son eficaces. Se deben usar equipos que produzcan acción de amasado, rodillos "pata de cabra", por ejemplo.

4.—Las subrasantes A-6 son análogas a las A-4. Los terraplenes con subrasantes A-6 se deben hacer en tiempo seco. Para consolidar las subrasantes A-6 no se recomienda, en líneas generales, usar contenidos de humedad muy altos. Téngase en cuenta las recomen-daciones del punto 2.

5.—Las subrasantes A-7 son análogas a las A-5 y a las A-6. Como para las A-5 es pe-ligroso el empleo de las cilindradoras pesadas, de tipo común. Para su compactación se debe atender a lo recomendado en el punto 3.

6.—Las subrasantes del tipo A-8 se comportan mal en todos los casos y el Interventor deberá rechazar su empleo. Si no pueden ser removidas, deberá cambiarse el alineamiento, a fin de evitarlas.

TERMINACION

Después de terminada la compactación, la subrasante deberá hallarse en un todo conforme con las secciones transversales, perfiles longitudinales y ali-neamientos señalados en los planos correspondientes.

INSPECCION DE LABORATORIO Y CONTROL

Para el control de los trabajos el Interventor determinará la frecuencia con que deban ejecutarse las distintas pruebas a que se refieren las especificaciones.

ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE TERRAPLENES (TIPO 0200)

DESCRIPCION

Estas especificaciones tratan de la colocación de capas de material de relleno, en los sitios en donde sea necesario y de acuerdo en un todo con estas normas y de conformidad con los alineamientos, perfiles y secciones que indiquen los planos.

MATERIALES

Para la construcción de terraplenes y, en general, para el mejoramiento de subrasantes, se usarán materiales que cumplan en un todo la especificación M57-42 de la A.A.S.H.O.

NOTA.—La especificación M57-42 de la A.A.S.H.O. es la siguiente:

Objeto

1.—Estas especificaciones se refieren a los materiales que han de usarse en la construcción de rellenos y subrasantes.

Definiciones

2.—Se considerarán como suelos las capas o depósitos de roca desintegrada diseminados sobre la superficie terrestre o cerca de ella, los cuales han resultado de procesos naturales tales como la acción de los elementos, desintegración y acciones químicas.

Se considerará como material granular el agregado mineral, natural o sintético, tal como la piedra partida o triturado, gravillas, arena, escorias y cenizas, en los cuales por lo menos el 65% en peso, de los granos o partículas es retenido en la malla N° 200.

4.—Se considerarán como esquistos las rocas finamente laminadas, formadas por la consolidación de suelos o barros de grano fino.

5.—El relleno se define como una estructura de suelo, de material granular o de esquisto, destinado a soportar una carretera.

6.—La subrasante se define como la fundación o base de la carretera y está compuesta del material en corte o el material en la parte superior del relleno hasta una profundidad de 18" contadas de la parte inferior del pavimento, base o sub-base.

7.—Para la clasificación de los suelos de las subrasantes se usarán las designaciones A-1 a A-8 inclusive, del Public Roads Administration.

8.—La densidad máxima será el peso máximo del suelo seco, en libras, por pie cúbico, el cual será determinado siguiendo el procedimiento descrito en el método T 99 de la A.A.S.H.O. .

9.—La humedad óptima será el contenido de humedad al cual se obtiene la densidad máxima en el procedimiento descrito en el Standard T 99.

Requisitos generales

10.—Los materiales deberán estar libres de cantidades perjudiciales de materia orgánica, tales como hojas, gramas o pastos, raíces y aguas negras.

11.—Los materiales obtenidos de cortes y préstamos deberán conformarse a uno de los siguientes requisitos:

a) Rellenos de 50 pies o más de altura

Materiales de los grupos A-1, A-2, A-3 se usarán siempre que se consigan. La densidad en seco de cualquier material usado no deberá ser menor de 120 lbs. por pie cúbico. Si no se pudiere conseguir material de estas características y haya necesidad de utilizar materiales de los grupos A-4, A-5, A-6, o A-7, deberá cuidarse especialmente el diseño y construcción del relleno. Materiales del grupo A-8 no se usarán.

b) Rellenos de menos de 50 pies de altura

Cuando es posible la selección deberán usarse materiales de los grupos A-1, A-2 y A-3. Los materiales de los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7, podrán usarse siempre que se le dé

especial atención a la compactación durante la construcción. La densidad en seco del material usado no deberá ser menor de 90 lbs. por pie cúbico.

c) **Subrasantes**

Se usarán de preferencia los materiales de los grupos A-1, A-2 y A-3. Los materiales de los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7 podrán usarse si se compactan al 95% del máximo de densidad, con el contenido de humedad igual o mayor que la humedad óptima. Los materiales del grupo A-8 no se usarán.

12.—Los esquistos que se encuentren en la localidad (materiales locales) podrán usarse en la construcción del relleno o de la subrasante, si las condiciones de los pavimentos y relleno existentes indiquen resultados satisfactorios. Especificaciones especiales y apropiadas deberán prepararse para tales materiales.

13.—La densidad del material compactado en un relleno no deberá ser menor que el porcentaje de la densidad máxima indicada en la siguiente tabla:

Standard de compactación o Densidad Máxima obtenida por el Método T. 99	Compactación mínima requie- rida en porcentaje de Den- sidad Máxima
<i>Libras por pie cúbico</i>	
90 — 99.9	100
100 — 109.9	95
110 — 119.9	95
120 — 129.9	90
130 y más	90

Métodos de ensayo

14.—Los métodos que se usarán para los ensayos de materiales de rellenos y subrasantes deberán estar de acuerdo con el Método Standard T 99 de la A.A.S.H.O.

METODOS DE CONSTRUCCION

202. - Los rellenos se construirán por capas sucesivas y en todo el ancho que señale la correspondiente sección transversal. Cada capa debe compactarse completamente antes de colocar la capa siguiente. Cuando se usen piedras en el relleno, éstas deberán distribuirse cuidadosamente y los intersticios entre ellas deben llenarse con el material más fino, de manera de formar una masa densa y compacta. En los últimos 20 cm. no deben colocarse ni piedras ni terrones que no se rompan fácilmente hasta un tamaño máximo de 8 cm. Cada capa no debe tener más de 15 cm. de espesor compactado por todo el ancho de la sección, excepto, naturalmente, donde el terreno no permita que el material sea colocado en capas de un espesor máximo de 15 cm., y en este caso se deben obtener instrucciones detalladas del Interventor, sobre el método que deba seguirse. Cuando haya que construir rellenos en terrenos pantanosos que no soporten el peso de los camiones o aún de las carretillas, el relleno debe comenzar por la parte más baja, vaciando los camiones sucesiva y uniformemente en un espesor apenas suficiente para soportar el peso de los camiones. El resto debe colocarse de la manera atrás especificada. Cuando el relleno deba colocarse sobre cualquier tipo de piso existente en la carretera, ésta debe escarificarse lo suficientemente para obtener una adherencia perfecta entre el piso y el relleno. En todo caso deben tomarse las precauciones necesarias para que el método de construcción adoptado no cause esfuerzos indebidos a ninguna estructura y para evitar deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.

COMPACTACION

203. - Los lados del relleno deben compactarse primero y el centro debe mantenerse más bajo que los lados. Como se dijo atrás, cada capa debe compactarse completamente antes de compactar la capa siguiente. Para la compactación de rellenos se recomiendan especialmente los rodillos llamados "pata de cabra". También pueden usarse "trenes de llantas", rodillos de discos y cilindradoras. Si se usan rodillos "pata de cabra" sus dientes deberán ser de no menos de 7" de largo, y el área de la extremidad será de no menos de 4" cuadradas; el peso de cada rodillo deberá ser tal que la carga sobre cada diente, cuando una hilera de dientes soporte el peso del rodillo, no sea menor de 300 lbs., por pulgada cuadrada. Si se usan "trenes de llantas", éstos deberán cumplir lo especificado en el N° 403-4. Si se usan cilindradoras de tres ruedas, se procurará que su peso no sea menor de 10 toneladas; las cilindradoras del tipo "Tandem" son poco adecuadas para la compactación de rellenos.

Las observaciones contenidas en la nota del N° 102 deberán atenderse. Se recalca sobre la importancia del cumplimiento de los requerimientos sobre densidad y contenido de humedad a que hace referencia la nota del N° 201. El Interventor revisará y aprobará los equipos de humedecimiento y periódicamente hará pruebas para verificar la corrección de su funcionamiento. Salvo indicación especial del Interventor, la compactación de cada capa de relleno se hará con el contenido óptimo de humedad.

SUB-BASE

204. - Los últimos 30 cm. de un terraplén (los que van a quedar colocados inmediatamente debajo de la base) se considerarán como una sub-base. Se construirán por capas de espesor (compactado) de 10 cm. Los materiales admisibles para la construcción de estas capas serán únicamente suelos A-1 y A-2 ó bien, materiales que cumplan los requerimientos exigidos para capas de base estabilizada, en estas especificaciones. La compactación se hará con el contenido óptimo de humedad y se seguirán las normas dadas para la construcción de las capas de base estabilizada, excepto los requisitos que expresamente señala este punto 204.

Las especificaciones contenidas en este punto 204 se aplican también a la construcción de sub-bases que no formen los últimos 30 cm., de un terraplén. (Como es sabido, en ocasiones se emplean sub-bases para obtener el espesor requerido de una calzada, ahorrando en esta forma parte del espesor de la base; también se emplean sub-bases sobre terrenos de mala calidad para mejorar las condiciones de trabajo de la calzada). El Interventor resolverá, de acuerdo con las condiciones locales, acerca del valor máximo del índice de plasticidad que sea admisible en las distintas capas de la sub-base; puede especificarse un mismo límite o bien límites diferentes para las distintas capas, teniendo en cuenta —como norma general— que el valor máximo admisible del Indice de Plasticidad deberá ir decreciendo a medida que las capas se acercan a la base. El Indice de Plasticidad, en todo caso, no podrá ser mayor de diez por ciento (10%). La densidad en seco de una cualquiera de las capas de la sub-base, una vez compactada, no podrá ser inferior a uno con nueve (1.9) toneladas por metro cúbico.

INSPECCION DE LABORATORIO Y CONTROL

205. - Para el control de los trabajos el Interventor determinará la frecuencia con que deben ejecutarse las distintas pruebas a que se refieren las especificaciones.

TERRAPLENES CON AGREGADOS DE MAS DE 8 CM.

206. - Las especificaciones que se han detallado en los puntos anteriores se refieren especialmente a la construcción de terraplenes y subrasantes con agregados de tamaño máximo de 8 cm. Pero, especialmente para el caso de rellenos de gran altura, puede suceder que los procedimientos ya descritos den lugar a un costo muy elevado. Si en la región abundan las rocas, o bien las gravas de elementos grandes, o bien las rocas y las gravas, es claro que se deben proveer especificaciones especiales para utilizar tales materiales, si su empleo resulta económico. Tal es el objeto de los requerimientos que se exponen a continuación.

206. - 1.—*Materiales que pueden usarse.* Todo material que vaya a usarse deberá ser aprobado por el Interventor. Se rechazarán los materiales que contengan cantidades perjudiciales de materia orgánica, tales como hojas, gramas o pastos, raíces, aguas negras, basuras, ramas, musgos, etc. En el terreno original sobre el cual se va a colocar el material de relleno se removerán los troncos que sobresalgan más de 30 cm.; los que sobresalgan menos de 30 cm. pero que queden situados a menos de 60 cm. de la subrasante, las bermas, o el talud, deberán removese.

206. - 2.—*Preparación del terreno.* Si el terraplén va a ser colocado sobre cualquier tipo de piso existente sobre la carretera, la superficie existente debe escarificarse en forma de asegurar la completa adherencia entre el antiguo material y el que va a ser colocado. Con el objeto de garantizar la adherencia del material nuevo a la antigua superficie, ésta puede ararse completamente o, si fuese necesario removese.

206. - 3.—*Requerimientos generales.* a) Se tomarán precauciones para evitar que los materiales de relleno rueden fuera del sitio en que deben situarse. Si es el caso el Interventor podrá ordenar la construcción de barreras, con el objeto de impedir los daños que puedan provenir del movimiento de las tierras.

b) Los 30 cm. superiores del terraplén se deberán construir siempre en la forma descrita en el número 204. Si el Interventor lo juzga necesario, podrá ordenar que los 30 cm. (o aún un espesor mayor) inmediatamente anteriores a la sub-base se construyan con materiales de tamaño máximo de 8 cm., y con los procedimientos descritos en los puntos 200 a 205 inclusive.

c) Cuando haya que construir rellenos en terrenos pantanosos que no soporen el peso de los camiones o aún de las carretillas, el relleno deberá comenzar por la parte más baja vaciando los camiones sucesiva y uniformemente en un espesor apenas suficiente para soportar el peso de los camiones. El resto del material se colocará en la forma que se describe posteriormente.

206. - 4.—*Colocación del material.* El material se colocará en capas sucesivas, aproximadamente horizontales y en todo el ancho del camino; en el caso de rellenos a media-ladera se puede colocar un cordón en la pata del terraplén, para que dicho cordón sostenga el material que se vaya volcando para formar el relleno, siempre y cuando que la distancia horizontal entre el terreno original y el talud del terraplén no sea menor de 2.5 mts. Pero en los 3 mts. de la parte superior del terraplén no puede usarse el método de vuelco, sino únicamente el método de capas sucesivas. Dado que este método de construir terraplenes (el método a que se refiere el punto 206) sólo se emplea cuando los materiales tienen abundancia de roca y grava, es claro que no necesitan las capas en general, ser cilindradas; los equipos de transporte y de extensión del material se deben hacer circular sobre las capas de relleno y el Interventor resolverá acerca de los métodos de compactación que sean exigibles. Se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

a) Los rellenos en que el material se componga de grava y pequeñas partículas de roca de modo que no haya más de 25%, en volumen, de agregados de

más de 15 cm. de dimensión se construirán por capas que, antes de compactadas, no tengan más de 30 cm. de espesor.

b) Los rellenos formados de materiales que contengan más de 25% en volumen, de elementos de más de 15 cm. de dimensión, se construirán por capas de espesor suficiente para contener los agregados contenidos por el material, pero sin exceder de un espesor de 60 cm. (antes de compactarse). El equipo de extender y el de compactar deberán ser aprobados por el Interventor; se recomienda el uso de "bulldozers". En todo caso, los intersticios que dejan los materiales gruesos deberán llenarse con material aprobado por el Interventor y de manera que las capas formen masas densas y compactas.

c) Aun cuando se haya fijado el espesor de las capas (según las observaciones a) y b), el Interventor podrá autorizar, en casos especiales, el uso de rocas hasta de 120 cm. de dimensión si se dispone de equipos adecuados y los métodos de construcción aseguran una distribución cuidadosa y el relleno de los intersticios en forma de construir capas que formen una masa densa y compacta.

d) Cuando los planos ordenen la colocación de capas constituidas exclusivamente por fragmentos de roca, se podrá usar el método atrás descrito para el caso de rellenos a media-ladera u otro método aprobado por el Interventor, y que impida el desperdicio del material que podría rodar por los taludes.

COMPORTAMIENTO DE LOS TERRAPLENES CONSTRUIDOS

207. - Cualquiera que sea el método empleado en la construcción del terraplén, éste deberá ser observado cuidadosamente y no se iniciará la construcción de obras sobre él mientras no se tenga la certeza de que no ocurrirán asentamientos que puedan perjudicarlas. El Interventor señalará los sitios que deban ser reconstruidos por no ser satisfactoria la estabilidad o el comportamiento del terraplén.

EQUIPO

208. - Todo el equipo que se use en la construcción de terraplenes, cortes y arreglos de la subrasante deberá ser aprobado por el Interventor y deberá hallarse en buenas condiciones mecánicas.

TERMINACION

209. - Despues de terminada la compactación, el terraplén deberá hallarse en un todo conforme con las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos correspondientes.

ESPECIFICACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE AFIRMADOS (TIPO 0300)

DESCRIPCION

300. - Estas especificaciones tratan de los arreglos que deben hacerse a los afirmados de calzadas, a fin de convertirlos en capas adecuadas para servir de base a pavimentos o a tratamientos superficiales cuando ello es posible. De acuerdo con las características resultantes tales capas podrán servir de capa superior de base o de una de las capas inferiores.

MUESTRAS

301. - Como las operaciones del mejoramiento del afirmado están gobernadas por las cualidades que posea, es necesario un conocimiento bastante completo de la composición granulométrica y de las constantes de humedad. Con tal objeto el Interventor tomará muestras en cantidad suficiente. En general se deben to-

mar muestras a distancias no mayores de 100 ó de 150 mts., pero es claro que el Interventor puede ordenar que la distancia sea menor que las indicadas. Si puede presumirse que la composición del firme no es uniforme a lo largo de la sección transversal, se tomarán varias muestras y se indicará dicha circunstancia en los informes. Las muestras debidamente rotuladas se enviarán al Laboratorio. El Interventor indicará los ensayos que deberán hacerse a tales muestras.

MATERIALES

203. - Después de concluídas las pruebas a que se refiere el punto 301 se procederá a estudiar las correcciones que el material de afirmado necesita (estrictamente hablando, el objetivo de los ensayos a que se refiere el punto 301 es el de saber si el afirmado es o no utilizable como capa de base, después de corregido). Lo más práctico es escarificar completamente el afirmado que se va a arreglar, por tramos de longitud conveniente (pueden adoptarse tramos de 300 m. de longitud, por ejemplo): el material escarificado en cada tramo se revolverá completamente y se acordará, tal como se explica en el punto 304; de tales cordones se sacarán muestras para determinar las correcciones en forma de que al mezclar el producto de la escarificación con otro u otros agregados se obtenga una mezcla que satisfaga los requerimientos que, para "materiales" establece el *Tipo 400* o el *Tipo 600* (otros tipos no son admisibles).

NORMAS GENERALES

303. - En el mejoramiento de afirmados deberán seguirse en un todo las especificaciones correspondientes al tipo de base que resultare de las características de los agregados (*Tipo 400* ó bien *tipo 600*; otros Tipos no son admisibles), exceptuando lo que expresamente establecen las presentes normas.

METODOS DE CONSTRUCCION

304. - Terminados los estudios se procederá a escarificar el afirmado antiguo en la profundidad ordenada por el Interventor. El material que resulte de la escarificación se revolverá completamente usando la motoniveladora o el arado de disco; luego se alinearán en cordones. El material que se va a agregar al procedente de la escarificación se alinearán también en cordones. Se procederá luego a mezclar completamente el material escarificado y el agregado; en la mezcla puede usarse la motoniveladora o el arado de discos. Se agregará agua de modo que la mezcla se haga con el contenido óptimo de humedad. El Interventor podrá disponer que la mezcla y la compactación se hagan por capas; en este caso, no se iniciará la construcción de una capa mientras la anterior no se encuentre completamente consolidada. La conformación de la capa se hará con motoniveladora.

NOTA.—Al escarificar el afirmado se deberá tener en cuenta que es necesario que queden borradas todas las depresiones e irregularidades. Las bermas existentes se deben destruir de modo que la base pueda construirse de berma a berma en el ancho y espesor total que indiquen los planos y perfiles correspondientes.

REPARACIONES LOCALES

305. - Si el antiguo afirmado presentare defectos graves o "fallas" causados por materiales de baja calidad o por otro motivo, se harán excavaciones para remover los materiales defectuosos. El Interventor resolverá acerca de los sitios donde deben acometerse tales excavaciones e indicará, además de la remoción de los materiales defectuosos y posterior relleno, las obras que sea necesario ejecutar.

Los materiales para llenar las excavaciones deberán ser aprobados por el Interventor y serán preferentemente suelos A-1 y suelos A-2, cuyo índice de plasticidad sea menor que diez (10%) o materiales que cumplan los requerimientos exigidos a los que se emplean para bases estabilizadas. También se removerá toda parte del antiguo afirmado o de la subrasante que no compacte prontamente o que no sea satisfactoria, a juicio del Interventor. Siempre que se hagan excavaciones, el fondo de la excavación será nivelado y compactado uniformemente y se le deberá proveer de cualquier medio de desague. Sobre la excavación preparada se colocará el material de refuerzo; si se utilizan piedras "Telford" éstas se colocarán en hileras formando ángulos rectos con el eje de la carretera y se acomodarán en un espesor no mayor de 20 cm.; si se emplea rajón, triturado o grava, el espesor no podrá ser mayor de 12 cm. y si se emplearen suelos o gravillas finas, se compactarán por capas de espesor no mayor de 8 cm. Se recalca sobre la importancia de la compactación en el caso de reparaciones locales. Al llegar al nivel inferior del afirmado se conformará el remiendo o el relleno en forma de ajustarse al perfil correspondiente y luego se colocará el material resultante de la mezcla de los agregados y el producto de la escarificación. Se conformará y cilindrará en forma de ajustarse a los perfiles correspondientes.

CILINDRADO

306. - En caso de que el mejoramiento del afirmado se haga por capas (véase punto 304) cada capa será cilindrada separadamente.

Para el cilindrado de las capas se usarán cilindradoras de 3 ruedas y de peso no menor de 10 toneladas. Si la Interventoría lo autorizare, podrá iniciarse la compactación con cilindros de llantas neumáticas y terminarse con máquina "Tandem", siguiendo las normas dadas en el punto 403-A. El cilindrado se continuará hasta que la superficie presente una compactación y una tersura satisfactorias. Todas las depresiones e irregularidades deberán corregirse aflojando el material con rastrillos y quitando o agregando material, según sea el caso; luego se cilindrará de nuevo. Con pasos alternados de la cilindradora y de la motoniveladora deberá obtenerse una superficie en un todo de acuerdo con los planos y perfiles correspondientes. El cilindrado deberá comenzar en un lado de la carretera y paralelamente con su eje, de manera que la rueda trasera de la cilindradora monte en la berma por lo menos en la mitad de su ancho y se avanzará gradualmente hacia el centro, de modo que en cada paso la rueda trasera de la cilindradora monte por lo menos en la mitad de su ancho sobre el paso anterior. Este proceso se continuará por todo el tiempo que sea necesario para obtener una compactación uniforme y suficiente, a juicio del Interventor. La superficie se mantendrá con la cilindradora y la niveladora de manera que presente una superficie lisa y uniforme hasta que se le aplique el riego de imprimación. Es muy importante que la compactación se haga con la cantidad de agua que corresponda al contenido óptimo de humedad. A lo largo de las cunetas, sardineles o cualquiera otra estructura que no permita el acceso de las máquinas, la base se compactará con pisones de mano que no pesen menos de 20 kilos y que tengan una superficie de 600 centímetros cuadrados.

ACABADO

307. - El acabado de la superficie deberá quedar de tal manera que, cuando se le pase una regla de 3 mts. de largo, paralelamente al eje de la carretera, o un templete con el perfil transversal, normalmente, a dicho eje, la superficie no debe mostrar irregularidades mayores de $1\frac{1}{2}$ cm. Toda porción de la base que no tenga

acabado correcto o que sea deficiente en su compactación o en su composición deberá reponerse con nuevo material y de acuerdo con estas especificaciones.

INSPECCION DE LABORATORIO Y CONTROL

308. - Además de las normas dadas en los números 301 y 302, se deberán seguir las especificaciones contenidas en el Nº 405 pero teniendo en cuenta que los tramos, en vez de 500 mts. deberán ser de 250 mts.

EQUIPO

309. - Todo el equipo que se use en el mejoramiento de afirmados deberá ser aprobado por el Interventor y deberá hallarse en buenas condiciones mecánicas.

ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCION DE BASES MECANICAMENTE ESTABILIZADAS (TIPO 0400)

DESCRIPCION

400. - Estas especificaciones tratan de la construcción de una o varias capas que sirvan como base o cimiento para un pavimento, un tratamiento superficial o, en general, una capa de rodadura; en la construcción de la capa o capas de base se procederá de conformidad con lo que ordenan estas especificaciones y sujetándose a los alineamientos y perfiles que señalen los planos correspondientes.

MATERIALES

401. - De acuerdo con las condiciones propias de la carretera por mejorar, el Interventor escogerá el Tipo, Gradación y demás condiciones a que deban sujetarse los materiales empleados en la construcción de la capa o capas de base. Existen tres tipos generales para materiales de base estabilizada (tipo "mortero de arena-arcilla", tipo "agregados gruesos gradados", tipo "grava, arena, piedra o escorias zarandeadas"). No es necesario que en una carretera todos los trayectos se ajusten, en lo relativo a materiales, a un solo tipo. De acuerdo con la cantidad de transporte y otras consideraciones, el Interventor escogerá por tramos los materiales que se deban emplear. Estas especificaciones no cubren materiales especiales tales como el caliche, el material de conchas, el yeso y las sales solubles en el agua y la roca caliza; para el uso de tales agregados se deberán emplear normas especiales.

REQUERIMIENTO GENERALES

401. - 1. — *Tipo A.* Los materiales para este tipo se compondrán de mezclas naturales o artificiales de arcilla o suelos cohesivos y grava, arena u otros agregados proporcionados para cumplir los requisitos exigidos. El agregado retenido en el tamiz Nº 4 se compondrá de partículas duras, resistentes, y estará libre de sustancias deletéreas y sustancias perjudiciales.

El suelo mortero (fracción que pasa por el tamiz N° 10) será una combinación de elementos granulares y material ligante.

Tipo C. Los materiales para este tipo se compondrán de grava, piedra zarandeada, escorias zarandeadas, arena, o bien, mezclas proporcionados en forma de cumplir los requisitos exigidos.

El material estará compuesto de partículas duras y durables y no contendrá elementos nocivos ni sustancias deletéreas. Estará uniformemente graduado de grueso a fino.

PROPIEDADES FISICAS

401. - 2.—Las propiedades físicas que deben cumplir los materiales de los distintos tipos se detallan en las tablas N° 1 y N° 2-3.

AGUA DE COMPACTACION

401. - 3.—Los materiales de los distintos tipos deberán siempre compactarse con el óptimo contenido de humedad.

METODOS DE CONSTRUCCION

402. - Se atenderá a los siguientes requerimientos:

EPOCA DE EJECUCION

402. - 1.—No se iniciará la construcción de la base hasta tanto que no se observe que la subrasante (o la sub-base) se encuentra debidamente compactada; antes de extender la primera capa de base se procederá a corregir cualquier desperfecto que aparezca sobre la subrasante. Un tiempo mínimo de dos semanas deberá transcurrir entre la terminación de la subrasante y la iniciación de la primera capa de base; durante ese tiempo, la subrasante deberá darse al tránsito y se protegerá cuidadosamente. La protección consistirá especialmente en lo siguiente:

- Mantener limpios los desagües y cunetas, a fin de garantizar la efectividad del drenaje;
- Si aparecieren surcos o depresiones de más de 5 cm. de profundidad, deberán rellenarse con material fino y, si fuere necesario, se cilindrará de nuevo;
- No se permitirá el almacenamiento de materiales sobre la subrasante.

Tipo B. El material para este tipo consistirá en una mezcla natural o artificial de grava, piedra común o escorias y suelo mortero, proporcionados en forma de cumplir los requisitos exigidos.

El agregado grueso se compondrá de partículas limpias, duras y resistentes de grava partida o sin partir, piedras o escorias libres de elementos blandos, alargados, de forma laminar, delgados o con materia vegetal o con sustancias deletéreas. Deberá ser resistente a la acción de los elementos, al desgaste del tráfico y al esfuerzo de trituración. Esquistos y materiales de poca durabilidad deben ser rechazados.

PROPIEDADES FÍSICAS (ESPECIFICACIONES AL RESPECTO). TABLA N° 1.

Entidades que las recomiendan o que las han usado.	A. A. S. H. O. B-2	Missouri Highway Comission	Usada por el Ministerio de Obras P. P.	TROCO Tipo Grueso	A. A. S. H. O. B-1	Dir. Nat. Vía- lidad Repca. Argentina.	Missouri Highway Comission
Analisis	2"	100	100	100	100	100	100
Granulometrico	1 1/2"	70-100	100	70-100	100	100	100
en % pasa tamiz de:	1"	55-85	85-100	70-100	100	80-100	85-100
	3/4"	50-80	65-95	60-100	100	100	100
	1/2"	.....	30-85	.....	.....	.....	.....
	3/8"	40-70	.....	.....	50-80	50-90	.....
Nº 4	30-60	25-70	45-75	50-75	35-65	40-75	55-85
10	20-50	20-50	30-60	38-60	25-50	30-55	40-65
40	10-30	15-30	20-40	20-35	15-30	20-35	25-50
100	.....	.....	.....	13-23	.....	.....	.....
200	5-15	8-17	10-25	10-16	5-15	10-20	13-29
270	.....	7-15	.....	.....	.....	10-25	10-25
EL LIMITE LIQUIDO será menor que	25	.....	25	.....	25	25	25
EL INDICE DE PLASTICIDAD estará comprendido entre	0-6	.....	2-5	0-6	0-6	0-4	0-6
EL COCIENTE del % pasa T. 200 dividido por % pasa tamiz 40, será	2/3 (-)	.....*	0.5. (-)	0.5 (+)	2/3 (-)	2/3 (-)	.....
EL COCIENTE del % pasa T. 40 dividido por % pasa tamiz 10, será .....	.....	.....	0.4 (+)	.....	.....	.....	.....
La DENSIDAD de la capa compactada será de (lbs. por pie cúbico)	.....	.....	140-145	.....	.....	.....	.....
Otros requerimientos .....	.....	.....	Si pueden obtenerse 150 lbs. de densidad, se tolera hasta 20% pasa tamiz Nº 200	.....	.....	.....	.....
NOTA: (-) quiere decir máximo (+) quiere decir mínimo.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

* El % pasa tamiz 270 dividido por el % pasa tamiz 40 debe ser menor que 2/3.

Se procurará que la densidad de la capa comp. sea de 150 lbs.

% desgaste
Deval menor
que 8

PROPIEDADES FÍSICAS (ESPECIFICACIONES AL RESPECTO). TIPOS A y C.—Tabla 2 - 3.

Entidades que las recomiendan o que las han usado.	TIPO C.		TIPO A		Dir. Nal. de Vialidad Rep. Argentina
	A. A. S. H. O.	A.A.S.H.O.	Troco Tipo Fino	Dir. Nal. de Vialidad Rep. Argentina	
Analisis	1"	.....	Todo pasará.	100	.....
Granulometrico	$\frac{3}{4}"$	100	1" y 65 a 100 % pasará Tamiz N° 10. Lo que pasa Tamiz 10 tendrá la siguiente gradación:	.....	.....
en % que pasa tamiz de:	$\frac{3}{8}"$	.....	100	65-100	90-100
Nº 4	70-100	.....	55-90	.....	75-100
			35-70	.....	.....
			36-65	35-70	50-70
			25-45	25-45	30-45
			20-35	20-35	20-35
El LIMITE LIQUIDO	será menor que	25	25	.....	.....
El INDICE DE PLASTICIDAD	estará comprendido entre	0-6	0-6	0-6	2-6
El COCIENTE del % pasa T. 200 dividido por % pasa tamiz 40, será	2/3 (-)	2/3 (-)	0.5 (+)	.....	.....
El cociente del % pasa T. 40 dividido por % pasa tamiz 10 será .....	.....	.....	0.4 (+)	.....	.....
La DENSIDAD de la capa compactada será de (lbs. por pie cúbico)	.....	.....	140-145	.....	.....
NOTA: (-) quiere decir máximo (+) quiere decir mínimo.					

CONDICIONES GENERALES

402. - 2.— No se iniciará la construcción de la primera capa de base sobre una subrasante o una sub-base sucia o embarrada. El Interventor resolverá, de acuerdo con el espesor total de la base, sobre el número de capas en que será construida la base. En general, no se deben construir capas de base de espesor superior a 7 u 8 cm. Las capas se llamarán 1^a, 2^a, etc., de la subrasante hacia arriba. Para efectos de construcción cada capa se considerará como una unidad independiente y el Interventor resolverá acerca del tiempo que se deba dejar cada capa al tránsito, antes de proceder a la extensión de la siguiente. En general este tiempo no será menor de dos semanas. Antes de extender la primera capa de base, deberá humedecerse la subrasante y también cada capa de base será humedecida antes de extender la siguiente. Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a las plantas de mezcla o a la vía en forma que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad de tales agregados. El Interventor cuidará de que dichos materiales cumplan las especificaciones correspondientes y podrá ordenar los ensayos de laboratorio que permitan verificarlo; se rechazarán los materiales que no satisfagan los requisitos que señalan estas especificaciones.

PREPARACION DE LA MEZCLA

402. - 3.— Cuando la mezcla se hace sobre la vía (con motoniveladoras o con planta ambulante) los agregados, al llegar a la carretera, se colocarán en cordones de tamaño uniforme a un lado de la plataforma. Se tomarán medidas para no obstruir el tránsito. Escantillones u otros aparatos deberán usarse para obtener la uniformidad de los cordones. Antes de comenzar a mezclar los agregados debe tenerse listo el material de berma a fin de apoyar la mezcla al cilindrar. (El Interventor debe aprobar el material de berma; se usarán preferentemente suelos A-1 y A-2, o material que cumpla las condiciones del que se usa en mezclas estabilizadas). Si la mezcla se compone de tres materiales, por ejemplo, se colocará primero el material grueso, después el material fino y en medio de los dos el aglutinante previamente pulverizado y cuyo índice de plasticidad no sea superior a 15, pues tales materiales al humedecerse forman bolas y terrones difíciles de pulverizar y de mezclar con los otros agregados.

MEZCLA SOBRE LA VIA CON PLANTA AMBULANTE

402. - 4.— La planta de mezcla deberá ser aprobada por el Interventor. El mezclador puede ser del tipo "pugmill" (dos ejes con paletas y cada eje gira en sentido contrario) o un eje y una paleta en espiral o, en fin, otro sistema que produzca una mezcla de características uniformes y exenta de bolas de arcilla. Es preferible que el agua se agregue a la mezcla a presión y a la entrada del mezclador. El aparato para descargar la mezcla sea colocado en una hilera de alto y ancho uniformes. El Interventor indicará la cantidad de agua, que será la necesaria para que el contenido de humedad sea ligeramente superior al "óptimo", aunque sin excederlo en más de 3%. La mezcla que salga de la planta debe satisfacer los requisitos enumerados en el número 401-2, y estará libre de bolas de arcilla.

Antes de comenzar a mezclar, todos los materiales se amontonarán en una sola hilera, a un lado de la plataforma; el aglutinante (si se usare) deberá quedar aproximadamente en el centro del cordón. El amontonamiento se hará con motoniveladora.

No se comenzará a mezclar sin tener listo en la carretera (medido y aprobado por el Interventor) por lo menos material para medio kilómetro de la correspondiente capa de base. Después de comenzar debe tenerse siempre, adelante de la máquina mezcladora, material por lo menos para medio kilómetro, medido y aprobado.

Se regulará la velocidad de la máquina en forma que la cantidad de material mezclado corresponda con el que es necesario colocar por unidad de longitud y se procurará que el proceso de mezcla sea continuo.

MEZCLA SOBRE LA VIA CON MOTONIVELADORA

402. - 5 —Las cantidades de agregados extendidos en los cordones serán tales que la capa, una vez compactada, tenga el espesor señalado en los planos y cumpla los requisitos de gradación y constantes de humedad. Formaletas, tablones u otros elementos deberán emplearse para controlar el alineamiento y el espesor de la capa. Si la mezcla se compone, por ejemplo, de tres materiales, se extenderá primero el agregado grueso (la extensión puede hacerse con la motoniveladora o con esparcidores) y luego se extenderá el aglutinante, previamente pulverizado; a continuación se extenderá el otro agregado. Se iniciará luego la mezcla de los agregados; es muy conveniente en esta etapa el uso del arado de discos y completar el proceso de mezcla con la motoniveladora en la siguiente forma: después de que se han mezclado los agregados con el arado, se amontona la mezcla en cordón por medio de la motoniveladora y luego se comienza a pasar la hilera de un lado a otro de la plataforma, por medio de la motoniveladora y hasta que la mezcla sea homogénea; cuando no se usa arado, el número necesario de pasadas es siempre mayor de 5; cuando se usa el arado, 3 pasadas pueden ser suficientes. En ningún caso se dejarán de hacer los pasos hasta que no se logre una mezcla homogénea. Si por cualquier motivo es necesario adicionar la cantidad de aglutinante, se le deberá pulverizar antes de extenderlo sobre los otros agregados sueltos; en caso necesario pueden usarse rastillos para aflojar la mezcla.

Completada la mezcla se procederá a extenderla con la motoniveladora y a numedecerla; tanques irrigadores u otro equipo adecuado deberá usarse con tal fin. La cantidad de agua deberá ser ligeramente superior al contenido óptimo, con el fin de que la compactación se verifique con el óptimo contenido de humedad. Regada el agua se iniciará de nuevo la operación de mezclado a fin de que la humedad se reparta uniformemente y luego se extenderá la mezcla.

MEZCLA EN PLANTA

402. - 6.—La mezcla puede prepararse en una planta situada cerca de la explotación o el depósito de materiales. La planta mezcladora puede ser del tipo "pugmill", puede ser también una mezcladora de concreto u otra planta que satisfaga los siguientes requisitos:

- Que la mezcla producida por la planta satisfaga las condiciones a que se refiere el punto 401-2;
- Que se pueda proporcionar el agua de modo que al tiempo de compactar la mezcla, ésta se encuentre con el óptimo contenido de humedad.

La mezcla se extenderá en la forma explicada en el punto 402-5.

COMPACTACION

Si la base se construye en varias capas, cada una se debe compactar separadamente.

403. - Se extenderá a los siguientes requerimientos, teniendo en cuenta que

CANTIDAD DE AGUA

403. - 1.—Terminada la extensión de la mezcla húmeda se debe iniciar el cilindrado. Como la compactación final se debe verificar con el óptimo contenido de humedad, al iniciar el cilindrado la cantidad de agua puede ser muy ligeramente superior al porcentaje óptimo. No se iniciará el cilindrado mientras no se tenga certeza de que es uniforme la distribución de la humedad en la mezcla.

COMPACTACION CON CILINDRADORA DE TRES RUEDAS

403. - 2.—Varias clases de equipo pueden ser usadas para compactar las capas de base. Cuando se usa cilindradora de 3 ruedas el proceso deberá comenzar por los lados de la carretera e irá avanzando gradualmente hacia el centro, de manera que el paso de la rueda trasera de la cilindradora abarque por lo menos la mitad del paso anterior de la misma rueda. Las irregularidades y depresiones que aparezcan se corregirán rastrillando y aflojando el material comprimido y añadiéndole o quitándole el material necesario hasta que la superficie presente un contorno regular y en conformidad con el perfil señalado en el plano. Corregidas las irregularidades y depresiones se volverá a comprimir y luego se pasará una niveladora con cuchillas de tres metros de largo y que no pese menos de tres toneladas. Los pasos de la cilindradora y de la niveladora se harán alternativamente hasta obtener una superficie pareja, uniformemente compactada y de acuerdo en un todo con el perfil señalado en el plano; los pasos sucesivos de las máquinas serán de longitud diferente. Este tratamiento deberá prolongarse hasta que se le dé el riego de imprimación asfáltica. A lo largo de las cunetas, sardineles o cualquiera otra estructura que no permita el acceso de las máquinas, la base se compactará con pisones de mano que no pesen menos de 20 kilos y que tengan una superficie de 600 cm. cuadrados.

COMPACTACION CON CILINDRADORAS "TANDEM"

403. - 3.—La compactación se hará en la misma forma indicada para la cilindradora de tres ruedas exceptuando lo relativo al traslapo de la rueda, con respecto al paso anterior. En el caso de la cilindradora "Tandem", el paso de la rueda con respecto al paso anterior de la misma rueda, abarcará por lo menos un 90% del ancho de la rueda. Tanto en el caso del cilindrado con máquina de tres ruedas, como en el de compactadoras de cualquier otro tipo, los viajes alternativos deben ser de longitud diferente. Si el Interventor lo juzga adecuado, puede iniciarse el cilindrado con máquina de tres ruedas y luego se dará el alisado final de la superficie con cilindradora "Tandem". El Interventor, de acuerdo con el espesor de la capa, tamaño de los agregados y demás características, resolverá sobre el peso y tipo de las cilindradoras que deban usarse.

COMPACTACION CON RODILLOS DE LLANTAS NEUMATICAS

403. - 4.—El cilindrado de la capa puede iniciarse con rodillos de llantas neumáticas ("trailer de llantas") usando un procedimiento análogo al descrito para la cilindradora "Tandem". Una vez que se ha terminado de compactar con los rodillos de llantas (hallándose todavía la capa con la humedad óptima) y con el fin de obtener una superficie pareja y exenta de las marcas dejadas por el "trailer", se procederá a dar varios pasos con una cilindradora "Tandem" (preferiblemente que no pase de un peso de 5 toneladas) de ruedas de acero liso. Se regará agua para conseguir una capa de exudación debajo de las ruedas de la cilindradora y se seguirá rociando agua y cilindrando hasta que desaparezcan todas las huellas dejadas por el "trailer" y la superficie presente un aspecto de ter-

sura aceptable. Los rodillos de llantas tendrán un ancho mínimo de 1,50 metros, y serán de tipo tal que se les pueda cargar con un peso bruto mínimo de 35 kilos por cm. de ancho de banda de rodadura en las llantas. Se usarán llantas cuya presión no sea inferior a 45 libras por pulgada cuadrada. Las llantas de los ejes delanteros se alternarán con las de los traseros, en forma de cubrir toda el área sobre la cual camina el rodillo. Para las cilindradoras de tres ruedas y para las "Tandem" la velocidad de operación de la máquina tendrá un máximo de 6 kms. por hora; para los rodillos de llantas el máximo será de 30 kms. por hora.

COMPACTACION BAJO TRAFICO

403. - 5.—En vez de alguno de los métodos anteriores puede usarse el tráfico de la carretera para compactar las capas de base. Se pasa primero la niveladora y luego una rastra de acero, de suficiente tamaño y peso para que su marcha sea regular y desprovista de saltos. Los pasos sucesivos de la niveladora y de la rastra se deben hacer por lo menos dos veces al día y se tratará de obtener las mayores ventajas de la lluvia.

El tráfico deberá distribuirse a todo lo largo y lo ancho de la carretera para obtener una compactación uniforme; con tal objeto deberá bloquearse el tránsito en las partes ya compactadas, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

El tránsito y los pasos de la niveladora y de la rastra deberán prolongarse hasta que, a juicio del Interventor la base esté completamente consolidada y su superficie sea pareja y uniforme.

En general, cualquiera que sea el método de compactación usado, el procedimiento de consolidación deberá prolongarse hasta que la densidad de la capa consolidada sea satisfactoria, a juicio del Interventor.

En vez de compactar con "Trailer" de llantas o con tráfico, se puede consolidar con camiones de doble llanta trasera, debidamente cargados; pero éste último método sólo podrá ser usado mediante especial autorización concedida por el Interventor.

PRUEBAS SOBRE EL ACABADO DE LA SUPERFICIE

404. - El acabado de la superficie deberá quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 mts. de largo paralelamente al eje de la carretera, o un template con el perfil transversal, normalmente a dicho eje, la superficie no muestre irregularidades mayores de $1\frac{1}{2}$ cm. Toda porción de la base que sea deficiente en su acabado, en su compresión o en su composición, deberá reponerse con nuevo material y de acuerdo con estas especificaciones. Tan pronto como el proceso de compactación se haya terminado, la capa se debe dar al tránsito. Se llevará un minucioso *record* de todas las imperfecciones que se hagan visibles en la capa sujeta a la acción del tránsito.

INSPECCION DE LABORATORIO Y CONTROL

405. - El Interventor cuidará de que se ejecuten las siguientes pruebas:

- Analisis granulométrico y constantes de humedad de los agregados cuyo uso se propone.
- Analisis granulométrico, constante de humedad y contenido óptimo de humedad de la mezcla o mezclas cuyo uso se propone.
- Analisis granulométrico e Indice de Plasticidad de los agregados, por lo menos una vez para los materiales correspondientes a cada tramo de 500 mts. de longitud.

d) Análisis granulométrico, Indice de Plasticidad, Densidad de la capa consolidada y contenido de humedad durante la compactación de la mezcla para la capa estabilizada, por lo menos una vez en cada tramo de 500 metros.

El Interventor y sus representantes autorizados deberán inspeccionar la obra en forma de poder controlar la apropiada aplicación del agua, la uniformidad de la mezcla, la toma de precauciones contra la segregación de los materiales en el proceso de manipulación sobre la vía, la correcta manera de cilindrar, la uniformidad del espesor de la capa estabilizada y los demás factores que son indispensables para el éxito de la obra. Es entendido que el Interventor podrá ordenar la ejecución de pruebas diferentes a las ya enumeradas, si a su juicio ellas fueren indispensables.

ESPECIFICACIONES ESPECIALES

406. - Las especificaciones contenidas en los puntos 400 a 405 inclusive, se refieren especialmente a los materiales descritos en el punto 401. Este punto 406 se refiere a la construcción de bases estabilizadas con materiales tales como el caliche, las conchas, las cenizas, las escorias volcánicas, u otro material conveniente del tipo de tierra amorfa, para la Gradación A; materiales tales como el granito desintegrado, arena, mezclas de suelo y grava o de suelo y material zarandeado u otro material conveniente del tipo granular, para la Gradación B. En todo caso el material con el que quede constituida la base debe estar exento de materias vegetales y bolas de arcilla; debe también cumplir las demás condiciones que estas especificaciones especiales prescriben.

PROPIEDADES FISICAS

406. - 1.— Se puede usar cualquiera de las gradaciones A. B. o C., cuyos tamaños se describen a continuación:

% EN PESO QUE DEBE PASAR POR EL TAMIZ INDICADO

Tamiz	Gradación A.	Gradación B.	Gradación C.
2 "	100	—	—
¾ "	70—100	100	100
Nº 4	55—85	70—100	—
Nº 10	40—65	40—80	80—100
Nº 40	25—50	25—50	35—70
Nº 200	5—25	8—25	10—30

La fracción que pasa por el tamiz Nº 200 debe ser menor que un medio de la fracción que pasa por el tamiz Nº 40. La fracción que pasa por el tamiz Nº 40 debe tener un Límite Líquido menor que 25 y un Indice de Plasticidad menor que 6.

METODOS DE CONSTRUCCION

406. - 2.— Los métodos de construcción, de compactación y de inspección serán:
- Si las capas de base se van a construir íntegramente con material nuevo se seguirán los métodos descritos en los puntos 402, 403, 404 y 405.
 - Si las capas de base se van a construir aprovechando parte de los materiales de afirmado de una carretera se seguirán los métodos descritos en los puntos 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308 y 309. Es de advertir que las gradaciones descritas en el punto 406-1, son muy convenientes para este caso de mejoramiento de afirmados.

EQUIPO

407. - Todo el equipo que se use en la construcción de las bases estabilizadas deberá ser aprobado por el Interventor y deberá hallarse en buenas condiciones mecánicas.

mente como una unidad independiente.