


| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 1 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

CONTENIDO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | OBJETIVO | 3 |
| 2. | ALCANCE | 3 |
| 3. | NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL | 3 |
| 4. | DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS | 4 |
| 4.1. | DEFINICIONES | 4 |
| 4.2. | ABREVIATURAS | 5 |
| 5. | CONDICIONES GENERALES | 6 |
| 6. | CORTE Y/O ROTURA DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y RETIRO DE ÁREAS VERDES. | 6 |
| 7. | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 7 |
| 7.1. | EXCAVACIÓN HASTA NIVEL DE LA SUBRASANTE..... | 7 |
| 7.2. | RELLENO HASTA EL NIVEL DE SUBRASANTE..... | 7 |
| 7.3. | PREPARACIÓN DE SUBRASANTE | 8 |
| 7.4. | ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE | 9 |
| 8. | REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | 9 |
| 8.1. | SUB BASES Y BASES DE PAVIMENTOS..... | 9 |
| 8.1.1. | CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES PARA LA SUB BASE Y BASE | 9 |
| 8.1.2. | SUB BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR..... | 10 |
| 8.1.3. | BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR..... | 10 |
| 8.1.4. | PERFILADO DE BORDES..... | 12 |
| 8.1.5. | IMPRIMACIÓN Y/O RIEGO ASFÁLTICO | 12 |
| 8.2. | REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS | 15 |
| 8.2.1. | PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE | 15 |
| 8.2.2. | APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO | 15 |
| 8.3. | REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS MÁS USUALES | 15 |
| 8.3.1. | PAVIMENTO RÍGIDO..... | 16 |
| 8.3.2. | PAVIMENTO FLEXIBLE | 19 |
| 8.4. | REPOSICIÓN DE VEREDAS | 23 |
| 8.4.1. | VEREDAS DE CONCRETO | 23 |
| 8.4.2. | VEREDAS ESPECIALES | 24 |

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 2 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.5. | REPOSICIÓN DE SARDINELES | 24 |
| 8.6. | REPOSICIÓN DE ÁREAS VERDES..... | 24 |
| 9. | MÉTODOS DE ENSAYOS | 25 |
| 9.1. | PRUEBAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS Y CALIDAD DEL CONCRETO | 25 |
| 9.1.1. | PRUEBAS DE COMPACTACIÓN | 25 |
| 9.1.2. | PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO..... | 25 |
| 10. | ANEXO..... | 26 |

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 3 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

1. OBJETIVO

Establecer los requisitos y/o condiciones mínimas que deben cumplirse en la ejecución de trabajos de rotura y reposición de pavimentos, veredas, sardineles y áreas verdes.

2. ALCANCE


La presente Especificación Técnica será aplicado para las obras y/o trabajos de mantenimiento que se realizan en las redes de agua potable, alcantarillado y conexiones domiciliarias, ejecutadas en proyectos (con financiamiento propio o de terceros) y servicios de SEDAPAL.

Este documento abarca las condiciones técnicas mínimas de los procedimientos, requisitos de materiales a emplearse y control de calidad.

El detalle específico de los trabajos debe ser desarrollado y/o ejecutado por el Proyectista y/o Contratista, debidamente sustentando, tomando en consideración las condiciones mínimas establecidas en la presente Especificación Técnica.

3. NORMATIVA DE REFERENCIA Y/O BASE LEGAL

| | |
|-------------|---|
| NTE CE.010 | Pavimentos Urbanos. |
| NTE E.060 | Concreto Armado. |
| EG-2013 | Manual de Carreteras. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. (MTC). |
| NTP 400.019 | Agregados, determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles. |
| NTP 339.116 | CONCRETO. Rehabilitación de pavimentos urbanos. Requisitos. |
| NTP 321.059 | PETRÓLEO Y DERIVADOS. Emulsiones asfálticas catiónicas. Especificaciones. |
| NTP 321.027 | PETRÓLEO Y DERIVADOS. Asfaltos líquidos tipo cut back –curado medio. Especificaciones. |
| NTP 321.028 | PETRÓLEO Y DERIVADOS. Asfaltos líquidos tipo cut back –curado rápido. Especificaciones. |
| NTP 321.051 | PETRÓLEO Y DERIVADOS. Cementos asfálticos. Especificaciones. |
| NTP 400.037 | AGREGADOS. Agregados para concreto. Requisitos. |
| NTP 339.128 | SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. |
| NTP 339.129 | SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. |

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 4 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |


| | |
|-------------|--|
| NTP 339.141 | SUELOS. Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada (2 700 kN-m/m ³ (56 000 pie-lbf/pie ³)). |
| NTP 339.145 | SUELOS. Método de ensayo de CBR (Relación de Soporte de California) de suelos compactados en el laboratorio. |
| NTP 339.088 | CONCRETO. Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Pórtland. Requisitos. |
| NTP 339.034 | CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. |
| NTP 339.035 | CONCRETO. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de Cemento Portland. |
| NTP 334.009 | CEMENTOS. Cementos Pórtland. Requisitos. |

Las normativas de referencia y/o base legal están sujetos a modificación y/o actualización en el tiempo; por lo cual, predominará la versión vigente.

4. DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

4.1. DEFINICIONES


- Capa de Base: Es una capa estructural de algunos pavimentos flexibles o rígidos compuesta de agregados minerales unidos con productos asfálticos. También conocida como Base Negra.
- Capa de Subrasante o simplemente Subrasante: Porción superior del terreno natural en corte o relleno según sea el caso, determinado en el proyecto, compactado en capas de 30 cm de espesor como máximo.
- Concreto asfáltico: Es una mezcla compuesta de cemento asfáltico y agregados bien graduados, de alta calidad, completamente compactada en una masa densa y uniforme.
- Concreto Hidráulico: También denominado concreto de cemento, es una combinación de cemento portland, agregados bien graduados, agua y en ocasiones aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente.
- Corte: Acción realizado con un instrumento o máquina de corte, que se obtiene una sección vertical de un suelo en el que aparecen reflejadas la naturaleza y secuencia de las diversas capas de un suelo (pavimento, áreas verdes, veredas, sardineles, etc.)
- Cota: Altura que presenta un punto sobre un plano horizontal que se usa como referencia, generalmente sobre el nivel del mar.
- Curado: El Curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hidráulico hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de hidratación del cemento. También pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia fuera del concreto. Busca también, evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzos inducidos por esta.

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 5 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

- Ensayo Proctor Modificado: Es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación óptima entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado.
- Imprimación Asfáltica: Asfalto diluido (generalmente RC-250 o emulsión asfáltica), aplicado por un rociador de boquilla que permita una distribución uniforme sobre la capa base granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la capa asfáltica de superficie.
- Pavimento: Estructura compuesta por capas que se apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso de tiempo denominado Periodo de Diseño y dentro de un rango de servicio. Esta definición incluye pistas, estacionamiento, aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclo vías.
- Pavimentos Flexibles: Son los pavimentos con superficie asfáltica en cualquiera de sus formas o modalidades (concreto asfáltico, micro pavimento, etc.), compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base o una sub base granulares, según diseño.
- Pavimentos Rígidos: Son los pavimentos de concreto hidráulico Portland en cualquiera de sus formas o modalidades (losas de concreto simple con juntas, losas de concreto reforzado con juntas, suelo-cemento, concreto compactado con rodillo, etc.).
- Rasante: Es el nivel superior del pavimento terminado. La línea del Rasante se ubica en el eje de la vía.
- Reposición o Reparación: Es la acción o efecto de restituir a su condición normal y de buen funcionamiento de las obras demolidas (pavimentos, áreas verdes, sardineles o veredas) por acciones de rehabilitación, mantenimiento correctivo y nuevas obras.
- Rotura: Actividades necesarias para la demolición de pavimento, veredas, áreas verdes y sardineles.
- Suelos Cohesivos: Suelos conformados por partículas muy pequeñas, predominan los efectos electroquímicos superficiales. Las partículas tienden a juntarse (interacción agua partícula).
- Suelos no Cohesivos: Son aquellos donde las partículas del suelo no tienden a juntarse ni adherirse, sus partículas son relativamente grandes, también llamados suelos granulares o friccionantes (gravas, arenas).
- Superficie de Rodadura: Es la cara superior del pavimento que entra en contacto con los elementos de transporte, llamada también Capa de Desgaste o Capa de Rodadura.
- Terraplén: Suelo con que se rellena un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

4.2. ABREVIATURAS

- AASHTO: American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte).
- ACI: American Concrete Institute (Instituto Americano del Concreto).
- ASTM: American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Ensayos y Materiales).
- MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 6 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

5. CONDICIONES GENERALES

El Ejecutor está en la obligación de consultar, revisar, coordinar y aplicar todos los aspectos relacionados a Procedimientos, Normas, Reglamentos, Especificaciones Técnicas y cualquier otra disposición referente a los procesos constructivos de pavimentos, veredas, sardineles y áreas verdes, así como del tránsito y medidas de seguridad aplicables en los trabajos que SEDAPAL ejecuta.

Los trabajos se ejecutarán disponiendo adecuadamente los materiales y equipos a emplear, de manera que permitan la libre circulación y el tránsito dentro de las condiciones de seguridad aplicables para este tipo de trabajos.

El Ejecutor deberá tomar como primera referencia los Estudios de Tráfico de los Proyectos, los que consideran aspectos relacionados con:

- Análisis sobre intensidad del tráfico.
- Recomendaciones a observar durante la ejecución de las obras.
- Estudio de tránsito por cada distrito involucrado, considerando las características del tráfico de la zona, así como las exigencias de los Municipios.
- Disposiciones que debe cumplir el Ejecutor antes de dar inicio a los trabajos, durante la ejecución y luego de culminados éstos.
- Disposiciones sobre trabajos simultáneos.
- Restricciones del horario en trabajos específicos.
- Disposiciones específicas.
- Planos de tráfico.
- Planos de desvío.
- Plano con ubicación de señalización.

El Ejecutor, previa coordinación con la Inspección o Supervisión de SEDAPAL, está en la obligación de obtener los permisos que demanden realizar los trabajos en la vía pública.

Previamente al inicio de los trabajos (quien está a cargo de la ejecución) debe efectuar el replanteo del Proyecto, cuyas indicaciones en cuanto al trazo, zonas por afectar, ubicación de estructuras y otros, deben ser presentadas a SEDAPAL, con la aprobación de la Inspección o Supervisión.

Respecto a las estructuras existentes (redes, conexiones, cables, canalizaciones, cámaras y otros), las ubicaciones y croquis mostrados en los planos del proyecto son referenciales, debiendo el ejecutor coordinar con las Empresas prestadoras de Servicios involucradas a fin de que les sea proporcionado dicha información, como también deberá realizar una exploración, para verificarla *in situ* la ubicación de la canalización. Una vez ubicada con exactitud las mencionadas estructuras, el Ejecutor es responsable, durante el transcurso de la obra, por los daños que se ocasionen a las mismas, siendo responsable también por su conservación.

6. CORTE Y/O ROTURA DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y RETIRO DE ÁREAS VERDES.

El corte del pavimento y vereda para delimitar el área a intervenir, se efectuará con cortadora de pavimentos de sierra diamantina o equipo especial, que obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad no menos a los $\frac{3}{4}$ partes del espesor del pavimento existente, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos. No se

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 7 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

permitirá el uso de comba. Para el corte de las veredas deberá considerarse paños completos siguiendo las líneas de las bruñas.

Se cuidará que los bordes aserrados del pavimento existente, presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

Los cortes para pavimento tendrán de preferencia un ancho ligeramente superior a las zanjas a excavar, salvo casos especiales cuya exigencia será coordinada con la municipalidad respectiva.

La rotura del pavimento, deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie. La parte resultante del pavimento debajo del aserrado debe quedar irregular y áspero, pero siempre en un plano vertical, de manera que se obtenga la adherencia entre el material de reparación y el pavimento existente.

El desmonte y los cascotes provenientes de la rotura de los pavimentos, veredas y/o sardineles, deberán ser retirados de la zona de trabajo por seguridad y limpieza de la misma, debiendo efectuarlos antes de iniciar con las reposiciones.

Las áreas verdes deberán ser retirados mediante cortes uniformes y dispuestos de manera adecuada que garantice su conservación con la finalidad que puedan ser reutilizados.

7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.1. EXCAVACIÓN HASTA NIVEL DE LA SUBRASANTE.

Consiste en el corte y extracción en todo lo ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos, que hubiera o que fuera necesario recoger dentro de dichas explanaciones.


El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de subrasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa, se llegue hasta el nivel de subrasante.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes de agua potable y alcantarillado, cables, canales, tuberías de gas, u otros, en caso de producirse daños; el ejecutor deberá realizar las coordinaciones para las reparaciones con las Entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que sean necesarios efectuar, se realizarán en el más breve plazo posible.

7.2. RELLENO HASTA EL NIVEL DE SUBRASANTE.

Consiste en la colocación de los materiales procedentes de cortes o préstamos para formar terraplenes o rellenos, los mismos que al término de la labor deben reunir las condiciones especificadas en el proyecto, teniendo en cuenta su estabilidad y consistencia respecto a su ubicación y dimensionamiento en planta, así como su perfil longitudinal y transversal respectivo.

Previamente, el área del terreno donde se va a construir el terraplén o relleno deberá ser sometido al trabajo de limpieza, eliminándose todo el material orgánico. Asimismo, será escarificado o removido de modo que el material de relleno se adhiera a la superficie del terreno.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 8 de 27 |

El material para formar el relleno deberá ser de un tipo normado y aprobado por la Supervisión o Inspección, no deberá contener escombros, y estar exento de material orgánico. El material de relleno se colocará en capas horizontales sucesivas de 20 cm de espesor, abarcando todo el ancho del proyecto y procediendo luego al compactado. Esta compactación se realizará por capas sucesivas de 20 cm, salvo que esté especificado de otra manera en los planos o disposiciones especiales del Proyecto, según la designación AASHTO- T-180 o ASTM D 1557, la compactación se realizará utilizando el equipo mecánico indicado en el proyecto y aprobado por la Supervisión o Inspección.

El ejecutor construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aprobación de los trabajos, dichos terraplenes tengan en todo punto la cota, el ancho y la sección requerida.

7.3. PREPARACIÓN DE SUBRASANTE

Se denomina subrasante, a la superficie de la estructura vial ubicado debajo de la capa de base o de la sub base si la hubiera y se logrará conformando el terreno natural o de préstamo, mediante los cortes o rellenos que están considerados bajo estas sub-partidas.

Se denominará subrasante a la capa de aproximadamente 30 cm de espesor, que está constituida por el suelo natural resultante del corte, o por suelos transportados en el caso de rellenos. Tendrá el ancho del área intervenida o afectada y estará libre de materiales orgánicos, desmonte o material suelto de inferior calidad al del suelo natural. Esta capa debidamente preparada formará la capa de apoyo de la estructura del pavimento por reparar.

Una vez alcanzado el nivel de la subrasante se procederá al riego y batido de la capa de 15 cm de espesor como mínimo, asegurando un material homogéneo de humedad uniforme, siendo ésta la más cercana a la óptima, definida por el ensayo de compactación Proctor modificado, que se obtenga en laboratorio de una muestra representativa del suelo de la capa subrasante.


Una vez concluida las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existan dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, tuberías de gas, telefonía, u otros, se procederá a la escarificación mediante moto niveladora (o rastras en las zonas de difícil acceso) en una profundidad de 15 cm debiéndose eliminar las partículas de tamaño mayor de 7.5 cm. La compactación se efectuará con rodillos o vibro apisonador (solo para áreas donde no se pueda utilizar los rodillos), cuyas características de peso y eficiencia deberán estar indicadas en el proyecto y/o aprobados por la Supervisión o Inspección.

En general, para suelos cohesivos se utilizarán, siempre y cuando el ancho de zanja lo permita, rodillos de cilindros lisos y vibratorios. Para suelos granulares no cohesivos, se utilizarán rodillos pata de cabra de cilindros lisos y neumáticos con ruedas oscilantes.

La compactación empieza de los bordes hacia el centro, y se efectuará hasta alcanzar el 95% o más de la máxima densidad seca del ensayo Proctor modificado (ASTM D1557 o AASHTO T180 método D) en suelos friccionantes y en suelos cohesivos (AASHTO T99), y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo. En suelos cohesivos no expansivos, se debe compactar con una humedad menor al 1% o 2 % de la óptima que se determine en laboratorio.

Para verificar la calidad del suelo se utilizará los siguientes sistemas de control:

- a) Granulometría (AASHTO T88, ASTM D422, NTP 339.128)
- b) Límites de consistencia (AASHTO T89, T90; ASTM D423 ASTM D424)

| | | |
|---|---|---|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 9 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

- c) Clasificación HRB (AASHTO)
- d) Proctor modificado (AASHTO T180, ASTM D1557, NTP 339.141)

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión o Inspección y en todo caso es obligatoria cada 240 m² como máximo o cuando exista un evidente cambio en el tipo de suelo de la capa subrasante.

Para verificar la compactación, se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556, NTP 339.143). La frecuencia de este ensayo será cada 50 m.

7.4. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierras descritos en forma específica.

Se prestará particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realizan en zona urbana, no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesarias interrupciones a los tránsitos -peatonal y vehicular, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carguío y transporte, para lo cual se deberá humedecer adecuadamente el material excedente

La eliminación de desmonte, escombros y materiales no aptos para el relleno, deberá efectuarse inmediatamente después a la rotura de pavimentos y excavación de zanjas (no deberá exceder las 08 horas). Esta acción tiene por finalidad mantener limpia la zona de trabajo y evacuarlas para su disposición final en un relleno autorizado por la autoridad competente, para lo cual se acreditará ante la Supervisión, con el voucher respectivo. La eliminación de dicho material excedente deberá ser conforme a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento.

8. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES

8.1. SUB BASES Y BASES DE PAVIMENTOS.


8.1.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES PARA LA SUB BASE Y BASE

Se denomina base o sub base a las capas del pavimento que se sitúan encima de la sub rasante y las cuales servirán de soporte a la superficie de rodadura, y se logrará conformando el material granular de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

Para la construcción de bases y sub bases granulares, los materiales serán agregados naturales procedentes de excavaciones o canteras clasificadas que cumplan las especificaciones correspondientes a cada capa y aprobados por el Supervisor o Inspección también podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

En cualquier caso, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales.

Para el traslado del material para conformar sub bases y bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y la población.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 10 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

Los trabajos de sub bases y bases consisten en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado o material granular sobre la subrasante terminada (o sub base si existiera), de acuerdo con la presente especificación.

El material para sub bases y bases se colocará en capas de 10 cm, procediéndose a la compactación utilizando rodillos lisos vibratorios que permita alcanzar la densidad especificada, solo se utilizarán vibro apisonadores en casos que sea imposible la utilización de rodillos vibratorios.

La compactación empieza de los bordes hacia el centro, y se efectuará hasta alcanzar el 100% o más de la máxima densidad seca del ensayo Proctor modificado (ASTM D 1557 o AASHTO T180).

8.1.2. SUB BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR

Se denomina sub base a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la subrasante y la capa de base, la cual cumple las siguientes funciones:

- Distribuir las cargas solicitantes, de manera que sobre las subrasantes actúan presiones compatibles con la calidad de ésta.
- Absorber las deformaciones, debido a cambios volumétricos.
- Servir de dren para evacuar el agua que se infiltra desde arriba o impedir la ascensión capilar hacia la base.

Los materiales que se usarán como sub base serán de afirmado o suelos granulares del tipo A-1-a o A-1-b del Sistema de Clasificación AASHTO o clasificación NTP 339.116 (o lo que indique el Proyecto, debiendo este estar debidamente sustentado) debiendo cumplir con el siguiente requisito granulométrico:


Tabla 1: Granulometría del material para la sub-base

| Tamiz | Porcentaje en peso que pasa | | | |
|---------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | Gradación A | Gradación B | Gradación C | Gradación D |
| 50 mm (2") | 100 | 100 | - | - |
| 25 mm (1") | - | 75-95 | 100 | 100 |
| 9.5 mm (3/8") | 30-65 | 40-75 | 50-85 | 60-100 |
| 4.75 mm (N°4) | 25-55 | 30-60 | 35-65 | 50-85 |
| 2.0 mm (N°10) | 15-40 | 20-45 | 25-50 | 40-70 |
| 425 µm (N°40) | 8-20 | 15-30 | 15-30 | 25-45 |
| 75 µm (N°200) | 2-8 | 5-15 | 5-15 | 8-15 |

Fuente: adaptado de (NTP 339.116:2019, pág. 30).

8.1.3. BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR

Se denomina base, a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la sub base y la capa de rodadura, está conformado por el material procesado o semiprocesado de acuerdo al Proyecto, que se coloca sobre la subrasante o sub base según sea el caso. En algunos

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 11 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

casos se utiliza como capa de rodadura y de soporte al tráfico en vías que no serán pavimentadas inmediatamente.

El afirmado se presenta en capas compactadas de diferente espesor (según lo defina el Proyecto):

| | | | |
|------|-----|------|---|
| Base | e = | 10.0 | cm (espesor mínimo para veredas) |
| Base | e = | 15.0 | cm (espesor mínimo para pavimentos de concreto) |
| Base | e = | 20.0 | cm (espesor mínimo para pavimentos de asfalto) |

Los materiales que se usarán como base serán selectos, provistos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Deberá satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (NTP 400.019)
- Limite líquido: 35% máx. (NTP 339.129)
- Índice de Plasticidad: 4 - 9 (NTP 339.129)
- CBR (1): 40% mín. (ASTM D1883)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm).

Las Bases de material granular serán suelos granulares del tipo A-1-a o A-1-b, del sistema de clasificación AASHTO, es decir gravas o gravas arenosas compuestas por partículas duras y durables y de aristas vivas.

Podrán provenir de depósitos naturales, del chancado de rocas o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño de preferencia máximo de 38,10 mm (1 1/2"). El material para la capa base estará libre de material vegetal y terrones de tierra. Debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

Para la base el material retenido en el Tamiz 4,75 mm (Nº4), tendrá como mínimo 50% de material con una cara de fractura o ser de forma angulosa.

Requisitos de granulometría para el material granular seleccionado para la base será conforme a la Tabla 1.

El material de base será colocado y extendido sobre la subrasante aprobada (o capa de sub-base si la hubiera), en volumen apropiado para que una vez compactado alcance el espesor indicado en los planos.

En caso de necesitarse combinar dos o más materiales, se procederá primero a un mezclado de ellos en cantidades debidamente proporcionales. Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a un riego uniforme.

La operación será continua, hasta lograr una mezcla homogénea de humedad lo más cercana posible a la óptima, definida por el ensayo de compactación Proctor modificado obtenido en laboratorio de una muestra representativa del material de base.

Inmediatamente se procederá al extendido y explanación del material homogéneo, hasta conformar la superficie, que una vez compactada, alcance el espesor y geometría de los perfiles del proyecto.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 12 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

La compactación se efectuará con rodillos o vibro apisonador (solamente para lugares de difícil acceso para el uso del rodillo), cuyas características de peso y eficiencia serán los indicados en el Proyecto y comprobados por la Supervisión o Inspección. La compactación se empezará de los bordes hacia el centro de la vía con pasadas paralelas a su eje, en número suficiente para asegurar la densidad de campo de control.

Para verificar la calidad del material, se utilizará:

- a) Granulometría (AASHTO T88, ASTM D422, NTP 339.128)
- b) Límite de líquido (NTP 339.129)
- c) Clasificación por el sistema AASHTO
- d) Ensayo C.B.R. (ASTM D1883, NTP 339.145)
- e) Proctor modificado (AASHTO T80, método D)
- f) Índice de plasticidad (NTP 339.129)

La frecuencia de estos ensayos, será la indicada en el Proyecto y comprobada por la Supervisión o Inspección y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelos del material base.

En el caso de instalación de tuberías, las exigencias serán de una prueba mínima por cada 50 m de zanja.

8.1.4. PERFILADO DE BORDES

Terminada la colocación y compactación de la base y antes de proceder a la reposición de los pavimentos, se verificará el estado de los bordes del pavimento existente a lo largo de las zanjas a fin de asegurar que éstos conserven el nivel de la rasante original y permitan el adecuado confinamiento del pavimento; de encontrarse estos bordes fracturados o hundidos como consecuencia del movimiento de tierras, se procederá a cortar y retirar aquellos que hayan resultado dañados. Este corte deberá realizarse siguiendo el mismo criterio indicado en el numeral 6 del presente documento.

Luego se procederá a retirar y reemplazar el material de base existente debajo de estas áreas, compactándolo. Al final deberá verificarse con regla y wincha que el espesor del pavimento a reponer sea el mismo a lo largo y ancho de la zanja, y que su sección transversal sea rectangular.


8.1.5. IMPRIMACIÓN Y/O RIEGO ASFÁLTICO

Bajo este ítem, el Ejecutor debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto o emulsión asfáltica a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

La calidad y cantidad de asfalto será la necesaria para cumplir los siguientes fines:

- a) Impermeabilizar la superficie de la base.
- b) Recubrir y unir las partículas sueltas de la superficie.
- c) Mantener la compactación de la base.
- d) Propiciar la adherencia entre la superficie de la base y la nueva capa a construirse.

El material bituminoso a aplicar deberá ser uno de los siguientes:

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 13 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

- a) Emulsiones asfálticas catiónicas conforme a la norma NTP 321.059 o ASTM D2397, diluido con agua de acuerdo a la textura de la Base.
- b) Asfaltos líquidos de curado medio, de grado MC-30, MC-70 o MC-250 conforme a la norma NTP 321.027.
- c) Asfalto líquido de curado rápido RC-250 conforme a la norma NTP 321.028. El RC-250 deberá usarse solamente con cisternas de imprimación (no manualmente).

El riego de imprimación se efectuará cuando la superficie de la base esté preparada, es decir, cuando esté libre de partículas o de suelo suelto. Para la limpieza de la superficie se empleará compresor o soplador.

Cuando se trate de un material poroso, la superficie deberá estar ligeramente húmeda. La humedad de estos materiales se logrará por el rociado de agua en la superficie, en cantidad adecuada para este fin.

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto o según lo indique el Supervisor o Inspector. El material debe ser aplicado tal como sale de Planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

El equipo para limpieza estará constituido por un compresor o soplador, como equipo adicional podrán utilizarse equipos similares o implementos que el Supervisor o Inspector autorice.

Los dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante (material utilizado para la imprimación), manteniendo la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal garantizando la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso.

Durante la ejecución el Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo este el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Ejecutor dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor o Inspector.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla:


| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 14 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

Tabla 2: Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

| Tipo y Grado del Asfalto | Rangos de Temperatura | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | Tratamiento Superficiales | En Mezclas Densas Asfálticas (1) |
| Asfaltos líquidos: MC-30 MC-70 RC-250 o MC-250 | 30-(2) 50-(2) 75-(2) | - - 55-80(3) |
| Emulsiones Asfálticas CRS-1 CRS-2 CMS-2 CMS-2h; CSS-1; CSS-1h | 50-85 50-85 20-70 20-70 | - - 10-70 10-70 |
| Cemento Asfáltico Todos los grados | 140 máx. (4) | 140 máx. (4) |

(1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.
(2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma.
(3) Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.
(4) Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad del fabricante.
- CRS: emulsión catiónica de rotura rápida.
- CMS: emulsión catiónica de rotura media.
- CSS: emulsión catiónica de rotura lenta.

Fuente: adaptado de (Asphalt Institute: MS-16 Asfalto en mantenimiento de pavimentos. Tercera Edición. Pág. 73).

El material bituminoso deberá ser enteramente absorbido por la superficie de la base. Si en el término de 24 horas esto no ocurriese, la Supervisión o Inspector podrá disponer un tiempo mayor de curado.

Cualquier exceso de asfalto al término del tiempo del curado, deberá secarse esparciendo sobre la superficie arena limpia, exenta de vegetales y otras materias indeseables, cuya gradación corresponda a los requisitos del agregado tamaño N°10, Norma AASHTO M43054 [ASTM D448]. La superficie así imprimida, curada y secada, deberá permanecer en esta condición hasta que se le aplique la capa de rodamiento.


Para verificar la calidad del material bituminoso, deberá ser examinado en Laboratorio y evaluado, teniendo en cuenta las Especificaciones recomendadas por el Instituto de Asfalto.

En caso que el asfalto líquido preparado fuera provisto por una planta, se deberá contar con un certificado de laboratorio que confirme las características del material.

Tabla 3: Cantidad de aplicación de material asfáltico

| Material Asfáltico | Tipo | Cantidad (L/m ²) |
|---|---|------------------------------|
| Asfaltos diluidos | MC-30, MC-70, MC-250 y RC-250 | 0,7 – 1,5 |
| Emulsión diluida con agua en partes iguales | CRS-1, CRS-2, CMS-2, CMS-2h, CSS-1 y CSS-1h | 0,25 – 0,7 |

Fuente: (EG-2013, pág. 493) y (Asphalt Institute: MS-22 Principios de construcción de pavimentos de mezcla asfáltica en caliente. Primera Edición. Pág. 186).

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 15 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

8.2. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

8.2.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie deberá estar libre de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas y/o escobas en aquellas zonas donde no se pueda acceder.

8.2.2. APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada. La variación permitida de la proporción (L/m²) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Ejecutor debe tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos. El Ejecutor es responsable por los accidentes que puedan ocurrir por la omisión de tales precauciones.

Para las carpetas asfálticas que requieran la colocación de dos a más capas, estas no requerirán de riego de liga, siempre que estas sean colocadas como máximo dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie.

No se permitirán riegos de liga cuando haya lluvia o garúa..

La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga se les apliquen el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Ejecutor debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen, sardineles, veredas, grifos contra incendio, sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Ejecutor está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga.


8.3. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS MÁS USUALES

De acuerdo al tipo de pavimento a reponer, los espesores, tanto de la base de afirmado o material granular como de la capa de rodadura, serán los mismos que los encontrados al momento de realizar la rotura, siempre y cuando éstos sean mayores a los mínimos establecidos en la tabla siguiente:

Tabla 4: Espesores mínimos recomendados para la base y capa de rodadura

| TIPO DE PAVIMENTO SELECCIONADO | BASE DE AFIRMADO (m) | CAPA DE RODADURA (m) |
|--|----------------------|----------------------|
| Pavimento Rígido (concreto) | 0.20 | 0.15 |
| Pavimento Flexible (Asfalto) | 0.20 | 0.055 |
| Pavimento Mixto (Concreto más Asfalto) | 0.20 | 0.15 + 0.055 |

Fuente: Elaboración propia.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 16 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

8.3.1. PAVIMENTO RÍGIDO

a) Generalidades:

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto de cemento como estructura de un pavimento, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción y/o reconstrucción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto y con estas especificaciones.

La reposición del pavimento rígido se efectuará con concreto premezclado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mínimo para pavimentos de tránsito ligero y $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ para tránsito pesado (Salvo que el proyecto especifique otras condiciones), utilizando cemento gris y de requerirse, acelerante de fragua, en cuyo caso el curado mínimo es de 3 días. Para reposiciones de pequeña magnitud, podrá utilizarse mezcla de concreto ya preparado en bolsas al vacío con la autorización de la Supervisión o Inspección.

Antes de colocar el concreto, previamente se humedecerá la base de afirmado o material granular y se dará un baño de lechada de cemento a los bordes del pavimento existente, debiendo permanecer frescos en el momento de vaciar el concreto.

El concreto se deberá colocar en una sola capa, en la cantidad necesaria para que ocupe completamente el espacio a reponer, respetando los puntos de dilatación existentes. Una vez depositado será compactado y vibrado adecuadamente enrasado a la altura de la reparación, no debiendo presentar depresiones ni sobre elevaciones.

La superficie del pavimento repuesto no será pulida, debiendo verificarse su enrasamiento con el pavimento existente, mediante una regla rígida a fin de que no presente irregularidades.

El acabado deberá ser semejante al del pavimento circundante y en los bordes del área reparada deberá efectuarse una bruña de 10 mm de espesor, debiendo procederse al sellado de la misma con un material bituminoso.

En el curado el concreto deberá mantenerse por encima de los 10 °C y en condición húmeda por lo menos 07 días después de colocado, excepto cuando se emplee concreto con acelerantes o de alta resistencia, en cuyo caso se mantendrá en esas condiciones durante 3 días.

b) Las juntas del pavimento:

En todos los tipos de juntas, los 4 cm superiores de losa quedarán sellados con material asfáltico de 1 cm de espesor como mínimo (o 1" tratándose de las dilataciones).

Las juntas de contracción se harán en tramos no mayores de 4.50 m de largo.

Las juntas de construcción cumplen también la función de juntas de dilatación.

c) Detalles de la Carpeta de Concreto de Cemento:

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009 o la Norma ASTM C150.

Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal, el que se encontrará en perfecto estado en el momento de su utilización, pudiendo ser provisto a granel o embolsado de fábrica.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 17 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

Las bolsas de cemento deben estar en buenas condiciones al momento de su uso, considerando fecha de producción. Las bolsas que tengan una variación de más del 2% del peso especificado de fábrica deben ser rechazadas. El cemento a granel será pesado sobre balanzas debidamente calibradas..

Se almacenará en un local o depósito a prueba de humedecimiento, de modo que preserve el material contra este riesgo. Las rumas de bolsas (no mayor de 10 bolsas) deberán colocarse sobre entablado, aún en el caso que el piso del depósito sea de concreto. Los envíos de cemento se colocarán por separado, indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote para su mejor identificación, inspección y empleo. El cemento que parcialmente presente fragua, contenga terrones, o provenga de bolsas dañadas o sea parcialmente usadas, no serán empleados.

El agua a emplearse en las obras de concreto deberá ser potable o limpia y carente de aceites, ácidos, álcalis, azúcar y materiales vegetales, conforme a la norma NTP 339.088 o ASTM C1602. Si lo requiere la Supervisión o Inspección el agua se ensayará por comparación con otra de calidad conocida y satisfactoria. Esta comparación se hará por medio de ensayos "Standard" de cemento para constancia de volumen, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Toda indicación de inestabilidad de volumen, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado, o de una variación en la resistencia de más de 10% en relación con los resultados obtenidos con mezclas que contengan agua de calidad conocida y satisfactoria, será causa suficiente para rechazar el agua que se ensaya.

Los agregados deberán cumplir los requerimientos de las "Especificaciones para agregados del concreto" (ASTM C33). Como norma general, podrán usarse como agregados las arenas y gravas naturales, rocas trituradas u otros productos cuyo empleo sea común.

Los agregados deberán provenir solo de fuentes de abastecimiento aprobadas por la Supervisión o Inspección. Preferiblemente se utilizarán agregados triturados o piedras partidas. Los agregados serán de dos tipos, entendiéndose como fino al que pase la malla N°4 y al retenido en la malla N°4 como agregado grueso. Todos ellos deberán ser limpios, libres de polvo, materia orgánica, arcillas u otras sustancias perjudiciales y no contendrán piedra desintegrada, mica, cal libre o ácidos.


El agregado fino será una arena lavada; sílicea, limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y agudos. El grueso deberá ser grava o piedra caliza triturada o rota, de grano completo y de calidad dura.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos de granulometría:

Tabla 5: Granulometría del agregado fino

| Tamiz (mm) | Porcentaje que pasa |
|-------------------|----------------------------|
| 9,5 mm (3 /8") | 100 |
| 4,75 mm (N° 4) | 95 - 100 |
| 2,36 mm (N° 8) | 80 - 100 |
| 1,18 mm (N° 16) | 50 - 85 |
| 600 µm (N° 30) | 25 - 60 |
| 300 µm (N° 50) | 5 - 30 |
| 150 µm (N° 100) | 0 - 10 |

Fuente: adaptado de (NTP 400.037:2014, pág. 8).

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 18 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos.

La granulometría del agregado grueso deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

Tabla 6: Granulometría del agregado grueso

| Tamiz | Porcentaje que pasa | |
|------------------|---------------------|-----------------|
| | CH-1 (Huso 357) | CH-2 (Huso 467) |
| 63.5 mm (2 1/2") | 100 | - |
| 50 mm (2") | 95 – 100 | 100 |
| 37,5 mm (1 1/2") | - | 95 – 100 |
| 25,0 mm (1") | 35 – 70 | - |
| 19,0 mm (3/4") | - | 35 – 70 |
| 12,5 mm (1/2") | 10 – 30 | - |
| 9,5 mm (3/8") | - | 10 – 30 |
| 4,75 mm (N° 4) | 0 – 5 | 0 – 5 |

Fuente: adaptado de (NTP 400.037:2014, pág. 13).

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm).

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.


Todos los agregados serán almacenados en forma tal que se impida que los diferentes tamaños se mezclen unos con otros, o que se mezclen con la tierra u otras sustancias extrañas. Los agregados no serán depositados sobre la subrasante o sub-base terminada. En general, se deberá cumplir con la especificación ASTM C33.

En principio, se autoriza el empleo como aditivos al concreto de todo tipo de productos, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos que el aditivo agregado en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las características restantes del concreto. No se permitirá el uso de cloruro de calcio o de productos que lo contengan, debiéndose en todo caso cumplir con las especificaciones AASHTO M194 o ASTM C494 para aditivos.

La relación agua-cemento, en peso, no deberá exceder de 0.5 y al fijar la cantidad de agua que debe añadirse a la masa será imprescindible tener en cuenta la que contiene el agregado fino y eventualmente el resto de los agregados. En ningún caso el agua de mezcla excederá de 6 1/2 galones por saco de cemento para una tanda individual.

La mezcla producirá un concreto trabajable y tal que, ensayada en el cono de Abrams, presente un asentamiento comprendido entre 1-1/2" a 3" para concreto no vibrado y entre 1/2" a 1-1/2" para concreto vibrado. Se deberá utilizar el ensayo ASTM C143 (AASHTO T119).

La dosificación deberá ser capaz de proporcionar un concreto que posea por lo menos las calidades mínimas de consistencia y resistencia exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciar las

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 19 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

obras se preparará con dicha dosificación un concreto de prueba, determinándose el asentamiento con el cono de Abrams y las características de resistencia a la flexión y compresión a los 7 y 28 días. Los valores obtenidos se aumentarán (para el asentamiento) y se disminuirán (para la resistencia característica) en un 15%, para tener en cuenta las variaciones de calidad de los concretos ejecutados en laboratorio y en obra, comparándose con los límites prescritos.

Si los resultados son favorables, la dosificación puede admitirse como buena. Los especímenes de laboratorio se prepararán de acuerdo con ASTM C142 (AASHTO T126).

El concreto se preparará siempre en máquina concretera que sea capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un concreto de color y consistencia uniformes dentro del tiempo especificado y sin segregación al descargar la mezcla.

El concreto deberá ser transportado al lugar de colocación tan pronto como sea posible, por métodos que impidan o prevengan toda segregación, evaporación de agua o introducción de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de concretos que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración. La máxima caída libre de la mezcla, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro, procurándose que la descarga se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las manipulaciones posteriores.

El concreto será colocado sobre la base o sub-base aprobada y preparada según especificaciones respectivas, con el menor manipuleo posible y de preferencia por medios mecánicos.

Será consolidado enteramente a lo largo de las caras de los encofrados mediante un vibrador con el objeto de evitar cangrejeras y de manera que cuando la losa este compactada y terminada, su altura en todos los puntos sea la fijada por la cota prevista.

No se permitirá el tránsito del personal sobre el concreto fresco, debiendo disponerse para tal fin de pasarelas adecuadas. Si cualquier elemento de transferencia de carga es movido durante el vaciado o compactado, deberá ser vuelto a su lugar antes de continuar con las operaciones.

El empleo de productos químicos para curado estará previsto en los documentos del proyecto o cuando el Supervisor o Inspector o Contratista lo recomiende. Se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El uso del producto deberá satisfacer todas las recomendaciones que indique su fabricante.


El material para el curado deberá asegurar una perfecta conservación del concreto, formando una película continua sobre la superficie del mismo que impida la evaporación del agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante tres días por lo menos después de su aplicación.

8.3.2. PAVIMENTO FLEXIBLE

a) Generalidades:

La reposición del pavimento flexible se efectuará con mezcla bituminosa de asfalto en caliente, que cumpla con las condiciones mínimas de durabilidad, plasticidad, adherencia e impermeabilidad.

El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 20 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

- a.- Sopleteado (con aire comprimido)
- b.- Imprimación y curado
- c.- Aplicación de la mezcla bituminosa
- d.- Compactación de la mezcla bituminosa
- e.- Sellado

Antes de colocar el asfalto en caliente, previamente se efectuará un sopleteado para eliminar el polvo u otro material extraño de la base, imprimándolo de inmediato con materiales asfálticos o emulsiones conforme a lo indicado en el ítem imprimación asfáltica.

La mezcla asfáltica a colocarse, tendrá una temperatura de 130°C a 140°C, debiendo ser distribuida en un espesor que sobresalga de 3 mm a 6 mm, por encima de las zonas circundantes del pavimento existente, a fin de que después de su acomodo, mediante rastrillos y compactado mediante rodillos, se consiga un nivel y acabado parejo; aplicándole posteriormente un sello asfáltico en toda su extensión.

b) Detalles de la Carpeta de Asfalto:

La estructura del pavimento terminará con carpeta asfáltica, que es una mezcla en caliente, de cemento o betún asfáltico, agregados debidamente graduados y relleno mineral que una vez colocada, compactada y enfriada, se constituirá en una capa semirrígida capaz de soportar el tránsito.

Las carpetas de asfalto en caliente serán de un espesor compactado según lo especificado en el Proyecto, siendo usual que se presente en espesores de 2", 3" o 4" una vez compactado.

La dosificación o fórmula de la mezcla de concreto asfáltico (o simplemente "Mezcla asfáltica para los efectos de esta especificación técnica) así como los regímenes de temperaturas de mezclado y de colocación que se pretenda utilizar, serán presentadas a la Supervisión o Inspección con cantidades o porcentajes definidos y únicos. Ello determina qué mezcla podrá ser aceptada o en su defecto, se fijará una nueva que podrá tener coincidencias parciales con la presentada por el Ejecutor. El material bituminoso, que se usará en la preparación de mezcla en planta, será cemento asfáltico o asfalto sólido de las siguientes características:


Tabla 7: Características del cemento asfáltico

| Característica | Especificación | Método de ensayo |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Penetración [a 25°C, 100 g, 5 segundos] | 60-70 | ASTM D5 o AASHTO T49 |
| Ductilidad [a 25°C, 5 cm por minuto] | Mínimo 100 cm | ASTM D113 o AASHTO T51 |
| Punto de inflamación (Ensayo de Cleveland) | Mínimo 232 °C | ASTM D92 o AASHTO T48 |

Fuente: adaptado de (NTP 321.051:2018, pág. 6).

El cemento asfáltico será uniforme en sus granos gruesos, finos y además un relleno mineral (Filler).

Los agregados gruesos estarán constituidos por piedra grava triturada y eventualmente por materiales naturales que se presente en estado fracturado o muy angulosos, con textura superficial rugosa. Quedarán retenidos en la malla N° 8 y estarán limpios, es decir, sin recubrimiento de

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 21 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

arcilla, limo u otros agregados de material fino. Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| | |
|---|----------|
| Abrasión o Desgaste Los Ángeles AASHTO T96 o ASTM C131 | 40% máx. |
| Durabilidad desgaste por el sulfato de sodio durante 5 ciclos AASHTO T140 o ASTM C88 | 12% máx. |

Los agregados finos o materiales que pasen por la malla N° 8, obtenidos por el triturado de piedra o gravas, o también arenas naturales de granos angulosos, como en todos los casos, el agregado se presentará limpio, es decir, que sus partículas no estarán recubiertas de arcilla limosa u otras sustancias perjudiciales, ni contendrán granos de arcilla y otros aglomerados de material fino.

El relleno mineral (Filler) estará compuesto por partículas muy finas de caliza, cal apagada, cemento Portland u otra sustancia mineral no plástica, que se presentará seca y sin grumos.

El material cumplirá con los siguientes requerimientos mínimos de granulometría:

La fracción de "Filler" y de los agregados que pase la malla N° 200, que se domina polvo mineral, no tendrá características plásticas.

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC), debe cumplir con alguno de los usos granulométricos especificados en la siguiente tabla:

Tabla 8: Granulometría de la mezcla asfáltica


| Tamiz | Porcentaje de pasa | | | |
|--------------|----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | (Abertura cuadrada) | MAC - 1 | MAC - 2 | MAC - 3 |
| 1" | | 100 | | |
| ¾" | | 80 - 100 | 100 | |
| ½" | | 67 - 85 | 80 - 100 | |
| 3/8" | | 60 - 77 | 70 - 88 | 100 |
| N° 4 | | 43 - 54 | 51 - 68 | 65 - 87 |
| N° 10 | | 29 - 45 | 38 - 52 | 43 - 61 |
| N° 40 | | 14 - 25 | 17 - 28 | 16 - 29 |
| N° 80 | | 8 - 17 | 8 - 17 | 9 - 19 |
| N° 200 | | 4 - 8 | 4 - 8 | 5 - 10 |

Fuente: adaptado de (EG-2013, pág. 561)

Equivalente de arena en el agregado combinado: 60% como mínimo (Fuente: EG-2013, pág. 560).

El asfalto en la mezcla del concreto asfáltico será determinado utilizando el método "Marshall" y debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Tabla 9: Criterios para el diseño de Marshall

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 22 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

| Crterios para mezcla del método Marshall | Mínimo | Máximo |
|--|--------|--------|
| Número de golpes de compactación en cada extremo de la probeta | 50 | |
| Estabilidad, en libras | 1200 | |
| Fluencia, en 0.01" | 8 | 16 |
| Vacíos en la mezcla, en % | 3 | 5 |
| Vacíos llenos de asfalto, en % | 65 | 78 |

Fuente: adaptado de (Asphalt Institute: MS-22 Principios de construcción de pavimentos de mezcla asfáltica en caliente. Primera Edición. Pág. 82)

La mezcla asfáltica en caliente será producida en plantas continuas o intermitentes. La temperatura de los componentes será la adecuada para garantizar una viscosidad en el cemento asfáltico que le permitirá mezclarse íntimamente con el agregado, combinado, también calentado.

La mezcla a la salida de la planta tendrá una temperatura comprendida entre 125°C y 165°C y será transportada a obra en vehículos adaptados convenientemente para garantizar su homogeneidad no segregación y una mínima pérdida de calor (baja de temperatura hasta el lugar del destino). La temperatura, será de 120°C mínimo.

La colocación y distribución se hará, de ser posible, por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estado que se garantice un esparcido de la mezcla en volumen, espesor y densidad de capa uniforme. El esparcido será complementado con un acomodo y rastrillado manual cuando se compruebe irregularidades a la salida de la pavimentadora.


La compactación de la carpeta se deberá llevar a cabo inmediatamente después de que la mezcla haya sido colocada. Solo durante el primer rodillado se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

La compactación, de ser posible, se realizará utilizando rodillos cilíndricos lisos en tandem y rodillo neumático, en caso contrario se podrá utilizar vibro apisonadores u otro equipo que garantice la compactación deseada. El número de pasadas del equipo de compactación será tal que garantice como mínimo el 95% de la densidad lograda en el laboratorio. Las juntas de construcción serán perpendiculares al eje de la vía y tendrán el borde vertical. La unión de una capa nueva ya compactada se realizará previa impregnación de la junta con asfalto.

Los controles de calidad de los componentes de la mezcla, así como la mezcla asfáltica misma serán de responsabilidad de su proveedor, que deberá aportar los respectivos certificados que aseguren las características del producto terminado, tales como:

- a) De los agregados minerales: granulometría, abrasión durabilidad, equivalente de arena;
- b) Cemento asfáltico: penetración, viscosidad, punto de inflamación;
- c) De mezcla en planta: cantidades de los componentes, temperatura de mezcla, estabilidad, flujo, vacíos del ensayo "Marshall" y tiempo de amasado.

Para verificar la calidad de la obra se efectuarán los controles de temperatura de aplicación, espesor de la carpeta, compactación, acabado y juntas.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 23 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

La frecuencia de estas certificaciones y controles será determinada en cada caso por la Supervisión o Inspección.

8.4. REPOSICIÓN DE VEREDAS

La capa base de las veredas será de material afirmado y se colocará sobre la subrasante que haya sido aprobada por la Supervisión o Inspección y estará constituida por materiales granulares con tamaño máximo de 1".

En cuanto a la vereda, existen principalmente dos tipos de veredas:

8.4.1. VEREDAS DE CONCRETO

a) Generalidades:

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ como mínimo; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 0.10 m sobre una base compactada.

Los paños serán perfectamente definidos por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente (se recomienda una separación máxima de 1 m).

El mezclado del concreto se efectuará con máquina mezcladora. Solo se permitirá utilizar recipientes cuando el concreto se encuentre ya preparado en bolsas al vacío.

b) Detalles de las losas de veredas:

Las losas de vereda serán de concreto simple, con las dimensiones señaladas en el proyecto.

Se empleará Cemento Portland; agregados grueso y fino que consistirán en fragmentos de rocas duras, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia y cumplir con la norma NTP 339.088 o ASTM C1602.


La dosificación se efectuará de acuerdo a un diseño de mezcla previamente aprobado. La selección de las preparaciones puede realizarse mediante cualquiera de los tres métodos permitidos en el código ACI-301.

Las proporciones de los ingredientes del concreto serán tales, que produzcan concreto de la calidad especificada y que pueda colocarse sin segregación excesiva. La máxima relación agua-cemento permitida en peso será 0.5. La dosificación se hará por peso dentro de las tolerancias de uno por ciento para cemento y agua, y de dos por ciento para agregados.

El concreto será preparado a máquina con el fin de obtener una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un producto final de consistencia y color uniforme.

En caso de emplearse concreto premezclado se deberá cumplir con la norma ASTM C94. En todo caso, el concreto deberá ser transportado al lugar de la colocación tan pronto como sea posible, utilizándose métodos que impidan o prevengan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños. No se aceptará la colocación en obra de concretos que acusen fraguado prematuro o alteraciones en su composición o comportamiento.

El encofrado de veredas estará constituido por perfiles metálicos o de madera cepillada, de diseño, dimensiones, espesor y condiciones previamente aprobados por la Supervisión o Inspección. Sus características deben permitir, una vez fijados en su posición y unidos entre sí, la ejecución de los trabajos sin deformarse, tanto en los tramos rectos como en las curvaturas de los martillos.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 24 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

Los perfiles antes de su utilización deberán ser acondicionados en forma tal que pueda lograrse superficies acabadas a la vista, lisas y uniformes.

El desencofrado no se realizará antes de transcurridas 24 horas del vertido del concreto.

El vertido del concreto deberá realizarse de modo que requiera el menor manipuleo posible, evitando a la vez la segregación de los agregados. La compactación se realizará exclusivamente mediante la adecuada vibración de la masa del concreto.

El acabado final se realizará en forma tal de conseguir una superficie de textura rugosa y bruñado uniforme, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún tipo de desnivel.

El curado debe hacerse ya sea por el sistema de "arroceras" permanentemente cargadas de agua durante los siete días posteriores a los de la construcción de la vereda; o usándose membrana pigmentada reflectante que deberá aplicarse una vez terminado el acabado final de la vereda o berma central y cuando toda el agua libre de la superficie haya desaparecido, haciendo uso de un rociador a presión que permita la aplicación de una cantidad no menor de 1 litro por cada 5 m² de superficie (2 manos como mínimo).

8.4.2. VEREDAS ESPECIALES

La reposición se efectuará con el mismo tipo de material con el cual se encontró, sean estas losetas, lajas de piedra, baldosas; adoquines de piedra, etc.

8.5. REPOSICIÓN DE SARDINELES

Los sardineles se repararán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron, serán vaciados total e independientemente de la losa de la vereda, de tal modo que cuando se ejecuten reparaciones en ésta no se comprometa al sardinel.


La resistencia del concreto será de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ como mínimo, y podrá usar acero de refuerzo en bastones de 3/8" cada 15 cm según lo indique el proyecto o lo que se encuentre en campo.

Los sardineles deben repararse bajo las mismas dimensiones encontradas en campo, o en su defecto se puede considerar un sardinel de 0.15 m de altura libre, su altura total será de 0.45 m como mínimo; el ancho será de 0.15 m y su borde exterior redondeado con un radio mínimo de 0.025 m o las dimensiones especificadas en el Proyecto.

Los encofrados y demás detalles de carácter constructivo, serán similares a los especificados en el numeral 8.4 (veredas).

8.6. REPOSICIÓN DE ÁREAS VERDES

Las áreas verdes se repondrán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron. Se incluye el material de relleno (tierra de cultivo), el césped y/o plantas de tallo corto, árboles, etc.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 25 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

9. METODOS DE ENSAYOS

9.1. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS Y CALIDAD DEL CONCRETO

Independientemente a las pruebas de requisitos de los materiales que componen la estructura de los pavimentos, las pruebas contempladas en la presente Especificación Técnica para compactación de suelos y calidad del concreto deberán mostrar resultados óptimos; de presentarse resultados negativos, el Ejecutor subsanará el trabajo desarrollado, así como asumirá el costo de las nuevas pruebas en cantidad igual al número de pruebas no aceptadas.

9.1.1. PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

Consideran las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en la presente Especificación Técnica (de cada componente).

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión en diferentes profundidades, según evaluación de los trabajos y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelo. Cuando se trate de reparación de pavimentos como consecuencia de la instalación de tuberías, el número de pruebas a desarrollarse en cada etapa del relleno de zanjas será de una prueba mínima cada 50 m de zanja.

Para verificar la compactación de subrasantes, se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556 o NTP 339.143).

Para verificar la compactación de la Base de Pavimentos se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556 o NTP 339.143).

9.1.2. PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO

Sobre el número de pruebas serán conforme a lo indicado en el presente documento, sin embargo, la Supervisión de la Obra y/o Mantenimiento está en facultad de exigir mayor número de muestras según evaluación de los trabajos.

a) Prueba de asentamiento o consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga transportada o preparada en el lugar de trabajo, para lo cual extraerá una muestra en el momento de la colocación del concreto para someterla al ensayo de asentamiento, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites indicados con la especificación de diseño (en caso de no contar con el diseño, se recomienda una consistencia entre 40 mm y 65 mm). En caso de no cumplirse este requisito, no se aceptará la colocación del concreto. La prueba será desarrollada conforme a la norma NTP 339.035.

b) Prueba de resistencia

Por cada carga transportada o preparada en el lugar de trabajo, se tomará una muestra compuesta por seis (6) especímenes con los cuales se ensayarán probetas según NTP 339.034 para ensayos de resistencia, de las cuales se someterán a la prueba de resistencia a la compresión tres (3) muestras a los siete (7) días, debiendo alcanzar como mínimo el 75% de la resistencia solicitada, y tres (3) muestras a los veintiocho (28) días, debiendo alcanzar como mínimo el 100% de la resistencia solicitada; luego de ser sometidas al curado normalizado.

En pavimentos, las muestras serán de una por cada tanda (preparado en campo con mezcladora) o en cada entrega del camión concretero o mixer.

| | | |
|---|---|--|
|  | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA | Código : CTPS-ET-014 Revisión : 01 Aprobado : GG Fecha : 2021.09.27 Página : 26 de 27 |
| | ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, SARDINELES Y ÁREAS VERDES | |

10. ANEXO

A continuación, se muestran gráficas referenciales de los pavimentos más usuales:

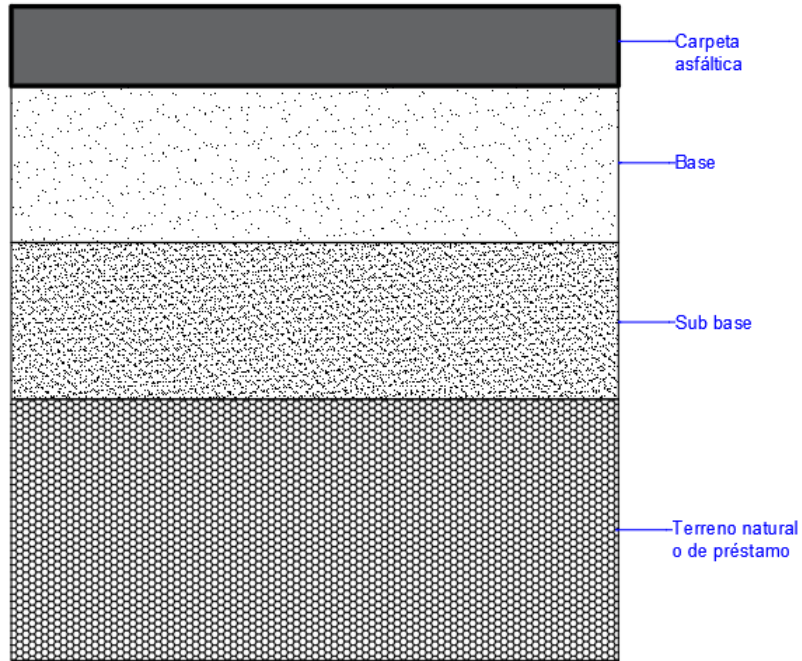


Figura 1: Pavimento flexible

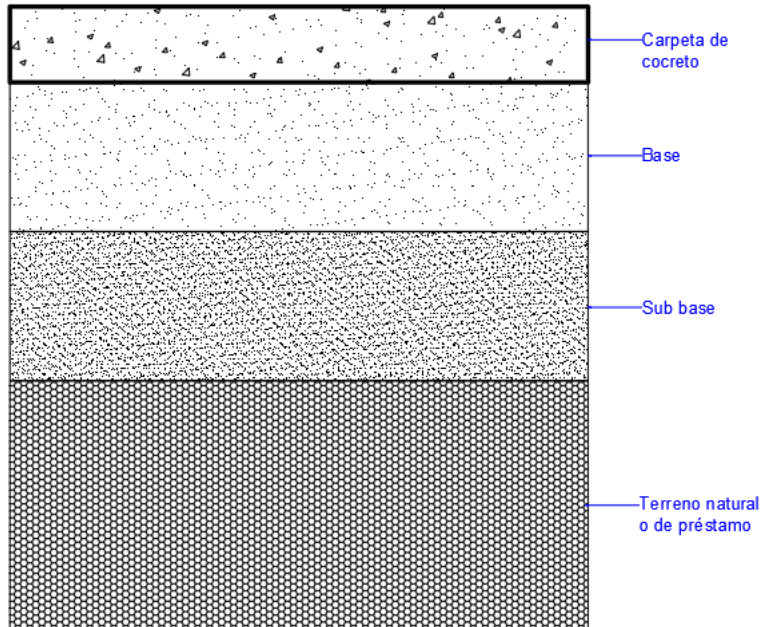


Figura 2: Pavimento rígido

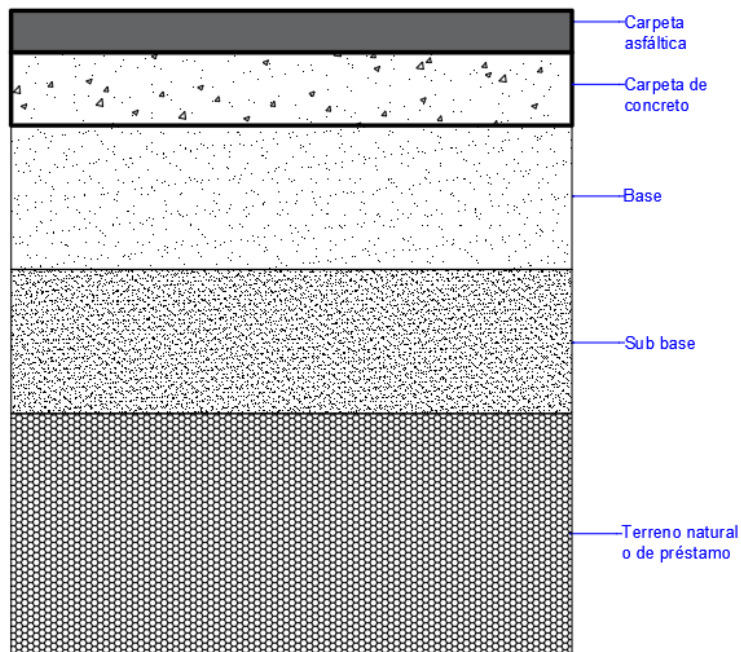


Figura 3: Pavimento mixto