	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 1 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

1.0 GENERALIDADES

El Contratista de Obra está en la obligación de consultar, revisar, coordinar y aplicar todos los aspectos relacionados a Procedimientos, Normas, Cartillas, Reglamentos, Especificaciones Técnicas y cualquier otra Disposición referente a los Procesos Constructivos de Pavimentos, Veredas, Sardineles y Jardines así como del Tránsito y Medidas de Seguridad aplicables en las Obras que Sedapal ejecuta.

La presente Especificación Técnica tipifica y amplía las exigencias para Sedapal, las especificaciones comprendidas en la Norma Técnica Nacional Obligatoria ITINTEC 339.116 "Rehabilitación de Pavimentos Urbanos" de Octubre-1983 (Revisada el 2012), el Reglamento para la Ejecución de Obras en las Áreas de Dominio Público según Ordenanza N° 203 del 21/12/1998 y su modificatoria según Ordenanza N° 24 del 22/11/1999, la Ordenanza N° 1680 del 20/03/2013 Ordenanza Reglamentaria de la Interferencia de Vías en la Provincia de Lima, la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones * y el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras según Resolución Ministerial N° 210-MTC/15.02, así como también * Manual de Carreteras "Especificaciones Técnicas Generales para Construcción" (EG – 2013) Revisada y Corregida a Junio 2013, a través de la Resolución Directoral N° 22-2013-MTC-14 del 17.07.2013; así como la sección Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras "Suelo, Geología, Geotecnia y Pavimentos" aprobada por Resolución Directoral N° 05-2013-MTC/14 de fecha 18.02.2013.


El Contratista ejecutará las obras disponiendo adecuadamente los materiales y equipos a emplear, de manera que permitan la libre circulación y el tránsito dentro de aceptables condiciones de seguridad, para ello deberá tomar conocimiento y aplicar las indicaciones que establece la Cartilla de Señalización de Tránsito y Medidas de Seguridad en las Obras que realiza SEDAPAL vigente. *

El Contratista deberá tomar como primera referencia los estudios de * Impacto Vial de los Proyectos, los que consideran aspectos relacionados con :

- Estudios de Tránsito, con aspectos de interferencia vial (Planos, señalizaciones y desvíos, puntos de control, cambios de sentido, habilitación de vías alternas, etc.).
- Análisis sobre intensidad del tráfico (Vehicular y peatonal).
- Recomendaciones a observar durante la ejecución de las obras.
- Impacto vial por cada distrito involucrado, considerando las características del tráfico de la zona así como las exigencias de los Municipios.
- Disposiciones que debe cumplir el Contratista antes de dar inicio a los trabajos, durante la ejecución y luego de culminados éstos (Considera disposiciones en materia ambiental y de seguridad y salud ocupacional).
- Disposiciones sobre trabajos simultáneos.
- Restricciones del horario en trabajos específicos.
- Disposiciones específicas.
- Planos de Tráfico.

El Contratista de Obra, previa coordinación con la Supervisión de SEDAPAL, esta en la obligación de comunicar por escrito a los Municipios (Provincial y/o Distrital, según corresponda), los lugares en donde se desarrollarán los trabajos, * fecha probable de inicio y programación de las obras.

Previamente al inicio de las obras, el Contratista 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, y con la aprobación de la Supervisión, a la Dirección de Desarrollo Urbano de cada Municipio.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 2 de 29

Debe ser parte del expediente técnico el diseño del sostenimiento de las paredes de las zanjas cuando las profundidades de excavación sean mayor a 1.50 metros y el tipo de terreno lo amerita.

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 Contratista coordinar con las Empresas prestadoras de Servicios, a fin de que les sea proporcionado dicha información para verificarla in situ y actualizarla. Una vez ubicada con exactitud las mencionadas estructuras, el Contratista es responsable, durante el transcurso de la obra, por los daños que se ocasionen a las mismas, siendo responsable también por su conservación. Los costos que demanden la actualización de dicha información serán asumidas por el Contratista en sus Gastos Generales.

En caso de incumplimiento de éstas Disposiciones, se sancionará al Contratista de acuerdo a lo establecido por los Organismos pertinentes de SEDAPAL.

Abreviaturas de Órganos Normativos relacionados a las Especificaciones Técnicas para Pavimentos_ .-

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte.
ACI	American Concrete Institute o Instituto Americano del Concreto.
AI	The Asphalt Institute o Instituto del Asfalto.
ASTM	American Society for Testing and Materials ó Sociedad Americana para Ensayos y Materiales.
INC	Instituto Nacional de Cultura del Perú.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú.
ISSA	International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Superficies con lechadas asfálticas.
MTC	Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción del Perú.
PCA	Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
SI	Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
SLUMP	Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).

Respecto a las Unidades de Medrado .-

Las presentes Especificaciones Técnicas consideran las actividades adecuadas que permitirán el corte y rotura, retiro y eliminación de material excedente de los diferentes tipos de pavimentos, veredas, sardineles, jardines y otros (empedrados, adoquinados, etc.), así como la reposición de los mismos, que se ubican dentro del trazo de las obras que SEDAPAL ejecuta.

En cuanto a las unidades de medida y forma de pago de las partidas de obra, éstas son :

m² (metro cuadrado), para pavimentos, veredas y jardines.


m (metro lineal), para sardineles.

und (unidad), para pruebas de compactación y de calidad del concreto.

2.0 ESPECIFICACIONES PARA EL CORTE – ROTURA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PAVIMENTOS, VEREDAS Y SARDINELES

2.1 CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTOS, VEREDAS Y SARDINELES

Antes de la rotura de pavimentos, la zona debe estar correctamente señalizada incluyendo las vías alternas de ser el caso.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 3 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

El corte del pavimento y vereda se efectuará con sierra diamantina ó equipo especial, que obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos con martillos neumáticos ó taladros. No se permitirá efectuarlo con elementos de percusión. 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.

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 aspero pero siempre en un plano vertical, de manera de obtener 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 continuar con las reposiciones (Ver ítem 2.2.4).

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 EXCAVACIÓN HASTA NIVEL DE SUBRASANTE

No debe excavar las zanjas con demasiada anticipación a los trabajos a realizar, y deben de contar con un programa de desvío y señalización aprobado, conforme al estudio de impacto vial.

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 hubieran o que fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía.

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, etc. en caso de producirse daños, el Contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo 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 lapso posible.

Al alcanzar el nivel de la subrasante en la excavación de material suelto, se deberá escarificar una profundidad mínima de 15 cm, conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar.

Si los suelos encontrados a nivel de subrasante están constituidos por suelos inestables, el Supervisor ordenará las modificaciones que corresponden a las instrucciones del párrafo anterior, con el fin de asegurar la estabilidad de la subrasante.

En caso de que al nivel de la subrasante se haya determinado la existencia de propiedades físicas propias de suelos expansivos, se priorizará su estabilización

Toda excavación en roca será hasta 15 cm por debajo de las cotas de subrasante, dicha área allanada y libre de puntas de roca, se deberá rellenar, conformar y compactar con material de subbase granular, según lo determine el Supervisor. La superficie final de la excavación en roca deberá

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 4 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

encontrarse libre de cavidades que permitan la retención de agua y tendrá, además, pendientes transversales y longitudinales que garanticen el correcto drenaje superficial.

En los supuesto en que se deba excavar el terreno por debajo de la subrasante y reemplazarlo parcial o totalmente (mejoramiento de suelos), estos serán con materiales aprobados debiendo ser debidamente conformados, acomodados y compactados. Debiendo verificarse que la cota de cualquier punto, no deberá variar un 1 cm de la cota proyectada.

2.2.2 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 debe reunir las condiciones especificadas en lo que a su estabilidad y consistencia respecto a su ubicación y dimensionamiento en planta, 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.

El material para formar el relleno deberá ser de un tipo adecuado aprobado por la Supervisión y no deberá contener escombros, ni resto vegetal alguno y estar exento de material orgánico. El material de relleno se colocará en capas horizontales sucesivas de 15 cm de espesor, abarcando todo el ancho de zanja compactado.

Esta compactación por capas sucesivas de 15 cm, si no está especificado de otra manera en los planos o disposiciones especiales del Proyecto, La compactación se empezará de los bordes hacia el centro y será hecha hasta obtener una densidad no menor al 90% de su máxima densidad seca del ensayo Próctor modificado (NTP 339.141:1999) para suelos predominantemente cohesivos, y no menor al 95% de su máxima densidad seca del ensayo Próctor modificado (NTP 339.141:1999) para suelos predominantemente granulares según la designación AASHTO- T-180 ó ASTM D 698, la compactación se realizará utilizando el equipo mecánico aprobado por la Supervisión.


El contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación de los trabajos, dichos terraplenes tengan en todo punto la cota, el ancho y la sección requerida. El contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes por el contruidos, hasta la aceptación final de la obra; y correrá por su cuenta todo gasto proveniente de los trabajos de reconstrucción de aquellos tramos fallados como consecuencia de la falta de cuidado o de trabajo negligente de su parte, o de datos resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

2.2.3 PREPARACIÓN DE SUBRASANTE

Se denomina subrasante al nivel terminado 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, mediante los cortes o rellenos que están considerados bajo estas sub-partidas. Está conformada por suelos seleccionados de características aceptables y compactados por capas para constituir un cuerpo estable en óptimo estado.

Los suelos por debajo del nivel superior de la subrasante, en una profundidad no menor de 0.60 m, deberán ser suelos adecuados y estables con CBR \geq 6%. En caso el suelo, debajo del nivel superior de la subrasante, tenga un CBR $<$ 6% (subrasante pobre o subrasante inadecuada), corresponde estabilizar los suelos.

Se denominará capa de subrasante a la de 30 cm. de espesor, que queda debajo del nivel de subrasante y que esta constituida por el suelo natural resultante del corte, o por suelos transportados en el caso de rellenos. Tendrá el ancho completo de vía y estará libre de raíces, hierbas, desmonte o

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 5 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

material suelto ostensiblemente de inferior calidad al del suelo natural. Esta capa debidamente preparada formará la capa de apoyo de la estructura del pavimento.

Una vez concluidas las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existen dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, se procederá a la escarificación mediante moto niveladora (o a rastras en las zonas de difícil acceso), en una profundidad de 15 cm., debiéndose eliminar las partículas de tamaño mayor de 7.5 cm.

Luego de la escarificación se procederá al riego y batido de la capa de 15 cm. de espesor, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme.

La operación será continua, hasta lograr un material homogéneo de humedad uniforme lo mas cercana a la óptima, definida por el ensayo de compactación Próctor modificado, que se obtenga en laboratorio de una muestra representativa del suelo de la capa subrasante.

Luego se procederá a la explanación de este material homogéneo, hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante. La compactación se efectuará con rodillos, cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la Supervisión.

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

La compactación se empezará de los bordes hacia el centro, y se efectuará hasta alcanzar el 95% ó más de la máxima densidad seca del ensayo Próctor modificado (ASTM D 698 ó AASHTO T-180, método D) en suelos friccionantes y 95 % en suelos cohesivos (AASHTO T-99), 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 el caso de áreas de difícil acceso, se compactará con plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación arriba indicados.

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


- a) Granulometría (AASHTO T88, ASTM D-422, NTP 339.128)
- b) Límites de consistencia (AASHTO T89,T90; ASTM-D-423-D-424)
- c) Clasificación HRB (AASHTO)
- d) Próctor modificado (AASHTO T 180, ASTM D-1557, NTP 339.141).

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión y en todo caso es obligatoria 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 1556, NTP 339.143). La frecuencia de este ensayo será cada 240 m2, en puntos dispuestos en tresbolillo.

2.2.4 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.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 6 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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 que forman parte de la subpartida.

La Eliminación de desmonte, escombros y materiales no aptos para el relleno, deberá efectuarse simultáneamente con la Excavación o Rotura de Pavimentos (el lapso de tiempo entre la excavación y eliminación no deberá exceder las 8:00 horas), fuera de los límites de la obra, debiendo cumplir con las normativas ambientales, sobre el transporte y la Disposición Final de materiales de desmonte provenientes de la construcción (No peligrosos y/o peligrosos) a Centros o rellenos autorizados por DIGESA. Esta acción conjunta tiene por finalidad mantener limpia la zona de trabajo y evacuarlas para su disposición final con el pago correspondiente a un relleno autorizado por DIGESA.

El destino final de los materiales excedentes, será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades Municipales.

2.3 CAPAS ANTICONTAMINANTES SUBBASES Y BASES *

2.3.1 * DISPOSICIONES GENERALES A LOS TRABAJOS SOBRE PAVIMENTOS -REFERIDOS A CAPAS ANTICONTAMINANTES, SUBBASES Y BASES GRANULARES, CON O SIN ESTABILIZADORES.

Esta especificación presenta las disposiciones que son generales a los trabajos sobre afirmados, sub bases granulares ó bases granulares y estabilizadas:

Para la construcción de capas anticontaminantes, sub bases y bases granulares, con o sin estabilizadores, se utilizaran materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras, o escorias metálicas, establecidas en el expediente técnico y aprobadas por el supervisor; o podrán provenir de la trituración de rocas, gravas o estar constituidos por una mezcla de productos de diversas procedencias

Los materiales para base granular solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.


* Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o des integrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

Para el traslado del material para conformar capas anticontaminantes, 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 poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

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 (ó sub base si existiera), de acuerdo con la presente especificación.

El material para sub bases y bases se colocará en capas de 10 cm a menos que la capa sea de menor espesor, procediéndose a la compactación utilizando planchas vibratorias, rodillos vib. ó algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 7 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

El porcentaje de compactación no será menor al 100 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO T180)

2.3.2 CAPA ANTICONTAMINANTE

Se denomina así a la colocación de una o más capas de materiales anticontaminantes que pueden ser obtenidos en forma natural por procesados debidamente aprobados, con la finalidad de evitar efectos de capilaridad o contaminación e impedir la instrucción de materiales inadecuados que pueden contaminar las capas superiores de la estructura del pavimento.

El material de la capa anticontaminante será arena no plástica, además cumplir las relaciones de diámetros entre el material que esta por colocarse (el material anticontaminante) y el suelo de la subrasante, que a continuación se indica:

Para impedir el movimiento de las partículas del suelo hacia el material filtrante:

$$D_{15}/S'_{85} \leq 5 ;$$

$$D_{50}/S'_{50} \leq 25$$

Para impedir el movimiento de las partícula del suelo hacia el material filtrante, cuando el terreno tiene una granulometría uniforme.

$$D_{15}/S'_{85} \leq 4 ;$$

$$D_{50}/S'_{50} \leq 25$$

Para que el agua alcance fácilmente el dren

$$D_{15}/S'_{15} \geq 5 ;$$

Siendo:

Dx: Corresponde a la abertura del tamiz por el cual pasa el X% en peso del material de la capa anticontaminante.

S'x: Corresponde a la abertura del tamiz por el cual pasa el X% en peso del material del suelo.

De acuerdo al diseño, se colocará una capa de espesor uniforme debidamente nivelada y compactada. Este espesor será como mínimo de 15 cm.


Es importante remarcar que la capa debe ser anticontaminante y que impida la intrusión de los finos arcillosos del terreno natural, que puedan contaminar los agregados limpios de las capas superiores.

2.3.3 SUB BASE DE AFIRMADO O MATERIAL GRANULAR

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, que se colocan sobre una superficie preparada. Los materiales aprobados son provenientes de canteras u otras fuentes.

Se denomina sub base a la capa intermedia de la estructura de un pavimento ubicado entre la subrasante y la capa de base, sus funciones son económicas y estructurales con las siguientes características:

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

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 8 de 29

Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas consignada en el siguiente cuadro:

Requisitos de granulometría para el material granular seleccionado para bases y sub bases:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	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

Sección 402.02 de las EG-2013 del MTC ; Fuente ASTM D 1241

Nota: (1) La Curva de Gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm.

También deberá cumplir los siguientes requisitos de calidad (< 3000 msnm):

Abrasión Los Ángeles: 50% max	(AASHTO T-96, ASTM C-131, MTC E 207)
CBR (1): 40 % min	(AASHTO T-193, ASTM D-1883, MTC E 132)
Límite Líquido: 25 % max	(AASHTO T-89, ASTM D 4318, MTC E 110)
Índice de Plasticidad: 6 % max.	(AASHTO T-90, ASTM D 4318, MTC E 111)
Equivalente de Arena: 25 % min	(AASHTO T-176, ASTM D 2419, MTC E 114)
Sales Solubles: 1 % max.	(MTC E 219)
Partículas Chatas y Alargadas: 20 % max	(ASTM D 4791)

Nota:

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad seca y una penetración de Carga de 0.0" (2.5 mm).

(2) La relación ha emplearse para la determinación es 1/3 (espesor /longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos, el material a usarse deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.


Se autorizará la colocación de la subbase granular, cuando la superficie sobre la cual debe asentarse, tenga la densidad establecida, cotas, alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y aprobados por el supervisor. Además deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará

Los materiales que se usarán como sub base serán de afirmado ó suelos granulares del tipo A-1-a o A-1-b del sistema de clasificación AASHTO ó clasificación en el Tamiz ITINTEC 339.116 debiendo cumplir con los requisitos de granulometrías exigidas al igual que la considerada para Bases.

2.3.4 BASE DE AFIRMADO O DE MATERIAL GRANULAR

La Base de Afirmado o de material granular consiste en una capa compactada de material granular natural o procesada, * que se colocan sobre una superficie preparada con gradación específica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 9 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en caminos y carreteras no pavimentadas.

Bases granulares, consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre una subbase, afirmado o subrasante.

En vías pavimentadas el afirmado o material granular se coloca como Base y corresponde a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la subrasante (o sub-base si existiera) y la carpeta de rodamiento.

Para los afirmados, los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales, deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas, cuadro N° 02:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso					
	A -1	A -2	C	D	E	F
50 mm. (2")	100	---				
37.5 mm (1 ½")	100	---				
25 mm. (1")	90-100	100	100	100	100	100
19 mm (1/4")	65-100	80-100				
9,5 mm. (3/8")	45-80	65-100	50-85	60-100		
4,75 mm. (N° 4)	30-65	50-85	35-65	50-85	55-100	70-100
2,0 mm. (N° 10)	22-52	33-67	25-50	40-70	40-100	55-100
425 µm. (N° 40)	15-35	20-45	15-30	25-45	20-50	30-70
75 µm. (N° 200)	5-20	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M-147

*

Además, los afirmados deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207)

Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)

Índice de Plasticidad: 4-9% (MTC E 111)

CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)

*

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0,1" (2,5 mm)


El afirmado se presenta en capas compactadas de diferente espesor:

Base	e = 5	cm.
Base	e = 10	cm.
Base	e = 15	cm.
Base	e = 20	cm.
Base	e = 22.5	cm.
Base	e = 25	cm.
Base	e = 27.5	cm.
Base	e = 30	cm.

La Base es un elemento básicamente estructural que cumple las siguientes funciones :

- Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.
- Absorber las deformaciones de la subrasante debido a cambios volumétricos.
- Servir de dren para evacuar el agua que se infiltra desde arriba (capa de rodadura) o impedir la ascensión capilar proveniente del subsuelo hacia la base.

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

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 10 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

Los agregados para la construcción * de la base granular son los mismos para sub bases granulares, así como los requisitos de calidad (Abrasión Los Ángeles, CBR(1), Límite Líquido, índice de plasticidad, equivalente de arena, sales solubles, partículas chatas y alargadas).

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.

El material de la base granular deberá cumplir con las siguientes características físicas mecánicas y químicas que se indican:

*

Valor Relativo de Soporte , CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes ($< 10^6$)	Mínimo 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ($\geq 10^6$)	Mínimo 100%

En caso que se mezcle dos o más materiales para lograr la Granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas por satisfacer serán :

- | | |
|-------------------------|---|
| - C.B.R. | mínimo 80 % en base, 30 % en sub base |
| - Límite Líquido | menor de 25 % en base y máximo 25 % en sub base |
| - Índice de plasticidad | menor de 5% en base y máximo 6% en sub base |
| - Equivalencia de arena | mínimo 50 % en base y 25 % en sub base |
| - Desgaste de abrasión | menor de 50% en base |

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.

El extendido se efectuará con motoniveladora o a mano en sitios de difícil acceso.


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 su riego y utilizando, repetidamente y en ese orden, camiones cisternas provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y moto niveladoras.

La operación será continua, hasta lograr una mezcla homogénea de humedad lo más cercana posible a la óptima, definida por el ensayo de compactación Próctor 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.

La compactación se efectuará con rodillos, cuyas características de peso y eficiencia serán comprobados por la Supervisión. De preferencia se usarán rodillos vibratorios o lisos y se terminará con rodillos neumáticos de ruedas oscilantes. 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 el caso de áreas de difícil acceso al rodillo, la compactación se efectuará con plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación requeridos.

Para verificar la calidad del material, se utilizará las :

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 11 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

- a) Granulometría (AASHTO T88, ASTM D-422, NTP 339.128)
- b) Límites de consistencia (AASHTO T89/90, ASTM D-1423/24)
- c) Clasificación por el sistema AASHTO
- d) Ensayo C.B.R. (ASTM 1883, NTP 339.145)
- e) Proctor modificado (AASHTO T80, método D)

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

Para verificar la compactación de la Base se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556). Este ensayo se realizará cada 200 m² de superficie compactada, en puntos dispuestos en tresbolillo.

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

Para preparación de la superficie existente, El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad especificada, esté acorde a los planos del Proyecto y aprobada por el Supervisor

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de 10 mm. de la proyectada.

2.4 IMPRIMACIÓN O RIEGO ASFÁLTICO

*

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.


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 en este trabajo será el siguiente:

- (a) Emulsiones Asfálticas, * de curado lento (CSS-1, CSS-1h), mezclado para la imprimación, de acuerdo a la textura de la Base y que cumpla con los requisitos de rotura rápida (CRS-1, CRS-2), rotura media (CMS-2, CMS-2h), rotura lenta (CSS-1, CSS-2h), según corresponda, para emulsiones asfálticas cationicas.
- (b) Asfaltos líquidos, de grados MC-30, MC-70 ó MC-250

Los asfaltos líquidos de curado medio (MC) en los grados 30 ó 70 corresponden a la Designación AASHTO M-8275; el asfalto líquido de curado rápido RC-250 será diluido con kerosene industrial en proporción del 10 al 20 % en peso.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 12 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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 una barredora mecánica o soplador según sea necesario.

Cuando se trate de un material poroso, la superficie deberá estar seca o 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. 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 * cuando la * superficie se encuentre seca, que la temperatura ambiental sea mayor a 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia, debiendo contar con la aprobación del Supervisor.

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y carro tanques irrigadores de agua y asfalto.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El carro tanque imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s) *, visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.


El carro tanque deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carro tanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo 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 Contratista dispondrá * de material aislante aprobado por el Supervisor, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada *. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre * 0,7 a 1,5 l/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

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

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 13 de 29

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Temperatura de Esparcido	
	<u>Tratamiento superficiales</u>	<u>Mezclas in situ</u>
Asfaltos Diluidos:		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	* <u>20</u>
RC-250 o MC-250	75-(2)	* <u>40</u>
RC-800 o MC-800	95-(2)	* <u>55</u>
Emulsiones Asfálticas		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	* <u>50-85</u>	-
CMS-2	* -----	* <u>20-70</u>
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	* -----	20-70
Cemento Asfáltico		
Todos los grados	140 máx (4)	140 máx (4)

*
(2) Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma

*
(4) Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad del fabricante.

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 podrá disponer un tiempo mayor de curado.


*

Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico

Para verificar la calidad del material bituminoso, deberá ser examinado en el 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 especial, se deberá contar con un certificado de laboratorio que confirme las características del material.

En el procedimiento constructivo se observará, entre otros, los siguientes cuidados que serán materia de verificación :

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 14 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

- a) La temperatura de aplicación estará de acuerdo con lo especificado según el tipo de asfalto líquido.
- b) La cantidad de material esparcido por una unidad de área, será determinada con la Supervisión de acuerdo al tipo de superficie, y será controlada, colocando en la franja de riego algunos recipientes de peso y áreas conocidos.
- c) La uniformidad de la operación se logrará controlando la velocidad del distribuidor, la altura de la barra de riego y el ángulo de las boquillas con el eje de la barra de riego.

La frecuencia de estos controles, verificaciones o mediciones por la Supervisión, se efectuara de manera especial al inicio de las jornadas de trabajo de imprimación.

2.5 RIEGO DE LIGA ASFÁLTICA

Se refiere a la aplicación de material asfáltico sobre una superficie bituminosa o una de concreto de Cemento Portland, previa a la extensión de otra capa bituminosa. El riego de liga debe ser muy delgado y debe cubrir uniformemente el área a ser pavimentada. Para facilitar la adherencia entre ambas.

Los materiales asfálticos que se pueden utilizar para la aplicación del Riego de Liga son:

- Cemento Asfáltico 40/50; 60/70; 85/100 o 120/150, 200/300
- Emulsión Catiónica de rotura rápida CRS-1 o * CRS-1h

El tipo de material asfáltico debe ser seleccionado e indicado en los planos del Proyecto y debe satisfacer los requisitos enunciados en las * "Especificaciones Técnicas Generales * para la Construcción EG-2013"

De acuerdo al tipo de material asfáltico seleccionado, se debe determinar la cantidad de litros de material asfáltico que se debe aplicar por metro cuadrado de base, a menos que esa información estuviese indicada en los planos. El cuadro siguiente debe servir como guía para hacer dicha determinación:


Cantidad de Aplicación de Material Asfáltico para Riego de Liga

Material Asfáltico	Tipo	Cantidad (l/m2)
Cemento Asfáltico	40/50; 60/70; 80/100 o 120/150	0,1 – 0,4
Emulsión <u>cationica de rotura lenta</u> diluida con agua en pates iguales	* <u>CSS-1 ó CSS-1h</u>	0,2 – 0,7
Emulsión <u>cationica de rotura rápida</u>	<u>CRS-1 ó CRS-1h</u>	<u>Dato</u>

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y carro tanques irrigadores de agua y asfalto.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El carro tanque imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso. Deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión y termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 15 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carro tanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme.

Adicionalmente podrá utilizarse cocinas asfálticas portátiles con elementos de irrigación a presión o de una extensión del tanque imprimador con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme.

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

Requerimientos constructivos :

Preparación de la Superficie

La superficie deberá ser limpiada 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 escobas manuales donde aquellas no puedan acceder.

Aplicación del Material Bituminoso

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada. La variación, permitida de la proporción (L/m^2) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Contratista 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 Contratista es responsable por los accidentes que puedan ocurrir por la omisión de tales precauciones.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas 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.

El riego solo se aplicará cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas.

No se permitirán riegos de liga cuando haya lluvia o apariencia que pueda ocurrir.


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 aplique el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Contratista está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga sin recibir compensación alguna por tales trabajos.

No se permitirán riegos de liga cuando la temperatura ambiental sea inferior a 6°C o exista precipitaciones pluviales.

3.0 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES

3.1 REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS MAS USUALES

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 16 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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

ESPEORES MINIMOS (m)

TIPO DE PAVIMENTO	BASE DE AFIRMADO SELECCIONADO	CAPA DE RODADURA
Pavimento Rígido (concreto)	0.20	0.15
Pavimento Flexible (asfalto)	0.20	0.055 (2")
Pavimento Mixto (concreto más asfalto)	0.20	0.15 + 0.055

Es usual en algunos Distritos de Lima y Callao emplear pavimentos con capas de rodadura superiores a las indicadas como:

Pavimento Rígido (concreto) con capa de rodadura de	0.20
Pavimento Flexible (asfalto) con capas de rodadura de	0.0855 (3") y 0.110 (4")

a) Pavimento Rígido

Generalidades:

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación, consolidación y acabado de una mezcla de concreto hidráulico 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.

Los pavimentos de concreto reciben el apelativo de "rígidos" debido a la naturaleza de la losa de concreto que la constituye. Debido a su naturaleza rígida, la losa absorbe casi la totalidad de los esfuerzos producidos por las repeticiones de las cargas de tránsito, proyectando en menor intensidad los esfuerzos a las capas inferiores y finalmente a la subrasante.


Existen tres tipos de pavimentos de concreto: Pavimentos de concreto simple con juntas, Pavimentos de concreto reforzado con juntas, Pavimentos de concreto continuamente reforzados.

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, utilizando cemento gris y de requerirse acelerante de fragua, en cuyo caso el curado mínimo es de 3 días. Para reposiciones de pequeña magnitud, se podrá utilizar concreto ya preparado en bolsas al vacío.

Antes de colocar el concreto, previamente se humedecerá la base de afirmado ó 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 pulido, debiendo verificarse su enrasamiento con el pavimento existente, mediante una regla a fin de que no presente irregularidades.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 17 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

El acabado no será pulido, debiendo ser semejante al del pavimento circundante y los bordes del área reparada, deberá efectuarse con una bruña de 10 mm de diámetro, 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 7 días después de colocado excepto cuando se emplee concreto con acelerantes ó de alta resistencia en cuyo caso se mantendrá en esas condiciones durante 3 días.

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 mínimo (o 1" tratándose de las dilataciones).

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

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

Las juntas de dilatación sólo son necesarias después de nueve juntas de contracción.

Detalles de la Carpeta de Concreto Hidráulico :

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en * las normas NTP 334.009, NTP 334.090, NTP 334.050, NTP 334.082 (ASTM 1157), AASHTO M85, M240, M307, M321 o 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 utilización, pudiendo ser provisto a granel o en bolsas con contenido neto de 42.5 kg.


Las bolsas deben estar en buenas condiciones al momento de su uso. Aquellas bolsas que tengan una variación de más del 5% del peso señalado, pueden ser rechazadas. El cemento a granel será pesado sobre balanzas debidamente aprobadas.

El cemento que parcialmente presente fragua, que contenga terrones, o que provenga de bolsas dañadas o parcialmente usadas, no será empleado. Se almacenará en un local o depósito a prueba de humedecimiento, de modo que preserve el material contra este riesgo. Las rumas de 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.

Si el Proyecto lo considera, se podrá utilizar cemento con adiciones, de conformidad con la especificación NTP 334.090 (ASTM C 595). Las adiciones deberán ser incorporadas en la fábrica del cemento. Si la adición está constituida por cenizas volantes o puzolanas crudas o calcinadas, éstas deberán cumplir los requisitos de las clases C, F ó N de la especificación NTP 334.104 (ASTM C-618). Si se trata de escoria de alto horno, molida y granulada, deberá cumplir lo exigido en la especificación ASTM C-989 para los grados 100 ó 120.

El agua * deberá ser limpia y * estará libre de materia álcalis * y otras sustancias deletéreas. * Su pH, medido según norma NTP 339.073, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8,0 y el contenido de sulfatos, expresado como SO₄ y determinado según norma NTP 339.074, no podrá ser superior a 3.000 ppm, determinado según la norma NTP 339.072.

Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de 2 o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos.. 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.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 18 de 29

Los agregados deberán cumplir los requerimientos de las "Especificaciones para agregados del concreto" (ASTM C-33). Como norma general, podrán usarse como agregados las arenas y gravas naturales, rocas trituradas u otros productos cuyo empleo se halle sancionado por la práctica.

Los agregados deberán provenir solo de fuentes de abastecimiento aprobadas. Preferiblemente se utilizarán agregados machacados, 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, greda u otras sustancias perjudiciales y no contendrán piedra desintegrada, mica, cal libre o ácidos.

El agregado fino será una arena lavada; silícea, 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 se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4) y provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

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


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 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 - 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

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

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	CH-1	CH-2
63.5 mm (2 ½")	100	-
50 mm (2")	95 – 100	100
37,5 mm (1 ½")	-	95 – 100
25,0 mm (1")	35 – 70	-
19,0 mm (¾")	-	35 – 70
12,5 mm (½")	10 – 30	-
9,5 mm (3 /8")	-	10 – 30
4,75 mm (N° 4)	0 – 5	0 – 5

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 19 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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 AASHTO M-80.

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 M-194 ó ASTM C-494 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 ½ galones por saco de cemento para una tanda individual.

La mezcla producirá un concreto trabajable y tal que ensayada en el cono de Abrams * (MTC E 705), su asentamiento * deberá estar entre 50 mm y 75 mm (2" - 3").

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 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 C-142 (AASHTO T-126).

El concreto se preparará siempre en máquina concretora 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. Estará equipada con dispositivos automático que permitirá medir exactamente la cantidad de agua añadida a la mezcla. Tanto el agregado grueso y el cemento, se pesarán por separado. La precisión de las pesadas será del 2% para los agregados y del 1% para el cemento. Cada 15 días como máximo se controlarán los aparatos de medida para verificar su perfecto funcionamiento. El mezclado podrá efectuarse en el lugar de la obra o en una planta central.

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.

Cuando la temperatura ambiental exceda de 30°C, se deberá contemplar el empleo de aditivos retardadores del fraguado. La temperatura de la masa de concreto, durante la operación de vaciado,

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 20 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

no podrá ser inferior a 6°C y se prohibirá la puesta en obra sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a 0°C o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C.

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 cangrejas 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.

No deberá colocarse concreto alrededor de los buzones u otras obras de arte hasta que estos hayan sido llevados a la pendiente y alineamiento exigidos y se haya aplicado el material usado para el relleno de juntas.

El concreto se colocará tan cerca de las juntas como sea posible, sin disturbarlas. Luego será paleado a ambos lados manteniendo igual presión. El concreto adyacente a las juntas será compactado con un vibrador que trabajará a ambos lados y a todo lo largo de las mismas.

Cuando el pavimento se construya por carriles separados, no se permitirá una desviación mayor de 1/2" en las juntas longitudinales, debiendo pintarse con alquitrán o producto análogo todo el borde de la banda existente, para evitar la adhesión del concreto nuevo con el antiguo. Si el pavimento es construido en una sola operación a todo lo ancho, deberá provocarse la junta longitudinal por medio de aserrado mecánico.

El empleo de productos químicos para curado está prevista en los documentos del proyecto, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersión sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto por utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad 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.

La arpillaría (material protector para el curado) será hecha de yute y al momento de ser usada estará en buenas condiciones, libre de agujeros, suciedades, arcillas o cualquier otra.


b) Pavimento Flexible

Generalidades:

La reposición del pavimento flexible se efectuará con mezcla bituminosa de asfalto en caliente ó de otro material de características similares, que cumplan con las mismas condiciones de durabilidad, plasticidad, adherencia e impermeabilidad.

El proceso de colocación de la carpeta asfáltica comprenderá:

- a.- Barrido
- b.- Imprimación y curado
- c.- Aplicación de la mezcla bituminosa
- d.- Compactación de la mezcla bituminosa

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 21 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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

También el asfalto en caliente 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.

Detalles de la Carpeta de Asfalto:

Las carpetas de asfalto en caliente serán de un espesor compactado según lo especificado en el Proyecto, siendo usual en el mercado que se presente los siguientes espesores:

Carpeta asfáltica 2" [c] (no menor a 5.5 cm en reposición)
 carpeta asfáltica 3" [c]
 carpeta asfáltica 4" [c]

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 semirígida capaz de soportar el tránsito.

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

Penetración [0.01 mm 25 C-100 gr-5 seg]	60-70
Ductibilidad [en cm a 25 C]	100 min.C
Punto de inflamación [en C]	232 min.C
Viscosidad Furol [en seg. a 60]	100 min.C

El cemento asfáltico será uniforme en su granos gruesos, finos y además un relleno mineral [" Filler "].

Se denominará agregado grueso a la porción de agregado retenido en el tamiz de 4,75 mm (N.º 4); agregado fino a la porción comprendida entre los tamices de 4,75 mm y 75 µm (N.º 4 y N.º 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 µm (N.º 200).

El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y estarán limpios, es decir, sin recubrimiento de arcilla, limo u otras agregados de material fino. Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos (altitud ≤ 3000 msnm):


*

Durabilidad (al Sulfato de Magnesio) : 18% máx. (MTC E 209)

Abrasión Los Ángeles : 40 % máx. (MTC E 207)

Adherencia: +95 (MTC E 517)

Índice de Durabilidad : 35% mín. (MTC E 214)

	ESPECIFICACIÓN		Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES		Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 22 de 29

Partículas chatas y alargadas : 10% máx. (ASTM 4791)

Caras fracturadas : 85/50 (MTC E 210)

Sales Solubles Totales: 0,5% máx. (MTC E 219)

Absorción " : 1,0% máx. (MTC E 206)

" Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.
 · La notación "85/50" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

*

El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezclado ella con arena natural. La proporción admisible de esta última será establecida en el diseño aprobado correspondiente.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia, que impida la adhesión con el asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación. Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos (altitud \leq 3000 msnm):

Equivalente de Arena: 60 (MTC E 114)

Angularidad del agregado fino: 30 (MTC E 222)

Azul de metileno: 8 máx. (AASHTO TP 57)

Índice de Plasticidad (malla N.º 40): NP (MTC E 111)

Durabilidad (al Sulfato de Magnesio): - (MTC E 209)

Índice de Durabilidad: 35 mín. (MTC E 214).

Índice de Plasticidad (malla N.º 200) : 4 máx. (MTC E 111)

Sales Solubles Totales: 0,5% máx. (MTC E 219.)

Absorción "" : 0,5% máx. (MTC E 205)

""Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.

*

El filler es un material que se utiliza en las mezclas asfálticas, con la finalidad de complementar la granulometría de los agregados finos cuyas características no cumplen las especificaciones técnicas correspondientes.


Los materiales que pueden utilizarse como filler puede ser cal hidratada, cemento Portland, polvo de roca, polvo de escoria, ceniza fina o loes.

La cal hidratada deberá cumplir los requisitos que se especifican en la norma AASHTO-M303 y los restantes materiales antes descritos, deben cumplir la norma ASTM D-242.

El agregado que resulte de combinar o mezcla los agregados grueso, fino y el "Filler", debe cumplir con la gradación de las mezclas tipo * asfalto en caliente 1, 2 y 3 (MAC-1, MAC-2 y MAC-3)

*

Tamaño de la Malla	% que pasa		
(Abertura cuadrada)	MAC-1	MAC -2	MAC -3
25,0 mm (1")	100	-----	-----
19,0 mm (3/4")	80-100	100	-----
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	-----
9,5 mm (3/8")	60-70	70-80	100
4,75 mm (Nº4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (Nº 10)	29-45	38-52	43-61

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 23 de 29

425 µm (N° 40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N° 80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N° 200)	4-8	4-8	5-10

Tamaño Máximo	1/2"	3/4"	1"
---------------	------	------	----

Equivalente de arena en el agregado combinado : 45 mínimo

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

*

REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO BITUMINOSO			
Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall MTC E 504	-	-	-
1. Compactación, número de golpes por lado	75	50	35
2. Estabilidad (mínimo)	8,15 kN	5,44 kN	4,53 kN
3. Flujo 0,01" (0,25 mm)	1-8	1-8	1-8
4. Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	3-5	3-5	3-5
5. Vacíos en el agregado mineral	Ver Tabla a)		
Inmersión – Compresión (MTC E 518)	-	-	-
1. Resistencia a la compresión Mpa mín.	2,1	2,1	1,4
2. Resistencia retenida % (mín.)	75	75	75
Relación Polvo – Asfalto (2)	0,6-1,3	0,6-1,3	0,6-1,3
Relación Estabilidad/flujo (kg/cm) (3)	1,700-4,000		
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta	-	-	-
AASHTO T 283	80 Mín.		

(1) A la fecha se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor 2%) con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3.000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.

(2) Relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0,075 mm y el contenido de asfalto efectivo, en porcentaje en peso del total de la mezcla.

(3) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est. /flujo sea de la menor magnitud posible.

(4) El Índice de Compactibilidad mínimo será 5. El Índice de Compactibilidad se define como: $1 / ((GEB\ 50 - GEB\ 5))$
Siendo GEB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.


Tabla a)

Mezcla asfáltica tipo superpave

Vacios llenos con asfalto (VFA)

Tráfico (millones de ejes equivalentes)	VFA
≤0,3	70- 80
>0,3	65-78
>3	65- 75

Las tolerancias admitidas en las mezclas son las siguientes :

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 24 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

Tamaño de la Malla Variación permisible
en % en peso * total de áridos

Nº 4 ó mayor	5.0 aprox.
Nº 8	4.0 aprox.
Nº 30	3.0 aprox.
Nº 200	1.0 aprox.
Asfalto	* <u>0.2</u> aprox.

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 por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estado adecuados para 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. Sólo durante el primer rodillado se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

La compactación se realizará utilizando rodillos cilíndricos lisos en tandem y rodillo neumático. El número de pasadas del equipo de compactación será tal que garantice el * 98 % de más 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", 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.

La frecuencia de estas certificaciones y controles será determinada en cada caso por la supervisión.

3.2 REPOSICIÓN DE VEREDAS

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 25 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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

En cuanto a la carpeta de la vereda, existen tipos de veredas:

a) **Veredas rígidas**

Generalidades :

Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto $f''c = 175 \text{ kg/cm}^2$ 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.

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

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 tipo I-PM; agregados grueso y fino que consistirán en fragmentos de roca duros, fuertes, durables, limpios y libres de sustancias perjudiciales; y agua que deberá ser limpia, fresca y potable.

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 ACI-301-72.

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 uniformes. La máquina mezcladora estará equipada con un dispositivo automático de medición del agua de amasado.

En caso de emplearse concreto premezclado se deberá cumplir con la norma ASTM C-94-74. 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. 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 cuanto en las curvaturas de los martillos.

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 16 horas del vertido del concreto.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 26 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

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 uniformes, cuya rasante y perfil se adapten a los niveles establecidos. No se permitirá ningún desnivel superior a los 3 mm.

El curado podrá hacerse por el sistema de "arroceras" permanentemente cargadas de agua durante los ocho 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 mínimo).

Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al ochenta por ciento de la exigida a los 28 días.

b) 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.

3.3 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 $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ mínimo; de indicarlo los proyectos se usará acero de refuerzo.

Para sardinel de 0.15 m. de altura libre, su altura total será de 0.45 m. mínimo; su ancho en todo caso será de 0.15 m. y su borde exterior redondeado con un radio mínimo de 0.025 m.

Los encofrados y demás detalles de carácter constructivos, serán similares a los especificados para la partida de veredas.

3.4 REPOSICIÓN DE JARDINES


Los jardines 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. así como el riego necesario que permita que las plantas muestren su aceptación en el terreno.

4. 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 Contratista subsanará el trabajo desarrollado así como asumirá el costo de las nuevas pruebas en cantidad igual al numero de pruebas no aceptadas.

4.1 PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

Consideran las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas para Ejecución de Obras de SEDAPAL, ítem. Relleno y Compactación.

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 27 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

La frecuencia de estos ensayos, será determinada por la Supervisión y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelos del material.

Cuando se trate de reparación de pavimentos como consecuencia de la instalación de tuberías, el número de pruebas a desarrollarse en el relleno de zanjas será de una prueba mínima cada 50 m de zanja, conforme a la Ordenanza Municipal N° 203, referida al Reglamento para Ejecución de Obras en las Áreas de Dominio Público, el resto de pruebas se efectuará por disposición de la Supervisión, en diferentes profundidades, según evaluación de los trabajos.

Para verificar la compactación de subrasantes, se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM 1556, NTP 339.143). La frecuencia de este ensayo será cada 240 m², en puntos dispuestos en trespelillo.

Para verificar la compactación de la Base de Pavimentos se utilizará la Norma de densidad de campo (ASTM D1556). Este ensayo se realizará cada 200 m² de superficie compactada, en puntos dispuestos en trespelillo.

4.2 PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista suministrará al Supervisor, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar y el Diseño de Mezcla, avalados por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos, para su verificación.

Una vez que el Supervisor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios de las dosificaciones de cemento (Kg), agua libre (Kg), arena (Kg) y piedra (Kg) y eventuales adiciones, por metro cúbico (m³) de concreto fresco.

La consistencia del concreto. La fórmula deberá reconsiderarse, cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento y su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de fineza del agregado fino en más de dos décimas (0.2)
- La naturaleza o proporción de los aditivos
- El método de puesta en obra.

Las pruebas de Calidad consideran las actividades adecuadas, que permitirán cumplir con la exigencia establecida en las Especificaciones Técnicas para Ejecución de Obras de SEDAPAL ítem. Obras de Concreto, así como las presentes Especificaciones para Pavimentos .


Sobre el número de pruebas las Especificaciones de Sedapal señalan un mínimo, estando la Supervisión de la Obra en facultad de exigir muestras según evaluación de los trabajos.

En cuanto a las pruebas y el número recomendable:

1) Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga transportada, 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 cumplirse este requisito, se someterán a observación las losas construidas con dicha carga.

2) Resistencia

	ESPECIFICACIÓN	Código : GPOET002 Revisión : 02 Aprobado : GPO Fecha : 2014.10.02 Página : 28 de 29
	CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES	

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) se tomará una muestra compuesta por seis (6) especímenes con los cuales se ensayarán probetas según MTC E 709 para ensayos de resistencia, de las cuales se fallarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto.

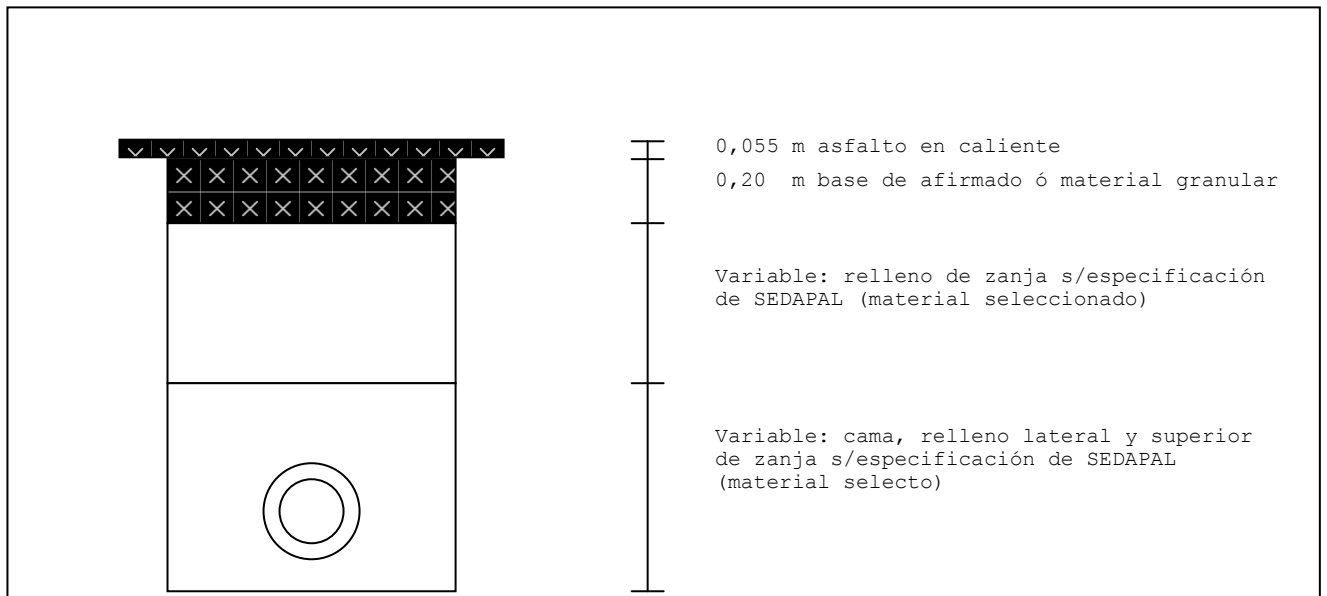
En pavimentos, las muestras serán de una por cada 250 m² para losas de e= 20 cm ó de una por 300 m² en losas de e= 15 cm.

Cuando se trate de concreto pre mezclado la muestra será de una muestra por cada cinco envíos.

Muestra Gráfica de la Reposición de algunos Pavimentos Usuales:

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.

Pavimento de Asfalto en caliente:

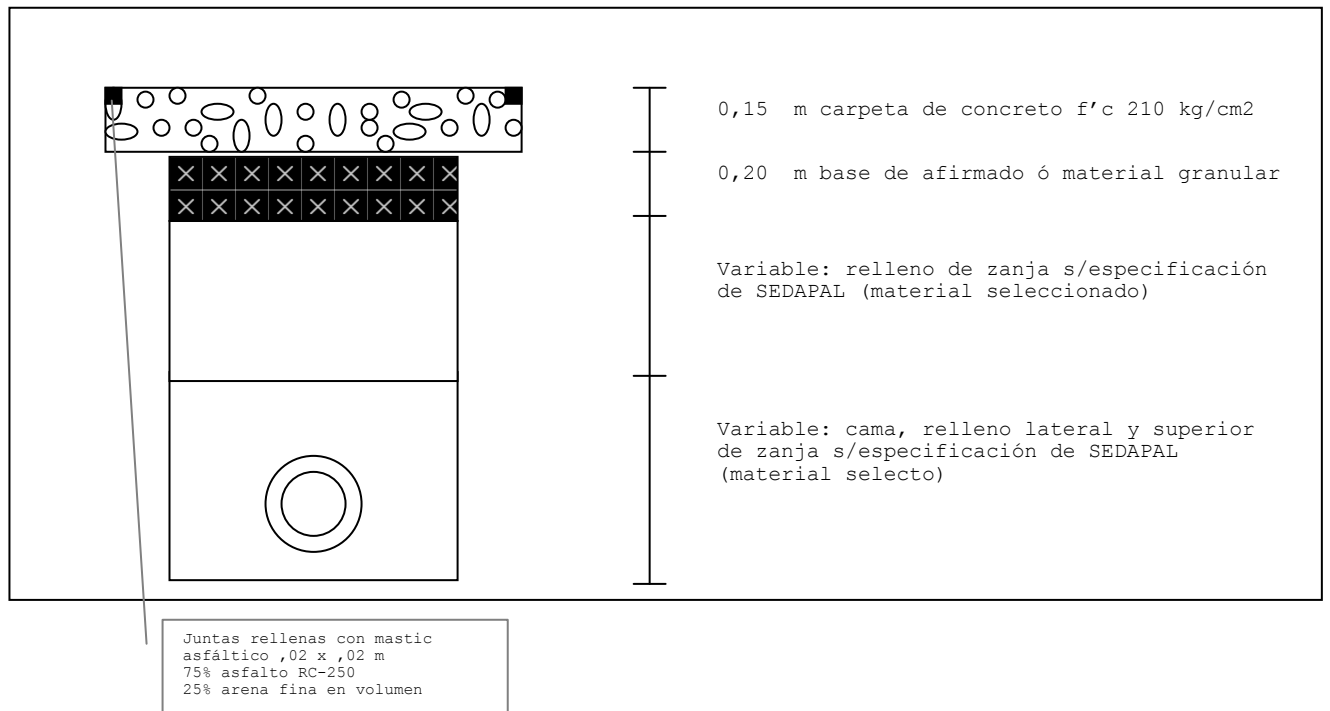


Pavimento de Concreto:

ESPECIFICACIÓN

CORTE, ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS, VEREDAS, SARDINELES Y JARDINES

Código : GPOET002
Revisión : 02
Aprobado : GPO
Fecha : 2014.10.02
Página : 29 de 29



Pavimento mixto:

