



PERÚ

**Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones**

**Viceministerio
de Transportes**

**Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles**

**“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”**

DOCUMENTO TÉCNICO SOLUCIONES BÁSICAS EN CARRETERAS NO PAVIMENTADAS

Lima, Febrero de 2015



Resolución Directoral

Nº 003-2015-MTC/14

Lima, 06 de febrero del 2015.

CONSIDERANDO:

Que, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo Nº 034-2008-MTC, ha previsto en el Numeral 4.1 de su artículo 4º, que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial, fiscalizar su cumplimiento e interpretar las normas técnicas contenidas en dicho reglamento;

Que, igualmente, el Reglamento de Organización y Funciones-ROF del Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha señalado en su artículo 57º, que la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es un órgano de línea de ámbito nacional, encargado de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles. Asimismo, en su artículo 58º (literal n), ha consignado como una de las funciones específicas de esta Dirección General, la de promover la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y administración de la infraestructura vial;

Que, en ese marco, el citado ROF ha previsto en su: i) artículo 60º, que la Dirección de Normatividad Vial es la unidad orgánica encargada de la formulación de normas técnicas y administrativas para la gestión de infraestructura de caminos, y ii) artículo 64º, que la Dirección de Estudios Especiales tiene, entre otras funciones específicas, las de: participar en la formulación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con estudios y obras en infraestructura vial (literal d), y promover la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a los estudios, obras y administración de infraestructura vial (literal f);

Que, ante la necesidad de dotar de mejores condiciones de transitabilidad y durabilidad a las carreteras no pavimentadas del Sistema Nacional de Carreteras; la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles dispuso que la Dirección de Estudios Especiales efectúe trabajos de investigación dirigidos a la aplicación de tecnologías de bajo costo en tales vías;

Que, como resultado de los mencionados trabajos, la Dirección de Estudios Especiales determinó los diferentes materiales estabilizadores de suelos que pueden ser utilizados, y, en ese sentido, formuló el Documento Técnico denominado "Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas", con la finalidad de mejorar la vida útil y el nivel de servicio de las superficies de rodadura de las carreteras no pavimentadas, incrementando su periodo de diseño a diez (10) años, y menor frecuencia de mantenimiento periódico;





Resolución Directoral

N° 003-2015-MTC/14

Lima, 06 de febrero del 2015.

Que, en atención a ello, y en cumplimiento de lo dispuesto por el "Reglamento que establece disposiciones relativas a la Publicidad, Publicación de Proyectos Normativos y Difusión de Normas Legales de Carácter General", aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y la Directiva N° 001-2011-MTC/01-"Directiva que establece el procedimiento para realizar la publicación de proyectos de normas legales" aprobada por Resolución Ministerial N° 543-2011-MTC/01; la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles dispuso, mediante Resolución Directoral N° 024-2014-MTC/14, de fecha 11 de septiembre del 2014, la publicación del proyecto de norma en la Página Web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por un plazo de treinta (30) días hábiles, con el objeto de recibir comentarios, observaciones y sugerencias;

Que, luego de recibida la totalidad de los comentarios y sugerencias de entidades, empresas y de la ciudadanía en general, la Dirección de Estudios Especiales y la Dirección de Normatividad Vial han formulado la versión definitiva del Documento Técnico: "Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas";

Que, en ese sentido, la Dirección de Estudios Especiales ha presentado el documento normativo con Memorándum N° 006-2015-MTC/14.01.E.gza de fecha 13 de enero del 2015, en tanto, la Dirección de Normatividad Vial ha sustentado el citado documento con Informe Técnico N° 002-2015-MTC/14.04 e Informe N° 003-2015-MTC/14.04 de fecha 05 de febrero del 2015, en el cual solicita a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, su aprobación correspondiente;

De conformidad con la Ley N° 29370-Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC y en uso de las facultades previstas en la Resolución Ministerial N° 506-2008-MTC/02;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar el Documento Técnico: "Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas", el cual tiene carácter normativo y es de cumplimiento obligatorio.

El citado documento obra en Anexo que consta de nueve (09) páginas, y su original forma parte integrante de la presente Resolución Directoral.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Disponer la publicación de la presente Resolución Directoral en el Diario Oficial "El Peruano". Asimismo, disponer la publicación de la resolución y de su Anexo en la página Web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mintc.gob.pe>).





Resolución Directoral

Nº 003-2015-MTC/14

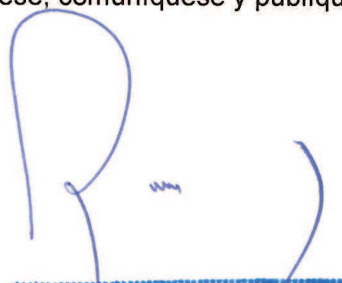
Lima, 06 de febrero del 2015.

ARTÍCULO TERCERO.- La norma aprobada por el artículo primero de la presente resolución, entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

ARTÍCULO CUARTO.- Disponer la remisión a la Dirección General de Desarrollo y Ordenamiento Jurídico del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles de la publicación de la resolución directoral en el Diario Oficial "El Peruano", copia autenticada y el archivo electrónico del Anexo respectivo.

Regístrese, comuníquese y publíquese,




WALTER N. ZECÉNARRO MATEUS
DIRECTOR GENERAL
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

INDICE

1. OBJETIVO	2
2. FINALIDAD	2
3. COMPETENCIAS	2
4. ALCANCE	3
5. BASE LEGAL	3
6. DEFINICIÓN	3
7. PRINCIPALES CRITERIOS DE APLICACIÓN	3
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	4
9. DISEÑO, CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y MONITOREO	5
9.1 DISEÑO	5
9.2 CONSTRUCCION	7
9.3 MANTENIMIENTO Y MONITOREO	8
10. GLOSARIO DE TERMINOS	9



**PERÚ****Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones****Viceministerio
de Transportes****Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles**

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

SOLUCIONES BASICAS EN CARRETERAS NO PAVIMENTADAS

1. OBJETIVO

Establecer los criterios, procedimientos y especificaciones técnicas que deben considerarse en el diseño, construcción, rehabilitación y mantenimiento de las soluciones básicas a emplearse en las capas de rodadura de carreteras no pavimentadas.

2. FINALIDAD

Las soluciones básicas tienen por finalidad, mejorar la vida útil y nivel de servicio de las superficies de rodadura de las carreteras no pavimentadas, que sufren rápido deterioro por efecto del tránsito y el clima, formándose baches, encalaminado, desprendimiento de agregados y emisión de polvo, posibilitando que dichas capas de rodadura tengan menor grado de deterioro, estén exentas de polvo, demanden menor frecuencia de mantenimiento periódico, y permitan el tránsito vehicular durante cualquier época del año.

El mejoramiento de la vida útil, está referida a incrementar el periodo de diseño de 5 años (afirmado) a 10 años (solución básica), y la posibilidad de programar las actividades de mantenimiento periódico en tiempos previsibles, lo que no ocurre actualmente con las capas de afirmado convencional.

Las soluciones básicas, implican una mayor inversión inicial por la incorporación de un estabilizador al material conformante de la capa de rodadura con el empleo de equipos convencionales, sobre la cual podría colocarse además un recubrimiento bituminoso. Dichos mayores costos iniciales, se revierten ampliamente, por los menores costos de las actividades de mantenimiento, durante el periodo de servicio del proyecto, implicando una mejor utilización de los recursos del Estado.

De este modo, las soluciones básicas además de los beneficios de orden técnico y económico antes mencionados, tienen efectos sociales y ambientales favorables, que se logran en la zona de influencia de la carretera, plasmados en la mejora de la calidad de vida de la población (habitantes aledaños y usuarios), menores costos de operación de los vehículos, menor impacto ambiental sobre los recursos hídricos y calidad del aire, principalmente.

En tal sentido, es necesario que las entidades responsables de la gestión vial, apliquen las soluciones básicas, tanto en la ejecución de los proyectos como en las actividades de mantenimiento, evaluando continuar con el empleo de afirmado como capas de rodadura de las carreteras no pavimentadas.

3. COMPETENCIAS

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial.

La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es el órgano de línea de ámbito nacional, encargada de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles, así como de fiscalizar su cumplimiento.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

Las autoridades competentes para la aplicación de la presente Directiva, de conformidad con los niveles de gobierno que corresponde a la organización del Estado, son las siguientes:

- a) El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a cargo de la gestión de la Red Vial Nacional.
- b) Los Gobiernos Regionales, a cargo de la gestión de la Red Vial Departamental o Regional.
- c) Los Gobiernos Locales, a través de las Municipalidades Provinciales y Distritales, a cargo de la gestión de la Red Vial Vecinal o Rural.

4. ALCANCE

El presente Documento Técnico es de alcance nacional y de cumplimiento obligatorio por los órganos responsables de la gestión de infraestructura vial, de los tres niveles de gobierno (Nacional, Regional y Local).

5. BASE LEGAL

- Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre N° 27181
- Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial DS N°034 - 2008 - MTC.
- Reglamento de Jerarquización Vial DS N° 017 - 2007 - MTC.
- Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG - 2013).
- Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: Sección Suelos y Pavimentos.
- Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial.
- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG - 2013).

6. DEFINICIÓN

Las soluciones básicas son alternativas técnicas, económicas y ambientales, que consisten principalmente en la aplicación de estabilizadores de suelos, recubrimientos bituminosos y otros, posibilitando que las capas de rodadura de las carreteras no pavimentadas, tengan una mayor vida útil y presten un mejor nivel de servicio.

7. PRINCIPALES CRITERIOS DE APLICACIÓN

La aplicación de las soluciones básicas, es de acuerdo a las características particulares de cada proyecto, principalmente en función a su ubicación y tipo de suelo predominante.

Por consiguiente, no hay solución de carácter general, debiendo seleccionarse la alternativa aplicable a cada proyecto, por cuanto no es posible utilizar indistintamente un determinado estabilizador, en diversos tipos de suelos y/o condiciones climáticas.

Las condiciones climáticas de cada proyecto (temperatura y precipitaciones pluviales), según su ubicación (costa, sierra y selva), es determinante para la selección de la alternativa de solución. Por ejemplo, con un estabilizador que funciona bien en una carretera de la costa, no se obtendría el mismo resultado en la sierra o selva.

Este Documento Técnico, comprende las soluciones básicas aplicables a la capa de rodadura de las carreteras no pavimentadas, a nivel de rehabilitación, mejoramiento,



construcción y mantenimiento. No incluye las condiciones mínimas que debe cumplir la subrasante, las mismas que deben estar de acuerdo a la normativa vigente.

Cada proyecto en particular, tiene una alternativa de solución básica aplicable, en función a los materiales existentes en las zonas adyacentes a la carretera, con el criterio de minimizar el empleo de materiales provenientes de fuentes lejanas al proyecto.

Por lo general, las superficies de rodadura de las soluciones básicas, están conformadas por la capa de suelo estabilizado; sin embargo, de existir predominancia de tráfico pesado, debe evaluarse la adición de un recubrimiento bituminoso.

Las soluciones básicas, no requieren el uso de equipos especiales, tanto para los ensayos de laboratorio como para la ejecución de la obra. Por lo general se requiere el siguiente equipo mecánico convencional: camión cisterna, motoniveladora, rodillo, cargador frontal, camión volquete, excavadora y otros.

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El presente Documento Técnico, establece las siguientes especificaciones técnicas:

- a) El Cuadro N° 01, contiene las especificaciones técnicas de los tipos de estabilizadores de suelos y los parámetros máximos y/o mínimos que deben cumplir los suelos estabilizados, tanto en el diseño como en la ejecución de la obra:

CUADRO N° 01
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TIPOS DE ESTABILIZADORES Y PARAMETROS

SUELO ESTABILIZADO CON	PARAMETROS
Cemento	1. Resistencia a compresión simple = 1.8 MPa mínimo (MTC E 1103) 2. Humedecimiento-secado (MTC E 1104): - Para suelos A-1; A-2-4; A-2-5; A3 = 14 % de Pérdida Máxima - Para suelos A-2-6; A-2-7; A-4; A5 = 10 % de Pérdida Máxima - Para suelos A-6; A-7 = 7 % de Pérdida Máxima
Emulsión Asfáltica	1. Estabilidad Marshall = 230 Kg mínimo (MTC E 504) 2. Pérdida de estabilidad después de saturado = 50% máximo 3. Porcentaje de recubrimiento y trabajabilidad de la mezcla debe estar entre 50 y 100%
Cal	1. CBR* = 100% mínimo (MTC E 115, MTC E 132) 2. Expansión $\leq$ 0.5%
Sales	1. CBR* = 100% mínimo, CBR no saturado (MTC E 115, MTC E 132)
Productos químicos (aceites sulfonados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistemas, etc.)	1. CBR* = 100% mínimo (MTC E 115, MTC E 132) 2. Expansión $\leq$ 0.5%

(*) CBR corresponde a la penetración de 0.1”

Los Recubrimientos Bituminosos que se coloquen como parte de las soluciones básicas (micropavimentos, slurry seal o mortero asfáltico, imprimación reforzada,

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

tratamientos superficiales, etc.), cumplirán las especificaciones técnicas, establecidas en los respectivos Manuales de Carreteras, vigentes.

- c) El Cuadro N° 02 contiene las especificaciones técnicas de los tipos de estabilizadores y su aplicación de acuerdo a la región donde se ubica el proyecto, condiciones climatológicas y materiales disponibles en la zona:

**CUADRO N° 02
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE
TIPOS DE ESTABILIZADORES Y SU APLICACIÓN SEGUN REGIÓN**

ZONA	MATERIALES O SUELOS PREDOMINANTES	ESTABILIZADOR DE SUELOS APLICABLE
COSTA (Altitud: hasta 500 msnm)	Suelos granulares, de nula a baja plasticidad (Clasificación AASHTO: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5)	- Sales - Cemento Portland, Ceniza Volcánica, Puzolana - Emulsión asfáltica - Productos químicos (aceites sulfonados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistemas, etc.)
SIERRA (Altitud: entre 500 y 4800 msnm)	Suelos granulares, de nula a plasticidad media (Clasificación AASHTO: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5)	- Cemento Portland, Ceniza Volcánica, Puzolana - Emulsión asfáltica - Productos químicos (aceites sulfonados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistemas, etc.)
CEJA DE SELVA Y SELVA ALTA (Altitud: entre 400 y 1000 msnm)	Suelos granulares, de nula a plasticidad alta (Clasificación AASHTO: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7)	- Cemento Portland, Ceniza Volcánica, Puzolana - Emulsión asfáltica - Cal - Productos químicos (aceites sulfonados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistemas, etc.)
SELVA BAJA (Altitud: menor a 400 msnm)	Suelos limo-arcillosos, arcillas, arcillas arenosas y arenas predominantemente finas (Clasificación AASHTO: A-2-4, A-3, A-6, A-7)	- Cemento Portland, Ceniza Volcánica, Puzolana - Emulsión asfáltica - Cal - Productos químicos (aceites sulfonados, ionizadores, polímeros, enzimas, sistemas, etc.)

9. DISEÑO, CONSTRUCCION, MANTENIMIENTO Y MONITOREO

9.1 DISEÑO

El diseño de la solución básica a emplearse en un determinado proyecto debe seguir las siguientes pautas principales:

- Identificación y muestreo en campo, de los suelos disponibles en las zonas adyacentes al proyecto, que sean factibles de utilización en la solución básica.
- Ejecución de ensayos a nivel de laboratorio de las muestras obtenidas, a fin de determinar sus características físico-mecánicas y químicas; asimismo, sus condiciones de uso, tales como mezcla de diferentes suelos, zarandeo y otros.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

- c. Ejecución de ensayos a nivel de laboratorio, evaluando como mínimo tres (03) tipos de estabilizadores de suelos, aplicables de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del presente Documento Técnico, a fin de seleccionar la solución básica aplicable, teniendo en consideración lo siguiente:
- El procedimiento de mezclado de los suelos y el estabilizador a nivel de laboratorio debe ser coherente o representar las condiciones reales de trabajo en obra.
 - Para la obtención de la dosificación óptima que debe aplicarse, se emplearán como mínimo 04 dosificaciones diferentes, con cuyos valores se trazará la curva: Dosificación vs CBR y/o Resistencia a Compresión Simple; de cada uno de los estabilizadores utilizados. Para suelos que presentan índice de plasticidad, debe medirse resistencia y expansión.
 - Los parámetros de resistencia y/o expansión de la muestra del suelo estabilizado compactado, se obtendrán después de un periodo de curado húmedo de siete (07) días.
 - Solamente para la ejecución del ensayo de CBR a nivel de laboratorio, se sumergirá en agua durante 96 horas (04 días) la muestra de suelo estabilizado compactado, inmediatamente después de cumplir su periodo de curado. Se exceptuará de este paso los suelos estabilizados con sales.
- d. El procedimiento de selección del estabilizador de suelos, puede dar como resultado, más de una alternativa técnica de solución aplicable, en cuyo caso debe optarse por la de menor costo.
- e. Seleccionado el estabilizador a emplearse (sólido y/o líquido), debe indicarse la **Fórmula de Trabajo** de la capa estabilizada, que comprenderá:
- Dosificación del estabilizador y modo de aplicación (líquido en el agua del camión cisterna y sólido sobre el suelo a estabilizarse).
 - Suelo o dosificación de suelos a utilizarse.
 - Procedimiento de mezclado (en planta o sobre plataforma).
 - Optimo contenido de humedad y máxima densidad seca de la mezcla (estabilizador más suelo).
 - Grado de compactación del suelo estabilizado colocado y compactado.
- f. El espesor de la capa de rodadura será calculado para un período de diseño de 10 años, considerando frecuencias de mantenimiento periódico cada 04 años.
- g. El diseño del espesor se realizará según los ejes equivalentes proyectados:
- Para ejes equivalentes inferiores o iguales a 10^6 , se empleará los métodos USACE y NAASRA.
 - Para ejes equivalentes superiores a se empleará el método AASHTO 1993, que establece el empleo de Número Estructural.
- h. El presente Documento Técnico abarca las soluciones básicas de la capa de rodadura; sin embargo, para que su comportamiento estructural sea adecuado, es necesario que la subrasante cumpla con las características mínimas establecidas en los Manuales de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

Construcción (EG - 2013) y Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos - Sección Suelos y Pavimentos.

- i. Por Seguridad Vial, la capa de rodadura de la solución básica debe tener un ancho mínimo de 5.00 m. en carreteras de Tercera Clase, y de 4.00 m. en Trochas Carrozables; si no es posible cumplir dichos anchos mínimos en determinados sectores localizados, la Entidad Ejecutora podrá adoptar anchos menores con la justificación técnica correspondiente. Asimismo debe contemplarse la señalización vertical necesaria.
- j. Con la finalidad que la capa de rodadura tenga un adecuado drenaje superficial, debe diseñarse con el bombeo (entre 2 a 3%) y cunetas, establecidas en las normas vigentes.
- k. En esta etapa, se definirá si la superficie de rodadura de la solución básica seleccionada, estará constituida por la capa de suelo estabilizado o requerirá la adición de un recubrimiento bituminoso.
- l. En esta etapa se especificará el equipo mínimo requerido, tanto para los ensayos de laboratorio como para la ejecución de la obra.

9.2 CONSTRUCCION

En la etapa de ejecución del proyecto, debe cumplirse la **Formula de Trabajo** de la solución básica seleccionada, considerando las siguientes pautas:

- a. Provisión del equipo de laboratorio y equipo mecánico requerido para la ejecución de la obra.
- b. Explotación y procesamiento del suelo o suelos a utilizarse en la capa estabilizada.
- c. Provisión en obra del estabilizador de suelo seleccionado y almacenamiento en condiciones adecuadas para preservar sus propiedades.
- d. Ejecución de un tramo de prueba no menor a 300 m. de longitud, con la finalidad de lograr la **Fórmula de Trabajo**, y establecer las condiciones de ejecución (dosificación, procedimiento de mezclado, esparcido, espesor esponjado, compactación, frecuencia de riegos para el curado y otros).
- e. Sobre la subrasante debidamente preparada, demarcar los alineamientos, anchos y espesores de la capa estabilizada.
- f. Según corresponda, transporte, colocación, mezclado y homogenización, riego, perfilado, compactación y curado de la capa de suelo estabilizado.
- g. Para lograr un adecuado curado, por lo general es necesario mantener húmeda la superficie durante 07 días, aplicando riegos periódicos.
- h. En caso que la solución básica contenga un recubrimiento bituminoso, éste se colocará después que la capa estabilizada, haya sido concluida y aprobada por la Supervisión.
- i. El grado de compactación mínimo será el 95% de la Máxima Densidad Seca, con excepción de los suelos estabilizados con sales, que será del 100%. Estos valores deben alcanzarse en todo el ancho de la capa estabilizada.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

- j. Por lo general, luego de concluir el proceso de compactación de la capa estabilizada, puede ponerse al tránsito vehicular; sin embargo éste debe suspenderse en caso se observe deformaciones o desprendimiento.
- k. En caso de presentarse sectores con fallas, tales como deformaciones o desprendimientos, o no se cumplieran los controles de calidad, deberá remplazarse la capa colocada, o mediante escarificación y adición de estabilizador para recuperar la **Fórmula de Trabajo**.
- l. En el Cuadro N° 03 se establecen los parámetros de aceptación de los trabajos:

**CUADRO N° 03
PARÁMETROS PARA ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS**

ENSAYO	TOLERANCIA	FRECUENCIA
Grado de compactación*	95% mínimo, excepto en suelos estabilizados con sales, que debe ser 100% mínimo	Cada 250 m ²
Optimo Contenido de Humedad	± 1.5%	Cada 250 m ²
Espesor	Espesor medio ≥ Espesor de diseño Espesor individual ≥ 95% Espesor de diseño	Cada 250 m ²
Uniformidad de la superficie	Medición paralela y transversal al eje de la vía, efectuada con regla de 3 m.; no deben existir variaciones mayores a 10 mm.	Cada 250 m ²
Resistencia	Según Cuadro N° 01, además: Resistencia media ≥ Resistencia de diseño Resistencia individual ≥ 95% Resistencia de diseño	03 muestras por día o jornada de trabajo
Granulometría	Estos ensayos se deben ejecutar antes del mezclado con el estabilizador.	01 muestra por día o jornada de trabajo
Índice Plástico		
Proctor Modificado		
Rugosidad (IRI)	5.0 m/Km máximo	En toda la sección Después de 08 días
Penetrómetro Dinámico de Cono	Resistencia media ≥ Resistencia de diseño Resistencia individual ≥ 95% Resistencia de diseño	03 mediciones por jornada de trabajo Después de 08 días

(*) CBR corresponde a la penetración de 0.1" y grado de compactación, según lo indicado en el cuadro N° 03



9.3 MANTENIMIENTO Y MONITOREO

En esta etapa, se tendrá en consideración las siguientes pautas:

- a) Los trabajos de mantenimiento rutinario deben efectuarse de acuerdo a lo establecido en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, vigente, precisándose que no debe colocarse material suelto en los baches u otras deficiencias que pudieran presentarse. El tratamiento de baches debe realizarse con material similar a la capa estabilizada.
- b) Las actividades de mantenimiento periódico, se ejecutarán en periodos de 4 años, que por lo general consiste en la escarificación parcial de la capa de la



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

solución básica, y recuperar su espesor original, mediante un tratamiento con material similar a la capa estabilizada.

- c) Teniendo en consideración que las soluciones básicas, son tecnologías que requieren monitoreo, a fin de evaluar sus resultados y de ser el caso, efectuar ajustes en la normativa, es necesario se lleve a cabo labores de evaluación ex post en forma periódica, por parte de los responsables de la gestión del mantenimiento de la vía.
- d) La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles (DGCF), a través de la Dirección de Estudios Especiales (DEE), en el marco de sus funciones de promover la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a la construcción, rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial, brindará el apoyo tecnológico para el desarrollo de las soluciones básicas.

10. GLOSARIO DE TERMINOS

La definición de los términos usados en el presente Documento Técnico, corresponden al “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial”, vigente. Asimismo, a continuación se incluyen las definiciones de los términos no contenidos en el referido Glosario y que son de uso exclusivo del presente Documento Técnico:

- **Estabilización de suelos granulares:** Mejoramiento de las propiedades de impermeabilidad y cohesión de los suelos granulares, mediante la aplicación de estabilizadores, con la finalidad de lograr capas de rodadura con mejor desempeño.
- **Estabilización de suelos finos:** Mejoramiento de las propiedades de los suelos finos, para reducir sus cambios de volumen y caída de resistencia bajo cargas, en presencia del agua, mediante la aplicación de estabilizadores, con la finalidad de lograr capas de rodadura con mejor desempeño.
- **Suelos tropicales:** Son aquellos que se encuentran en las zonas denominadas selva baja (<1000 msnm), donde predominan orografías planas y onduladas; suelos limo-arcillosos, arcillas arenosas y arenas finas sin presencia de grava; abundantes precipitaciones pluviales.





Aprueban el Documento Técnico “Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas”

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 003-2015-MTC/14

Lima, 6 de febrero del 2015

CONSIDERANDO:

Que, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-MTC, ha previsto en el Numeral 4.1 de su artículo 4°, que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial, fiscalizar su cumplimiento e interpretar las normas técnicas contenidas en dicho reglamento;

Que, igualmente, el Reglamento de Organización y Funciones-ROF del Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha señalado en su artículo 57°, que la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es un órgano de línea de ámbito nacional, encargado de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles. Asimismo, en su artículo 58° (literal n), ha consignado como una de las funciones específicas de esta Dirección General, la de promover la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a la construcción, rehabilitación, mejoramiento, mantenimiento y administración de la infraestructura vial;

Que, en ese marco, el citado ROF ha previsto en su: i) artículo 60°, que la Dirección de Normatividad Vial es la unidad orgánica encargada de la formulación de normas técnicas y administrativas para la gestión de infraestructura de caminos, y ii) artículo 64°, que la Dirección de Estudios Especiales tiene, entre otras funciones específicas, las de: participar en la formulación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con estudios y obras en

infraestructura vial (literal d), y promover la investigación y desarrollo de tecnologías aplicables a los estudios, obras y administración de infraestructura vial (literal f);

Que, ante la necesidad de dotar de mejores condiciones de transitabilidad y durabilidad a las carreteras no pavimentadas del Sistema Nacional de Carreteras; la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles dispuso que la Dirección de Estudios Especiales efectúe trabajos de investigación dirigidos a la aplicación de tecnologías de bajo costo en tales vías;

Que, como resultado de los mencionados trabajos, la Dirección de Estudios Especiales determinó los diferentes materiales estabilizadores de suelos que pueden ser utilizados, y, en ese sentido, formuló el Documento Técnico denominado “Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas”, con la finalidad de mejorar la vida útil y el nivel de servicio de las superficies de rodadura de las carreteras no pavimentadas, incrementando su periodo de diseño a diez (10) años, y menor frecuencia de mantenimiento periódico;

Que, en atención a ello, y en cumplimiento de lo dispuesto por el “Reglamento que establece disposiciones relativas a la Publicidad, Publicación de Proyectos Normativos y Difusión de Normas Legales de Carácter General”, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, y la Directiva N° 001-2011-MTC/01-“Directiva que establece el procedimiento para realizar la publicación de proyectos de normas legales” aprobada por Resolución Ministerial N° 543-2011-MTC/01; la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles dispuso, mediante Resolución Directoral N° 024-2014-MTC/14, de fecha 11 de septiembre del 2014, la publicación del proyecto de norma en la Página Web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por un plazo de treinta (30) días hábiles, con el objeto de recibir comentarios, observaciones y sugerencias;

Que, luego de recibida la totalidad de los comentarios y sugerencias de entidades, empresas y de la ciudadanía en general, la Dirección de Estudios Especiales y la Dirección de Normatividad Vial han formulado la versión definitiva del Documento Técnico: “Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas”;

Que, en ese sentido, la Dirección de Estudios Especiales ha presentado el documento normativo con Memorandum N° 006-2015-MTC/14.01.E.gza de fecha 13 de enero del 2015, en tanto, la Dirección de Normatividad Vial ha sustentado el citado documento con Informe Técnico N° 002-2015-MTC/14.04 e Informe N° 003-2015-MTC/14.04 de fecha 05 de febrero del 2015, en el cual solicita a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, su aprobación correspondiente;

De conformidad con la Ley N° 29370-Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC y en uso de las facultades previstas en la Resolución Ministerial N° 506-2008-MTC/02;

El Peruano
www.elperuano.pe | DIARIO OFICIAL

REQUISITO PARA PUBLICACIÓN DE NORMAS LEGALES Y SENTENCIAS

Se comunica a las entidades que conforman el Poder Legislativo, Poder Ejecutivo, Poder Judicial, Organismos constitucionales autónomos, Organismos Públicos, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales, que para efectos de la publicación de sus disposiciones en general (normas legales, reglamentos jurídicos o administrativos, resoluciones administrativas, actos de administración, actos administrativos, etc) con o sin anexos, que contengan más de una página, se adjuntará un diskette, cd rom o USB en formato Word con su contenido o éste podrá ser remitido al correo electrónico normaslegales@editoraperu.com.pe.

LA DIRECCIÓN



SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Aprobar el Documento Técnico: “Soluciones Básicas en Carreteras No Pavimentadas”, el cual tiene carácter normativo y es de cumplimiento obligatorio.

El citado documento obra en Anexo que consta de nueve (09) páginas, y su original forma parte integrante de la presente Resolución Directoral.

Artículo Segundo.- Disponer la publicación de la presente Resolución Directoral en el Diario Oficial “El Peruano”. Asimismo, disponer la publicación de la resolución y de su Anexo en la página Web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mintc.gob.pe>).

Artículo Tercero.- La norma aprobada por el artículo primero de la presente resolución, entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial “El Peruano”.

Artículo Cuarto.- Disponer la remisión a la Dirección General de Desarrollo y Ordenamiento Jurídico del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles de la publicación de la resolución directoral en el Diario Oficial “El Peruano”, copia autenticada y el archivo electrónico del Anexo respectivo.

Regístrese, comuníquese y publíquese,

WALTER N. ZECENARRO MATEUS
Director General
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

1255912-1

Que, mediante Parte Diario N° 068082 de fecha 20 de abril de 2015 la empresa denominada MASSI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., en adelante La Empresa, solicita autorización para funcionar como Taller de Conversión a Gas Natural Vehicular – GNV, en el local ubicado en la Av. Agustín de la Rosa Toro N° 1244, Lote. 05, Mz. E, Sector. 5, de la Urb. Jacaranda, Distrito de San Borja, Provincia y Departamento de Lima, con la finalidad de realizar la conversión del sistema de combustión de los vehículos originalmente diseñados para la combustión de gasolina, diesel o GLP al sistema de combustión de GNV mediante la incorporación de un kit de conversión, para cuyo efecto manifiesta disponer de personal técnico capacitado, instalaciones, equipos y herramientas para la instalación, mantenimiento y reparación de los equipos de conversión;

Que, mediante Oficio N° 2838-2014-MTC/15.03 de fecha 14 de mayo de 2015 notificado el 14 de mayo del mismo año, esta Administración formuló las observaciones pertinentes a la solicitud presentada por La Empresa, requiriéndole la subsanación correspondiente, para la cual se le otorgó un plazo de diez (10) días hábiles, y mediante Parte Diario N° 087318 de fecha 20 de mayo de 2015, presentó diversa documentación con la finalidad de subsanar las observaciones señaladas en el oficio indicado.

Que, de acuerdo al Informe N° 856-2015-MTC/15.03, elaborado por la Dirección de Circulación y Seguridad Vial, se advierte que la documentación presentada, cumple con lo establecido en el numeral 6.2 de la Directiva, por lo que procede emitir el acto administrativo autorizando a la empresa MASSI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., como Taller de Conversión a Gas Natural Vehicular – GNV;

De conformidad con la Ley N° 29370, Decreto Supremo N° 058-2003-MTC y sus modificatorias; y la Directiva N° 001-2005-MTC/15 sobre el “Régimen de Autorización y Funcionamiento de las Entidades Certificadoras de Conversiones y de los Talleres de Conversión a GNV”, aprobada por Resolución Directoral N° 3990-2005-MTC/15 y modificada por las Resoluciones Directorales N°s 7150-2006-MTC/15 y 4284-2008-MTC/15 y elevado al rango de Decreto Supremo conforme al Artículo 2° del Decreto Supremo N° 016-2008-MTC;

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- Autorizar a la empresa denominada MASSI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., como Taller de Conversión a Gas Natural Vehicular – GNV y operar en el local ubicado en la Av. Agustín de la Rosa Toro N° 1244, Lote. 05, Mz. E, Sector. 5, de la Urb. Jacaranda, Distrito de San Borja, Provincia y Departamento de Lima, por el plazo de cinco (05) años contados a partir del día siguiente de la publicación de la presente Resolución Directoral en el Diario Oficial “El Peruano”.

Artículo Segundo.- La empresa MASSI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., bajo responsabilidad debe presentar a la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el correspondiente “Certificado de Inspección del Taller” vigente emitido por alguna Entidad Certificadora de Conversiones antes del vencimiento de los plazos que se señalan a continuación:

ACTO	Fecha máxima de presentación
Primera Inspección anual del taller	19 de mayo del 2016
Segunda Inspección anual del taller	19 de mayo del 2017
Tercera Inspección anual del taller	19 de mayo del 2018
Cuarta Inspección anual del taller	19 de mayo del 2019
Quinta Inspección anual del taller	19 de mayo del 2020

En caso que la empresa autorizada no presente el correspondiente “Certificado de Inspección del Taller” vigente al vencimiento de los plazos antes indicados, se procederá conforme a lo establecido en el numeral 6.6 de la Directiva N° 001-2005-MTC/15 referida a la caducidad de la autorización.

Artículo Tercero.- La empresa MASSI CONTRATISTAS GENERALES S.A.C., bajo responsabilidad debe