

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO			
TIPO DE DETERIORO			
Grietas longitudinales, transversales y grietas de esquina.			
CAUSAS			
*Asentamiento de la base o la subrasante. *Falta de apoyo de la losa, originado por erosión en la base. *Contracción del concreto.			
SOLUCIÓN			
Sellado de grietas en calzada: *Limpieza de las grietas con cepillos de alambre (se debe retirar todo el material que no pertenece a la estructura). *Se realiza una caja (con una cortadora ó pulidora utilizando una hoja de diametro máximo 200mm) a lo largo de la grieta que garantice un ancho de 6mm. *Retirar los desechos resultantes del aserrado mediante un chorro de agua con presión entre 5 y 7 kg/cm2 en caso de que la grieta tenga un ancho entre 3 y 13 mm. *Limpiar la grieta con aire comprimido con una presión aproximada de 6 kg/cm2. *Agregar el material de sellado en la grieta, dejándolo 5mm por debajo de la superficie de la losa.			
ZONA DE AFECTACIÓN			
Losas afectadas	18C, 20C, 30C, 39C, 53B, 53C, 54B, 60C, 61B, 61C, 65B		
Tramos afectados	1 y 2		
TIPO DE DETERIORO			
Grieta en bloque, Parcheos con severidad alta y media,			
CAUSAS			
*Repetición de cargas pesadas (Fatiga del concreto). *Mal diseño estructural. *Condiciones de soporte deficiente.			
SOLUCION			
Reemplazo de losas: *Se debe demoler y retirar la losa afectada existente, teniendo precaución para no producir daño a las varillas de las juntas. *Se procede a la reconfiguración y compactación de la subbase y se toman densidades, se limpian las caras adyacentes de las losas expuestas eliminando cualquier residuo suelto. *De inmediato se procede a fundir el concreto perteneciente a las nuevas losas con el mismo espesor de las losas existentes.			
ZONA DE AFECTACIÓN			
Losas afectadas	42A, 19C, 17C, 17A, 17C, 14C, 12A, 10C, 9C, 7C, 5C		
Tramos afectados	1 y 2		
TIPO DE DETERIORO			
Deterioro de sello de juntas en las losas.			
CAUSAS			
*Falta de mantenimiento adecuado. *Mal proceso de aplicación del sello. *Materiales de baja calidad. *Presencia de materia organica y agua.			
SOLUCION			
Aplicación de sello en las juntas: *Retirar la presencia de material suelto y materia organica presente en las juntas, con un cepillo de alambre. *Limpiar la junta con aire comprimido de presión constante 6Kg/cm2. *Sellar las juntas de acuerdo al manual del INVIAS. (El material para sello es una silicona o poliuretano)			
ZONA DE AFECTACIÓN			
Losas afectadas	226		
Tramos afectados	NOTA: Este mantenimiento debe ser realizado al 100% de las losas.		
TIPO DE DETERIORO			
Grietas en pozos y sumideros.			
CAUSAS			
*Variación de la distribución de esfuerzos debido a la resencia de pozos y sumideros, esto se convierte en una zona vulnerable			
SOLUCION			
Reparación y sellado de las grietas: *Retirar la capa afectada. * Limpiar la zona de afectación de manera que garantice la ausencia total de residuos sueltos. *Reparar la estructura (en caso de ser requerido) que subyace a los pozos ó sumideros. * Reforzar y vaciar el concreto sobre la superficie rodeando las tapas de los sumideros.			
ZONA DE AFECTACIÓN			
Losas afectadas	6C		
Tramos afectados	1		
TIPO DE DETERIORO			
Escalonamiento en juntas			
CAUSAS			
*Deficiencia en el traspaso de fuerzas entre losas. *Asentamiento diferencial de la subbase ó subrasante. *Falta de capacidad de soporte de la subrasante.			
SOLUCION			
Reparación de losa yó construcción de losas de menor tamaño: *Con una maquina cortadora se deben recortar las losas existentes entre 0,5 y 1m según sea necesario. * Se debe retirar el pedazo de losa afectada de cada una de las losas, limpiar la superficie. *Reparar las capas subyacentes a las losas de concreto. *Reforzar y Vaciar el concreto *dilatlar juntas para evitar transferencias			
ZONA DE AFECTACIÓN			
Losas afectadas	19B, 20B y 21B		
Tramos afectados	1		

PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO FLEXIBLE		
TIPO DE DETERIORO		
Fisuras longitudinales y transversales, fisuras en juntas de construccion y fisuras de borde.		
CAUSAS		
*Rigidizacion por envejecimiento del asfalto, a causa de los niveles altos de temperatura > 30°C *Reflexion de grietas de las capas inferiores generadas por juntas existentes de concreto hidraulico subyacente. *Riego de liga insuficiente. *Espesor insuficiente de la capa de rodadura.		
SOLUCIÓN		
Sellado de fisuras: *Limpiar las fisuras con aire comprimido para remover particulas de polvo, materiales sueltos, etc. *Con una lanza de riego aplicar tan cerca como sea posible el sello de emulsion asfaltica. *Generar efecto impermeabilizante mediante la banda de sellado, esparciendola por la suerficie y de esta manera garantizar la protección del sello. *Finalmente se debe dejar limpio el lugar de trabajo.		
ZONA DE AFECTACIÓN		
Tramos afectados.	T2, T3, T4, T5,T6, T7, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15 y T16	
TIPO DE DETERIORO		 
Fisuras en bloque, piel de cocodrilo y parches averiados.		
CAUSAS		
*Cargas repetitivas de transito. *Contracción del concreto asfáltico debido a la variación de la temperatura durante el día. *Reflejo de grietas de contracción provenientes de materiales estabilizados utilizados como base. *Espesor de estructura insuficiente. *Compactación deficiente de las capas granulares ó asfálticas. *Deformación de la subrasante. *No se realizo sello de juntas antes de extender la careta asfaltica o se hizo de manera inadecuada.		
SOLUCIÓN		
Retirar carpeta asfáltica existente y revisar estado de la carpeta rígida, la cual subyase la carpeta de rodadura. Dado que la fatiga la mayoría de veces, se propaga desde la capa inferior, estas deben ser reemplazadas, desde la base granular.		
ZONA DE AFECTACIÓN		
Tramos afectados.		
TIPO DE DETERIORO		
Baches		
CAUSAS		
* Retención de agua en zonas fisuradas. * Malos procesos constructivos.		
SOLUCION		
Parcheo y reparación de las capas afectadas: *Con una cortadora se hace un corte uniforme en la capa de rodadura afectada por el deterioro. *Se limpia la superficie con aire comprimido. *Si la base resultó afectada se debe reemplazar con los materiales granulares que cumplan los requerimientos. *Emplear una emulsión asfáltica de rotura lenta como ligante de sub base. *Para el pavimento se emplearan mezclas asfálticas en caliente que cumpla con las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS.		
ZONA DE AFECTACIÓN		
Tramos afectados.	T3, T4, T5, T7, T8, T11, T13, T15 y T16	
TIPO DE DETERIORO		 
Cabezas duras y descascaramiento		
CAUSAS		
*Uso de agregados gruesos con tamaño inadecuado. *Distribucion granulometrica deficiente en el rango de las arenas. *Segregación de los agregados durante su manejo en obra. *Espesor insuficiente de la capa de rodadura asfáltica. *Riego de liga deficiente. *Mezcla asfáltica muy permeable.		
SOLUCIÓN		
FRESADO: *Retirar la carpeta asfáltica afectada con una máquina cortadora, la cual tiene cuchillas que se encargan de levantar la capa deteriorada. *Emplear una emulsión asfáltica de rotura lenta como ligante de subbase. *Para el pavimento se emplearan mezclas asfálticas en caliente que cumpla con las especificaciones generales de construcción de carreteras del INVIAS.		
ZONA DE AFECTACIÓN		
Tramos afectados.	(CD) T3, T4, T5, T8, T12, T13, T15 y T16 ; (DC) en el 100% de los tramos.	

GEOCOMPUESTO DE PAVIMENTACIÓN TMD

Descripción: Es una geomalla de alta resistencia recubierta en asfalto, que trabaja en conjunto con un geotextil no tejido de pavimentación, actuando a manera de refuerzo y retardando la aparición de grietas en superficies asfálticas o refuerzo de capas de concreto asfáltico en pavimentos nuevos.



Especificaciones técnicas:

Propiedades	Método de prueba	Unidad	Valores VMPR
Abertura máxima de la malla	Medida	mm	30x30
Resistencia a la tensión ultima	ASTM D6637	KN/m	<50/50
Elongación en rotura	ASTM D6637	%	<10%
Punto de fusion	ASTM D672	°C	255

Presentacion

Dimensiones del rollo (Ancho x Largo)	Medida	mxm	2,7x100
---------------------------------------	--------	-----	---------

Instalación del geocompuesto

Antes de ser aplicado el riego de liga e instalada la geomalla debe prepararse la superficie sobre la cual va a reposar el geocompuesto:

- * Reparar las fisuras mayores o iguales a 3mm de las zonas deterioradas.
- * Garantizar la adhesión de la capa subyacente, el geocompuesto y la carpeta asfáltica, mediante la limpieza total de la superficie sobre la cual reposa la geomalla.
- * La superficie debe ser asfáltica ó una capa de nivelacion.
- * Aplicar el riego de liga en la capa de apoyo.
- * Se debe garantizar que la geomalla no presente corrugaciones o arrugas (extender completamente).
- * Inmediatamente se aplica el riego de liga en el geocompuesto.
- * Finalmente se instala la capa de rodadura sobre el riego de liga aplicado al geocompuesto (Despues de que el riego de liga haya secado).

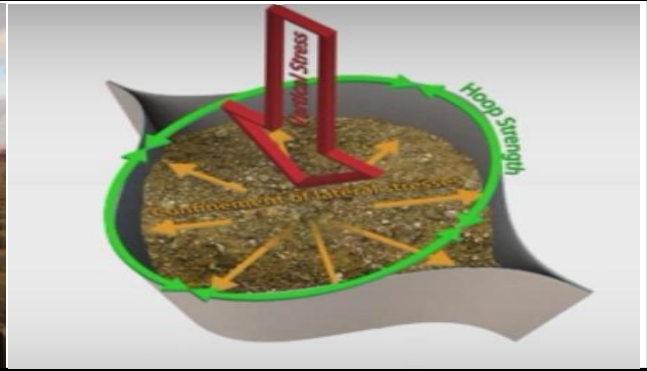
Condiciones ambientales

- * Sin lluvia
- * La temperatura de la superficie de la carpeta asfáltica debe estar entre 5°C y 60°C

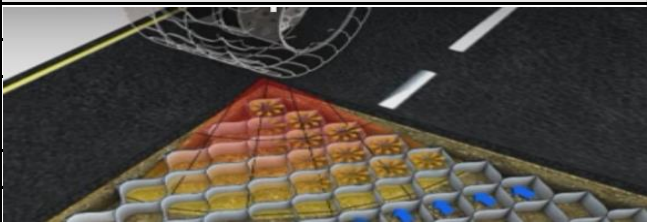
NOTA: Este método puede ser utilizado sobre cualquier tipo de deterioro (los cuales deben ser reparados previo a su instalación), y es utilizado para aumentar la resistencia del pavimento flexible y alargar su vida útil.

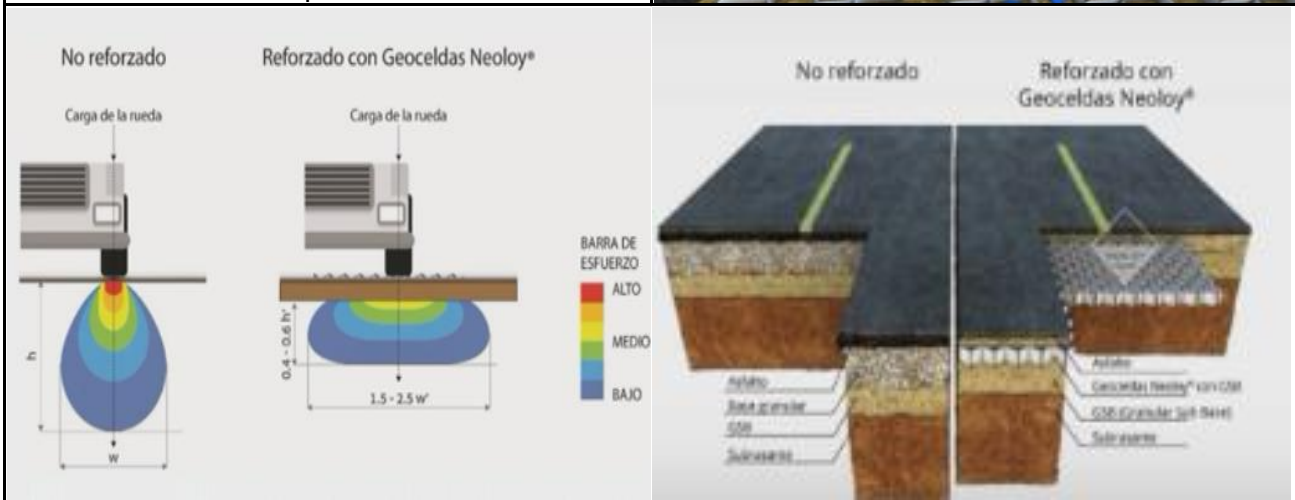
GEOELDAS NEOLOY DE PRS PARA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

Descripción: Son una tecnología de reforzamiento de suelos y materiales granulares, son bandas plásticas perforadas y texturizadas conectadas en algunos puntos específicos entre sí, creando paneles que cuando son expandidos crean una forma de panal, se rellenan con material granular reforzándolo mecánicamente.



Características:

Ventajas	Distribución de esfuerzos
Tracción	
70% + que materiales HDPE	
Los esfuerzos verticales se distribuyen lateralmente	
Reduce el espesor de la estructura	
Aumenta el desempeños de la estructura	



NOTA: El uso de geoceldas fue considerado como un tipo de mantenimiento alternativo para la totalidad de la vía, se puede definir como un mantenimiento a largo plazo debido a que la vía debe ser reconstruida en el futuro.

PLAN DE MANTENIMIENTO AVENIDA DEL LLANO							
#	Tipo de mantenimiento	Deterioro a tratar	Severidad	Tipo de estructura	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento Rutinario	Mantenimiento Preventivo
1	Sello de grietas	Grietas longitudinales	Alta , media	Rígido	Pulir, limpiar y aplicar concreto en fisuras	Limpiar zonas aledañas	Verificar el estado de las grietas reparadas. Repetir mantenimiento general (en caso de ser requerido)
		Grietas transversales	Alta , media	Rígido			
		Grietas de esquina	Alta , media	Rígido			
2	Reemplazo de losas	Grietas en bloque	Alta , media	Rígido	Demoler, limpiar, compactar y vaciar concreto	N/A	Evaluar la necesidad de esta reparación
		Parcheos	Alta , media	Rígido			
3	Sello de juntas	Sello de juntas deterioradas	Alta , media y baja	Rígido	Limpiar, y aplicar sellante para juntas.	Limpiar las juntas, verificar el estado del sello. (Aplicar sello en caso de ser requerido)	Limpiar las juntas, verificar el estado del sello. (Aplicar sello en caso de ser requerido)
4	Reparar y sellar grietas	Grietas en sumideros y pozos	Alta , media y baja	Rígido	Retirar escombros, limpiar y vaciar concreto	Limpiar las tapas de pozos y sumideros, verificar estado de las losas.	Limpiar las tapas de pozos y sumideros, verificar estado de las losas.
5	Reparación de losa ó construcción de losa de menor tamaño	Escalonamiento en juntas transversales y longitudinales	Media y baja	Rígido	Recortar, limpiar, reparar capas inferiores, aplicar refuerzo y vaciar concreto.	Verificar estado de las losas contruidas y reparar en caso necesario	Verificar estado de las losas contruidas y reparar en caso necesario
6	Sellado de fisuras	Fisuras longitudinales	Alta, media y baja	Flexible	Limpiar, aplicar riego de liga e impermeabilizar.	N/A	Verificar el estado de las fisuras reparadas, e identificar nuevos daños para repararlos de inmediato.
		Fisuras transversales	Alta, media y baja	Flexible			
		Fisuras en juntas de construcción	Alta, media y baja	Flexible			
		Fisuras de borde	Alta, media y baja	Flexible			
7	Fresado	Fisuras en bloque	Alta, media y baja	Flexible	Retirar carpeta esfáltica y emplear la mezcla asfáltica.	N/A	N/A
		Piel de cocodrilo	Alta, media y baja	Flexible			
		Parches	Alta, media y baja	Flexible			
		Cabezas duras	Alta, media y baja	Flexible			
		Descascaramientos	Alta, media y baja	Flexible			
8	Parcheo	Baches	Alta y media	Flexible	Cortar, limpiar, reparar capas inferiores, aplicar riego y el asfalto.	Verificar estado de los parches contruidos, limpiar y sellar las juntas de construcción	Verificar estado de los parches contruidos, limpiar y sellar las juntas de construcción
9	Limpieza	Material suelto	-	Toda la vía	Limpiar los elementos de la vía para garantizar un buen nivel de servicialidad para los usuarios	Limpiar los elementos de la vía para garantizar un buen nivel de servicialidad para los usuarios	N/A
		Tapas de sumideros	-	Toda la vía			
		Rejillas de alcantarilla	-	Toda la vía			
		Señalización	-	Toda la vía			
10	Pintar líneas de señalización sobre la vía	Desgaste de pintura	-	Toda la vía	Aplicar la pintura reglamentaria sobre la vía para señalizar.	Limpiar y verificar el estado de la señalización sobre la vía.	N/A
11	Limpieza de separadores y sardineles	Aparición de moho, suciedad y maleza en el separador	-	Toda la vía	-	Limpiar y podar los excesos de pastizal y maleza en el separador	N/A
12	Mantenimiento y limpieza de señalización semafórica	El smoke de los vehículos genera suciedad en los semaforos.	-	Todos los semaforos de la vía	Limpiar los semaforos, y hacer mantenimiento electrico de los mismos.	N/A	Limpiar los semaforos, y hacer mantenimiento electrico de los mismos.

Tipo de mantenimiento	Año 1												Año 2											
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Correctivo	OK	-	-	-	-	-	NEC	-	-	-	-	-	NEC	-	-	-	-	-	NEC	-	-	-	-	-
Rutinario	OK	-	-	-	-	-	OK	-	-	-	-	-	OK	-	-	-	-	-	OK	-	-	-	-	-
Preventivo	OK	-	-	-	-	-	N/A	-	-	-	-	-	OK	-	-	-	-	-	N/A	-	-	-	-	-
Alternativos	N/A	-	-	-	-	-	N/A	-	-	-	-	-	N/A	-	-	-	-	-	N/A	-	-	-	-	-

NOTA: Los mantenimientos alternativos serían ejecutados despues de 5 años del primer mantenimiento realizado a la vía.