

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104721-00000-0000

Fecha: 2013-04-24 16:19:12 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Industria y Comercio

S U P E R I N T E N D E N C I A

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** _____ COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS,

MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACION

Y USO

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** _____ SURFAX SA DE CV

DOMICILIO _____ ZAPOPAN, JALISCO, MEXICO

74. **APODERADO** _____ LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. **BOGOTÁ, D.C.,** _____

	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	Reservorio de radicación
	No. 13-104721- -00000-0000	
Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Fecha: 2013-04-24 16:19:12 Tra. 11 PATENTEIYII Act. 411 PRESENTACION	Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Eve: 378 FASENACIONALI Folios: 42

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención	☐ Patente de Modelo de Utilidad
		☒ Capítulo I	☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/MX2011/000133	Fecha 2011/11/07
	Publicación Internacional No.	WO 2013/036095 A1	Fecha 2013/03/14
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
	COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS, MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
	SÚRFAX SA DE CV		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN	Agua Marina No. 3042, Fracc. Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco, México	No. TELÉFONO 3 47 36 11
	CIUDAD	Zapopan	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
	DEPARTAMENTO /ESTADO	Jalisco	NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
	PAÍS DE RESIDENCIA	México	México
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1. OGURA FUJI	Tetsuya	Japonés
	2. CREMADES IBAÑEZ	Ignacio	Mexicano
	3. MARTINEZ CHAVEZ	Ariette Yavel	Mexicana
	4. LIMON COVARRUBIAS	Pedro	Mexicano
	5. SANDOVAL NAVARRO	Israel	Mexicano
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
	1. México	Jalisco	Zapopan
	2. México	Jalisco	Zapopan
	3. México	Jalisco	Zapopan
	4. México	Jalisco	Zapopan
			Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco,
			Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco,
			Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco,
			Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco,

5. México	Jalisco	Zapopan	Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco,
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☒ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS De Páez		NOMBRES Luz Clemencia	IDENTIFICACIÓN C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN	Carrera 4ª No. 72-35		No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD	BOGOTA		CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS	COLOMBIA		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN MEXICO		CÓDIGO PAÍS MX	(31) NÚMERO MX/A/2011/009504
(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2011/09/009			
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. <u>13-0035819</u> No. <u>13-0037163</u>	Fecha: <u>2013/09/16</u> Fecha: <u>2013/04/19</u>
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		

Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	Firma <u>Luz Clemencia De Paez</u> <u>TP#23555-055</u>
C.C 35.456.344 de Usaquen	Tarjeta Profesional 23.555

CO1

SCT\SDC\ID-AF240355\WPC19431

17	ANEXOS
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 18 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 18 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 5 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital. Documentación Jurídica 9. ☒ Poder de SÚRFAX SA DE CV 10. ☒ Dos (2) documentos que legalmente prueban la cesión de los inventores al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☒ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$500.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 8 reivindicaciones adicionales a 10 por \$240.000.	

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD		NUMERO DE RADICACIÓN	
☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad			FECHA DE PRESENTACIÓN	
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
6. ARROYO MARTINEZ		Paula Cristina	Mexicana	
7. BARROSO FRAGOSO		Mario	Mexicano	
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
6. Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan,		Zapopan	Jalisco	México
7. Agua Marina No. 3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan,		Zapopan	Jalisco	México
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional

WO 2013/036095 A1

(43) Fecha de publicación internacional
14 de marzo de 2013 (14.03.2013) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C08L 95/00 (2006.01) C07C 33/05 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2011/000133

(22) Fecha de presentación internacional:
7 de noviembre de 2011 (07.11.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
MX/a/2011/009504
9 de septiembre de 2011 (09.09.2011) MX

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
SURFAX S.A. DE C.V. [MX/MX]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): OGURA FUJI, Tetsuya [JP/JP]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). CREMADES IBÁÑEZ, Ignacio [ES/ES]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). MARTINEZ CHAVEZ, Arlette Yavel [MX/MX]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). LIMON COVARRUBIAS, Pedro [MX/MX]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). SANDOVAL NAVARRO, Israel [MX/MX]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). ARROYO MARTINEZ, Paula Cristina [MX/MX];

Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX). BARROSO FRAGOSO, Mario [MX/MX]; Agua Marina No.3042, Col. Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco (MX).

(74) Mandatario: ARROYO MARTINEZ, Paula Cristina; Gonzáles de Cossio No. 806, Col. del Valle, C.P. 03100, México, D.F. (MX).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

WO 2013/036095 A1

(54) Title: AMIDOAMINE COMPOUNDS, MODIFIED ASPHALTS, WARM MIXTURES, METHODS FOR THE PRODUCTION THEREOF AND THE USE THEREOF

(54) Título : COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS. MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO

(57) Abstract: An amidoamine compound that has properties such as modifying the viscosity of asphalt, promoting adhesion between asphalt and stone aggregate, maintaining the mechanical properties of the asphalt mixture and preventing ageing of the asphalt for warm mixtures used in paving. Method for obtaining the amidoamine compound, a modified asphalt and an asphalt mixture, and the use thereof in warm mixtures for paving.

(57) Resumen: Un compuesto de amidoamina que tienen propiedades tales como modificar la viscosidad del asfalto, promover la adherencia del asfalto con el agregado pétreo, mantener las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica y prevenir el envejecimiento del asfalto para mezclas tibias utilizadas en pavimentación. Método de obtención del compuesto de amidoamina, un asfalto modificado y una mezcla asfáltica y su aplicación en mezclas tibias para pavimentación.

- 1 -

COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS, MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se relaciona con el campo técnico de la construcción de vías terrestres y asfaltos modificados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Es bien sabido que el asfalto se utiliza en mezclas asfálticas para pavimentación. Las mezclas asfálticas para pavimentación están compuestas de asfalto y agregado pétreo.

- 10 El asfalto debe estar lo suficientemente fluido para recubrir al agregado pétreo y que la mezcla asfáltica sea fácilmente aplicable en la pavimentación. Por lo que es necesario disminuir la viscosidad del asfalto y aumentar su manejabilidad mediante un proceso de calentamiento. Los métodos convencionales para producir mezclas para pavimentación y pavimentar requieren temperaturas de entre 160°C y 180°C. Las
15 mezclas asfálticas realizadas a estas temperaturas reciben el nombre de mezclas asfálticas en caliente o HMA (Hot Mix Asphalt).

- Las mezclas en caliente ofrecen, en general, buenos resultados en cuanto a la manejabilidad y funcionamiento del asfalto. Sin embargo, presentan efectos adversos con el medio ambiente, la salud de los trabajadores, el consumo de energía y el
20 envejecimiento prematuro del asfalto, debido a las altas temperaturas. Por ejemplo, calentar el asfalto requiere grandes cantidades de energía, que se obtiene comúnmente de combustibles fósiles, los cuales generan una gran cantidad de gases tóxicos y gases invernadero como CO₂.

- Adicionalmente, existen las mezclas en frío que se basan en emulsiones asfálticas que
25 no requieren altas temperaturas, pero presentan otro tipo de problemas, como la poca adhesión entre el agregado pétreo y el asfalto por la presencia de agua, lo que dificulta la compactación. Cuando se pavimenta con mezclas en frío se requiere de más tiempo para poder abrir los caminos al tránsito vehicular. Este tipo de mezclas se utiliza poco y principalmente en climas fríos.

- 2 -

Una alternativa viable a las mezclas en caliente son las mezclas tibias o WMA (Warm Mix Asphalt). En las mezclas tibias el asfalto se calienta a menores temperaturas que en las mezclas en caliente. Las temperaturas de mezclado y de tendido de las mezclas tibias es de entre 95°C y 140°C aproximadamente.

- 5 Las mezclas tibias ofrecen diversas ventajas sobre las mezclas en caliente, como son; el considerable ahorro de energía durante el calentamiento, la disminución de emisiones gaseosas a la atmósfera provenientes de la quema de combustible, tales como gases invernadero, compuestos orgánicos volátiles (VOC) y olores desagradables.

Además, se ha demostrado que utilizar mezclas tibias disminuye el envejecimiento del
10 asfalto en el proceso de producción de la mezcla asfáltica, lo que repercute positivamente en la vida útil y en las propiedades mecánicas del pavimento. Como la temperatura de manejo del asfalto es menor, se disminuye el tiempo de espera para abrir caminos recién pavimentados al tránsito vehicular, se incrementa la temporada estacional de aplicación del pavimento y permite que las distancias del lugar de
15 producción al lugar de aplicación del pavimento sean más largas.

Las mezclas tibias permiten ahorrar en costos por aislamiento en las plantas de asfalto y ampliar el rango de temperatura ambiente de aplicación y compactación de la mezcla asfáltica. Las mezclas tibias son compatibles con los diseños de carpetas más comunes en el mercado tales como SUPERPAVE y Marshall.

- 20 Las mezclas tibias ofrecen muchas ventajas sobre las mezclas en caliente o las mezclas frías, la única dificultad que presentan se relaciona con la viscosidad del asfalto. La viscosidad del asfalto es mayor a temperaturas de mezclas tibias, por lo que en ocasiones, se impide el recubrimiento total del agregado pétreo y se dificulta su aplicación durante el mezclado, tendido y compactación.

- 25 Para tratar de solucionar el problema de viscosidad del asfalto y la difícil manejabilidad del asfalto en mezclas tibias han surgido diferentes tecnologías.

Actualmente las tecnologías para producir mezclas tibias pueden clasificarse en tres categorías: las ceras que se producen con el método de Fisher-Tropsch, las tecnologías que introducen agua mediante algún mecanismo a la mezcla asfáltica y las tecnologías
30 que requieren hacer cambios en el diseño mecánico de la planta de asfalto en caliente para adaptarlas a producir las mezclas asfálticas a menores temperaturas. Estas

- 3 -

tecnologías no son eficientes y a veces tienen efectos contraproducentes, por ejemplo, está reportado en el documento U.S. Pat. No. 2010/0319577 A1 que la adición de ceras puede cambiar el tipo de asfalto y provocar tendencia a la fractura en los pavimentos. También se sabe que la aplicación deliberada de agua en la mezcla asfáltica resulta dañina en el desempeño del pavimento. Otras veces resulta costoso e incómodo hacer modificaciones en el proceso de producción y en el diseño de las plantas de asfalto.

El documento U.S. Pat. No. 7, 935,749 menciona que estas tecnologías no reducen la viscosidad del asfalto, sino que forman planos de deslizamiento en el asfalto en forma de glóbulos microscópicos de sustancias que no son solventes líquidos a las temperaturas de mezcla del asfalto. Estos glóbulos aplican cierta fuerza sobre el asfalto y en respuesta éste se deforma y se vuelve más fluido y fácil de mezclar con el agregado a temperaturas más bajas que las temperaturas de mezclas en caliente.

Algunos aditivos conocidos para mezclas tibias de origen orgánico y producidos mediante Fischer-Tropsch (FT) son Sasobit® (Estados Unidos) y Asphaltan® (Romonta GmbH, Alemania). Sasobit® es una resina hidrocarbonada formada por largas cadenas alifáticas y soluble en el ligante asfáltico y Asphaltan® es una resina estérica de bajo peso molecular que se presenta en forma granular. Ambos se utilizan en un porcentaje entre 2 y 4% sobre el peso de la mezcla.

Entre las tecnologías que adicionan agua a la mezcla asfáltica se encuentran las de espumado como Aspha-min (Eurovia Services of Bottrop, Germany), que es una zeolita sintética con aluminosilicato de sodio y que es cristalizada hidrotérmicamente, tiene un contenido de agua de aproximadamente 20%. Con el calor el agua escapa de la estructura de la zeolita y ocasiona una expansión en volumen del asfalto mediante espumado.

Otra tecnología de espumado está descrita en el documento U.S. Pat. No. 7, 713,345 como un aditivo de polifosfatos modificados y zeolitas sintéticas las cuales se añaden como polvo fino al asfalto para crear un efecto espumante. El documento U.S. Pat. No. 6, 414,071 describe un aditivo de aluminosilicatos de sodio para mejorar la manejabilidad del asfalto en mezclas tibias.

- 4 -

Una tecnología más con adición de agua y espumado está descrita en el documento U.S. Pat. No. 6, 846,354. En donde el agregado se impregna con un ligante suave de asfalto y una vez pre-cubierto se mezcla con un ligante fuerte de asfalto mediante una inyección de agua.

- 5 Otras tecnologías como la descrita en el documento U.S. Pat. No. 7, 713, 345 propone el uso de un fosfato hidratado y el documento U.S. Pat. No. 7, 935,749 B2 describe la utilización de una dispersión de látex con polialcoholes para disminuir la temperatura de mezcla y compactación del pavimento. El documento US2010/0319577 propone una combinación de surfactantes y modificadores reológicos.
- 10 Sin embargo, la necesidad real es disminuir la viscosidad del asfalto a temperaturas de mezclas tibias y se requiere de un producto más accesible en todos los sentidos, que no implique modificaciones incómodas en las plantas de asfalto, que no introduzca deliberadamente agua en la mezcla asfáltica y que no modifique negativamente las características del asfalto o de la mezcla asfáltica y por lo tanto del pavimento.
- 15 La producción de mezclas tibias requiere de un producto que disminuya la viscosidad del asfalto en un rango específico de temperaturas, entre 97°C y 140°C, que son las temperaturas de mezclado y compactación para mezclas tibias. Este producto debe conservar las propiedades mecánicas del asfalto, la mezcla asfáltica y por lo tanto conferir resistencia al pavimento. Además de proporcionar beneficios adicionales
- 20 como incrementar la adherencia del asfalto con el agregado pétreo, prevenir el envejecimiento del asfalto y ser de fácil aplicación.

La presente invención resuelve la problemática aquí descrita porque sus principales funciones son:

1. Modificar la viscosidad del asfalto en un rango específico de temperaturas.
- 25 2. Prevenir el envejecimiento del asfalto.
3. Mantener las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica.
4. Promover la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto.

Cabe mencionar que las reacciones entre ácidos carboxílicos y aminos, para obtener amidas son bien conocidas, el documento U.S. Pat. No. 6, 786,963 señala la reacción

30 entre poliácidos y poliaminas para obtener un compuesto multiamida a partir de los grupos ácidos de los poliácidos. En la presente invención se obtiene un producto de

- 5 -

amidoamina a partir de los grupos amino de las poliaminas y un monoácido contenido en un triglicérido. En este tipo de reacciones no se requiere el uso de poliácidos, porque se pide tener una amina libre en el compuesto resultante de la reacción. Una ventaja adicional en este proceso es que industrialmente, es más fácil conseguir

5 monoácidos que poliácidos.

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a compuestos de amidoamina, que tienen propiedades tales como modificar la viscosidad del asfalto, promover la adherencia del asfalto con el agregado pétreo, mantener las propiedades mecánicas de la mezcla

10 asfáltica y prevenir el envejecimiento del asfalto en mezclas tibias utilizadas para pavimentación. La presente invención también provee asfaltos modificados, mezclas asfálticas y su uso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 15 El compuesto de amidoamina de la presente invención se obtiene de la reacción entre bis-hexametilentriamina y triestearato de glicerilo, obteniéndose la amidoamina correspondiente y que comprende en su estructura un grupo amino secundario libre. Este compuesto de amidoamina, puede ser o no ser purificado para uso en asfalto y mezclas asfálticas para pavimentación.
- 20 En el campo técnico de la invención se conoce como asfaltos modificados, aquellos asfaltos que son mezclados con polímeros para cambiar sus propiedades reológicas y mecánicas, en este caso, debe entenderse como Asfalto Modificado, el asfalto que ha sido adicionado con el compuesto de amidoamina de la presenta invención, ya sea purificado o sin purificar.
- 25 La reacción entre bis-hexametilentriamina y estearato de glicerilo es una reacción estéricamente impedida. Las aminas primarias de los extremos de la poliamina reaccionan, en primer lugar con el grupo carboxilo del triglicérido, y se forma un producto amidoamina con una amina secundaria libre en el interior de la molécula. Si la reacción se prolonga, las aminas secundarias libres continuarán reaccionando.
- 30 El orden de reacción que se menciona en la presente invención es contrario al reportado normalmente, porque las aminas secundarias son más reactivas que las

- 6 -

aminas primarias y por tanto reaccionan primero. Sin embargo, gracias a la reacción e transesterificación que se da entre el triglicérido y la amina, el impedimento estérico provoca que reaccionen, en primer lugar, las aminas primarias y posteriormente las aminas secundarias. Este orden de reacción se conserva cuando se propician las condiciones de reacción adecuadas en tiempo y temperatura.

El compuesto de amidoamina se fabrica de la siguiente manera:

- i. Se mezcla BHMT (bis-hexametilentriamina) y triestearato de glicerilo en una relación estequiométrica, sub-estequiométrica y sobre-estequiométrica.
- ii. Se calienta la mezcla de 2 a 6 horas a una temperatura desde 150°C y hasta 220°C, para llevar a cabo la reacción entre los reactivos.
- iii. Se detiene el calentamiento hasta lograr una temperatura ambiente, para detener la reacción.

La relación estequiométrica que se prefiere es 3 bis-hexametilentriamina:2 triestearato de glicerilo.

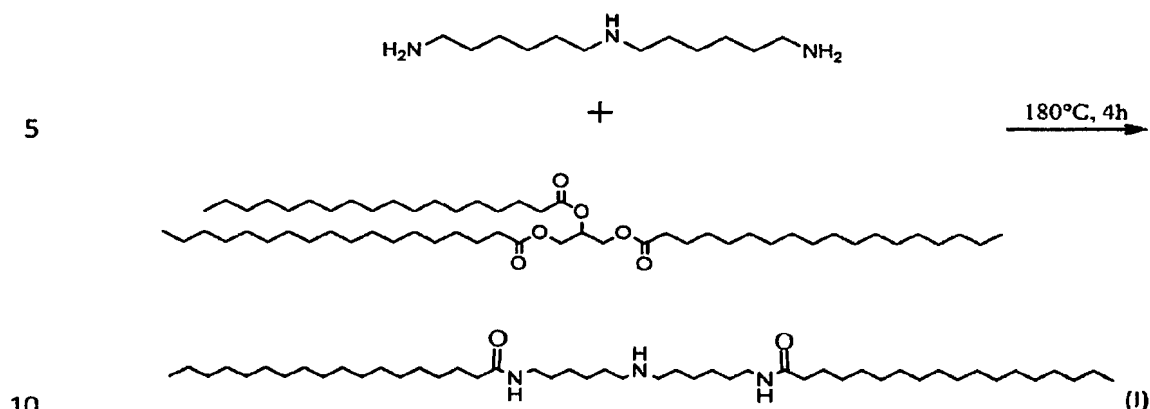
A manera de ejemplo enunciativo, pero no limitativo, el rendimiento de reacción puede calcularse mediante la determinación del índice de amina total, índice de amina secundaria e índice de amina primaria, al inicio y al final de la reacción. De la amina total, el 66.6% corresponde a amina primaria y el 33.3% corresponde a amina secundaria. De tal manera, que de acuerdo al consumo de la amina primaria, puede calcularse el rendimiento de la reacción. Puede darse el caso en el que la amina secundaria se consuma y si es así, también se toma en cuenta para calcular el rendimiento de reacción. El índice de amina se mide en miligramos (mg) de hidróxido de potasio (KOH) por gramo (g) de muestra.

A manera de ejemplo, enunciativo, pero no limitativo, la reacción puede ser seguida mediante FT-IR (Espectrometría infraroja por transformadas de Fourier) a diferentes tiempos de reacción y observar la desaparición de las bandas correspondientes a los grupos carbonilo del triestearato de glicerilo y observar la aparición de las bandas correspondientes a los grupos amida del producto de reacción.

A manera de ejemplo, enunciativo pero no limitativo, la presente invención puede ser purificada por métodos conocidos como a) Formación de sal de amina, b) Cromatografía, c) Cromatografía en columna, etc.

- 7 -

FÓRMULAS QUÍMICAS DE REACCIÓN



El producto resultado de la reacción anterior, puede ser o no ser purificado y en ambas formas el compuesto de amidoamina conserva sus propiedades y se utiliza para modificar asfaltos y en mezclas tibias para pavimentación.

15 A manera de ejemplo, enunciativo pero no limitativo, la presentación del compuesto de amidoamina de la presente invención, ya sea purificado o sin purificar, puede ser en formas conocidas como: a) Pellets, b) Hojuelas, c) Emulsiones, d) Disoluciones, etc.

El compuesto de amidoamina de la presente invención, soluciona el problema de difícil manejo del asfalto a temperaturas de mezclas tibias. Dicho producto presenta un comportamiento único, ya que reduce la viscosidad del asfalto entre 97°C y 140°C y aumentan la viscosidad del asfalto por debajo de 97°C, como se observa en la Figura 3. Tal comportamiento favorece el proceso de pavimentación, ya que por un lado permite que el asfalto sea poco viscoso y fácil de trabajar a menores temperaturas y por otro lado contribuye a una mejor compactación y al mismo tiempo ayuda a que el asfalto solidifique más rápido y los caminos puedan abrirse en menor tiempo al tránsito vehicular. Adicionalmente, el compuesto de amidoamina, de la presente invención promueve la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto, mantienen las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica y previene el envejecimiento del asfalto.

La presente invención proporciona compuestos de amidoamina, el proceso de su
30 fabricación y su uso, asfaltos modificados y mezclas asfálticas para pavimentar. El
asfalto modificado comprende a) Asfalto y b) El compuesto de amidoamina de la

- 8 -

presente invención de la fórmula (I) desde 1% y hasta 6% con respecto al peso del asfalto. La mezcla asfáltica comprende a) Asfalto Modificado con el compuesto de amidoamina de la presente invención de la fórmula química (I) desde 3.5% y hasta 8%, b) Agregado pétreo desde 92% y hasta 96.5%.

- 5 Los porcentajes de agregado pétreo y asfalto modificado en las mezclas asfálticas son porcentajes estándar y pueden variar de acuerdo a las necesidades del diseño de la mezcla.

Los asfaltos modificados con el compuesto de amidoamina de la presente invención, se fabrican de la siguiente manera:

- 10 a) Se calienta el asfalto a una temperatura de entre 90°C y 140°C.
b) Se adiciona el compuesto de amidoamina de la presente invención de la fórmula (I) desde 1% y hasta 6% con respecto al peso del asfalto.
c) Se agita el asfalto hasta lograr una mezcla homogénea.

Las características que presentan los asfaltos modificados con el compuesto de amidoamina de la presente invención son:

- 15 i. Modificación en la viscosidad (Figura 3).
ii. Menor tendencia al envejecimiento (Tabla 7).
iii. Incremento en la resistencia a la deformación del asfalto (Figura 5).
iv. Menor penetración (Figura 4).
- 20 Las mezclas asfálticas con asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la presente invención, se fabrican de la siguiente manera:
- a) Se calienta el asfalto modificado a una temperatura de entre 90°C y 140°C.
b) Se realiza una mezcla con agregado pétreo en donde el porcentaje final de los componentes a) Asfalto modificado es desde 3.5% y hasta 8% y b) Agregado
25 pétreo es desde 92% y hasta 96.5%.
c) Se agita la mezcla hasta recubrir completamente el agregado pétreo.

El desempeño del compuesto de amidoamina de la presente invención tiene las siguientes características cuando se utiliza para modificar asfalto y en mezclas tibias para pavimentación:

- 30 1. Modificar la viscosidad del asfalto.

- 9 -

Disminuyen la viscosidad del asfalto desde un 5% y hasta un 40% con respecto a la viscosidad del asfalto virgen o blanco, en un rango de temperaturas desde 97°C y hasta 140°C (Figura 3). Por lo que confiere manejabilidad al asfalto en las temperaturas de trabajo de mezclas tibias para pavimentación y se consigue una mejor compactación del asfalto durante la pavimentación.

Por otra parte, el compuesto de amidoamina de la presente invención, incrementa la viscosidad del asfalto a temperatura ambiente del pavimento. Por lo que el asfalto se mantiene sólido y la mezcla asfáltica para pavimentación conserva sus propiedades mecánicas (Figura 3).

2. Promover la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto.

El compuesto de amidoamina de la presente invención, incrementa notablemente la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto, debido a su estructura química, que como es sabido, las amidas incrementan la adherencia entre el asfalto y los minerales (Tabla 2).

3. Mantener las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica.

El compuesto de amidoamina de la presente invención mantiene el módulo de resiliencia de la mezcla asfáltica (Figura 5).

4. Prevenir el envejecimiento del asfalto

El compuesto de amidoamina de la presente invención conserva el grado PG (grado de desempeño o performance grade) del asfalto después de un periodo de envejecimiento (Tabla 7).

Breve descripción de las figuras:

La Figura 1 es el espectro de masas de ionización por electrospray (ESI-MS) del compuesto de amidoamina purificado obtenido a partir de la reacción de triestearato de glicerilo y bis-hexametilentriamina.

La Figura 2 es el espectro de FT-IR que muestra el avance de la reacción de para obtener el compuesto de amidoamina de la presente invención. Se observa la formación del compuesto de amidoamina.

La Figura 3 es la gráfica que muestra cómo se modifica la viscosidad del asfalto cuando éste se adiciona con el compuesto de amidoamina sin purificar de la presente

- 10 -

invención. La viscosidad disminuye hasta en un 30%, en un rango de entre 97°C y 140°C, y aumenta hasta en un 36% por debajo de 97°C con respecto al blanco.

La Figura 4 es la gráfica que muestra la penetración del asfalto a 25°C, que disminuye cuando el asfalto es modificado con el compuesto de amidoamina sin purificar de la presente invención.

La Figura 5 es la gráfica que muestra que el módulo de resiliencia se conserva a diferentes temperaturas de compactación, cuando la carpeta asfáltica se prepara con asfalto para mezclas tibias modificado con el compuesto de amidoamina de la presente invención.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos tienen la finalidad de ilustrar la invención, no de limitarla, cualquier variación cae dentro del ámbito de la presente invención.

Debe entenderse que los datos presentados en los ejemplos, corresponden al compuesto de amidoamina sin purificar, a menos que se indique lo contrario.

Debe entenderse como Asfalto Modificado, el asfalto que ha sido adicionado con el compuesto amidoamina de la presente invención, ya sea que el compuesto de amidoamina sea purificado o sin purificar.

Ejemplo 1. Elaboración y evaluación de un Blanco, para hacer notar las propiedades del compuesto de amidoamina de la presente invención y las características del asfalto modificado y de la mezcla asfáltica preparada con asfalto modificado.

Se utilizó Asfalto virgen AC-20 Salamanca como blanco, para evaluar sus características. Se evaluaron la viscosidad, el porcentaje de penetración, sus propiedades reológicas; PG, Temperatura de Falla, Módulo Reológico y Ángulo de Fase, el porcentaje de desprendimiento por fricción y la conservación del módulo de resiliencia. Como se indica a continuación:

i. Evaluación de la viscosidad del asfalto

a) Se calentó el asfalto hasta alcanzar una temperatura homogénea de 140°C.

b) Se agitó durante 15 minutos.

- c) Se evaluó la viscosidad del asfalto en un rango de temperaturas de entre 90°C y 140°C, con un viscosímetro Brookfield modelo LVDV-I+, con una aguja del número 27.

Tabla 1. Viscosidad del Blanco a diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Viscosidad (cp)
90	9448
95	6098
100	4118
110	1962
120	1027
130	575
140	344

Se observa un comportamiento normal en el asfalto; la viscosidad del asfalto disminuye conforme la temperatura aumenta, sin embargo se sabe que a estas temperaturas de mezclas tibias, el asfalto no es lo suficientemente fluido para proporcionar una adecuada manejabilidad. Este comportamiento se observa gráficamente en la Figura 3.

ii. Evaluación de la penetración del asfalto

- a) Se evaluó la penetración del asfalto con un Penetrómetro Controls, de acuerdo al manual M-MMP-4-05-006/00 de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes de México.

Tabla 2. Penetración del Blanco

Temperatura (°C)	Penetración (1x10 ⁻¹ mm)
25	67

La penetración que presenta el blanco se considera normal, para un asfalto virgen AC-20 Salamanca y se puede observar gráficamente en la Figura 4.

iii. Evaluación de las propiedades reológicas del asfalto; PG, Temperatura de Falla, Módulo Reológico y Ángulo de Fase.

- a) Las propiedades reológicas del asfalto se evaluaron de manera estándar bajo la metodología sugerida por SUPERPAVE, en un Reómetro de corte dinámico TA Instruments, modelo AR2000.

Los parámetros reológicos del asfalto describen su comportamiento bajo condiciones determinadas de prueba. Se miden parámetros como $G^*/\sin\delta$ que ofrece una

- 12 -

aproximación de la resistencia que presenta el asfalto a ser deformado permanentemente y δ que describe la visco-elasticidad del asfalto. El grado PG muestra el comportamiento del asfalto al ser sometido a un proceso de envejecimiento, un aumento significativo en este parámetro indica que el asfalto se endureció demasiado.

Tabla 3. Propiedades Reológicas del Blanco

Blanco	PG		T. de Falla		Módulo Reológico		Ángulo de fase	
			$G^*/\text{sen}\delta = 2.2\text{kPa}$		(KPa)		($^{\circ}$)	
	Original	*RTFO	Original	*RTFO	Original	*RTFO	Original	*RTFO
	64	70	67.85	70.65	1.605	2.383	84.82	82.16

- 10
- Original; Asfalto que no ha pasado por ningún proceso de envejecimiento.
*RTFO; Proceso de envejecimiento en horno de película delgada rotatorio, a 163 °C durante 85 minutos.
Módulo reológico, $G^*/\text{sen}\delta$; parámetro mediante el cual se mide la resistencia ante la deformación permanente del asfalto.
- 15
- Ángulo de Fase; expresa la visco-elasticidad del asfalto.
PG: Grado de Desempeño o Performance Grade, en este caso solo se presenta la parte de resistencia ante la deformación permanente.
Temperatura de Falla, Temperatura a la cual $G^*/\text{sen}\delta$ es igual a 2.2KPa.
- 20
- Los resultados muestran un comportamiento característico del asfalto virgen, en donde el proceso de envejecimiento modifica las características reológicas del asfalto. El PG aumenta, lo que indica que el asfalto se endurece y cambia debido al proceso de envejecimiento. El endurecimiento del asfalto después de un proceso de envejecimiento también se observa en los resultados de Módulo Reológico,
- 25
- Temperatura de Falla y Ángulo de fase.
iv. Preparación de mezcla asfáltica
a) Se calentó el asfalto a una temperatura de 140°C.
b) Se realizó una mezcla con agregado pétreo en donde el porcentaje final de los componentes fue a) Asfalto virgen 6% y b) Agregado pétreo de 94%.
- 30
- c) Se agitó la mezcla hasta recubrir completamente el agregado pétreo.

La mezcla asfáltica se elaboró de acuerdo al diseño de mezcla asfáltica de granulometría densa de alto desempeño del protocolo AMAAC PA-MA-001/2008.

v. Evaluación del porcentaje de desprendimiento por fricción en la mezcla asfáltica.

- 5 a) La evaluación del porcentaje de desprendimiento por fricción se realizó de acuerdo a la Recomendación AMAAC 08/2008, con el equipo que allí se señala.

Tabla 4. Porcentaje de desprendimiento por fricción del Blanco.

	1*	2**
Blanco	15.7	55.5

10

1* Agregado pétreo de regular adherencia

2** Agregado pétreo de mala adherencia

El porcentaje de desprendimiento por fricción es característico de un asfalto virgen, sin aditivos que promuevan la adhesión, ya que el asfalto presenta poca afinidad por el agregado pétreo.

15

vi. Evaluación de la conservación del módulo de resiliencia en la mezcla asfáltica.

Para evaluar la conservación del módulo de resiliencia se preparó una mezcla asfáltica de acuerdo al diseño de mezcla asfáltica de granulometría densa de alto desempeño del protocolo AMAAC PA-MA-001/2008 y como se indica en el punto iv.

- 20 Se considera la amplitud como la diferencia entre el valor máximo que toma el módulo de resiliencia y el valor mínimo que éste toma y muestra el tamaño del rango en el que se encuentran los valores.

- a) Se determinó el módulo de resiliencia a diferentes temperaturas de compactación, de acuerdo a la metodología descrita por la norma española NTL-360/91.

25

Tabla 5. Módulo de Resiliencia del blanco

T. compactación (° C)	Módulo de Resiliencia	
110	2780	Amplitud 826
120	3162	
130	3293	
140	3606	

30

- 14 -

La Tabla 5 muestra que el módulo de resiliencia del blanco disminuye conforme la temperatura de compactación disminuye, teniendo una amplitud entre los resultados de 826 y se puede apreciar gráficamente en la Figura 5.

5 Ejemplo 2. Fabricación de compuesto de amidoamina.

El compuesto de amidoamina se preparó de la siguiente manera:

- i. Se mezcló BHMT (bis-hexametilentriamina) y triestearato de glicerilo en una relación de estequiometría de 3:2, en un matraz bola de dos bocas.
- 10 ii. Se calentó la mezcla a reflujo, durante 4 horas a una temperatura de 180°C, para llevar a cabo la reacción entre los reactivos.
- iii. Se detuvo el calentamiento hasta lograr una temperatura ambiente de 25°C, para detener la reacción.

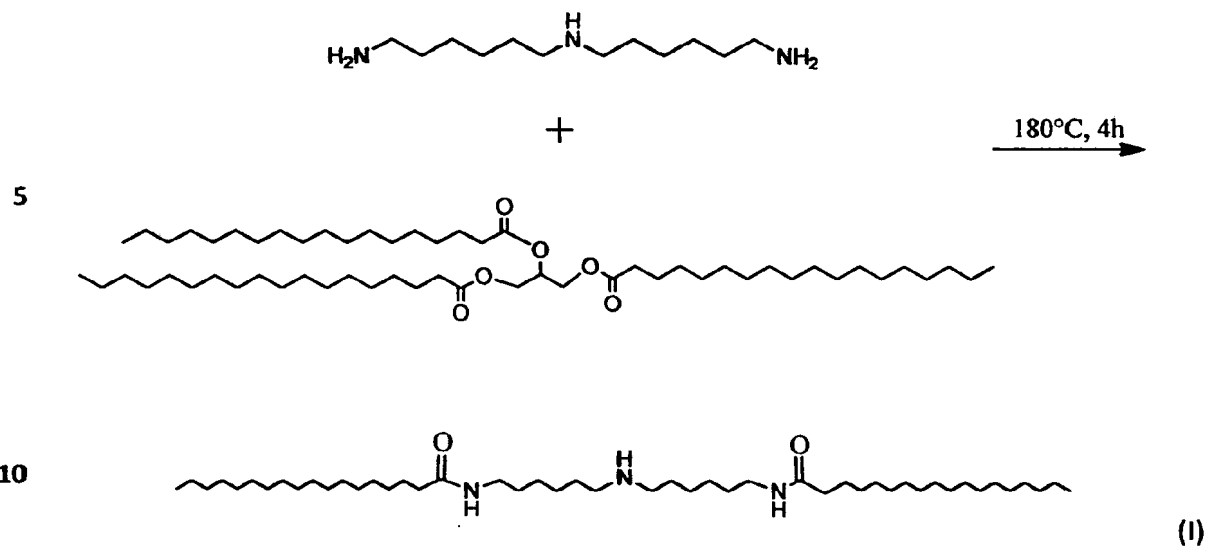
El índice de amina total, antes de iniciar la reacción fue de 156 mg KOH por gramo de muestra. El índice de amina secundaria del producto de reacción fue de 48 miligramos
15 (mg) de hidróxido de potasio (KOH) y tiene un índice de amina primaria de dos, lo que muestra que la reacción se lleva a cabo mediante las aminas primarias de los extremos, dejando un grupo amino secundario libre en la molécula. El rendimiento de reacción fue de 90%. El índice de amina se determinó mediante volumetría con titulador automático Metrohm modelo 888 Tritiando.

20 El producto de reacción se purificó mediante la formación de su sal de amina para su caracterización.

El compuesto de amidoamina, resultado de esta reacción tiene una temperatura de fusión de 118°C, es soluble en iso-propanol e insoluble en agua y se caracterizó mediante Espectrometría de masas por electrospray (ESI-MS). El espectro se puede
25 observar en la Figura 1.

- 15 -

FÓRMULAS QUÍMICAS DE REACCIÓN



La reacción, se monitoreó mediante FT-IR, al tiempo cero y transcurridas dos y tres horas. Durante el avance de la reacción en FT-IR se observó la desaparición del pico representativo de los grupos carbonilo del triglicérido en 1737 cm^{-1} , y la aparición del pico representativo de amida en 1634 cm^{-1} (Figura 2).

Ejemplo 3. Asfalto modificado con el producto de amidoamina.

- a) Se calentó Asfalto AC-20 Salamanca a una temperatura de 140°C , hasta alcanzar una temperatura homogénea.
- b) Se adicionó 3% en peso con respecto al asfalto del compuesto de amidoamina de la presente invención.
- c) Se agitó la mezcla durante un periodo de 15 minutos, para incorporar completamente el compuesto de amidoamina en el asfalto.

Se realizó el mismo procedimiento para modificar asfalto variando los porcentajes con respecto al peso del asfalto del compuesto de amidoamina de la presente invención. En la Figura 3 se puede observar que el compuesto de amidoamina disminuye la viscosidad del asfalto en un rango de concentraciones entre 1% y 6% con respecto al peso del asfalto, en el asfalto modificado, siendo el porcentaje preferido el de 3%, por lo tanto los siguientes ejemplos se refieren a un asfalto modificado con 3% del compuesto de amidoamina de la presente invención, con respecto al peso del asfalto. Se determinó la viscosidad del asfalto modificado, tal como se indica en el ejemplo 1.

La Figura 3 ilustra que la viscosidad del asfalto modificado disminuye hasta en un 44%, en un rango de entre 97°C y 140°C, y por debajo de 97°C aumenta hasta 36% con respecto al blanco. Por ejemplo, el blanco presenta viscosidades de 4118cp y 1962cp a 100°C y 110°C respectivamente, y en el asfalto modificado las viscosidades disminuyen a 2976cp y 1357cp respectivamente, lo que equivale a una reducción en la viscosidad de 38% y 44% a 100°C y 110°C respectivamente.

Ejemplo 4. Evaluación de la penetración del asfalto modificado con el producto de amidoamina.

a) La penetración del asfalto modificado se evaluó tal como se indica en el ejemplo 1.

Tabla 6. Penetración de Asfalto Modificado

Temperatura (°C)	Penetración (1x10 ⁻¹ mm)
25	46

Los resultados muestran, que el asfalto modificado tiene menor penetración que el blanco, y se pueden apreciar gráficamente en la Figura 4.

Ejemplo 5. Evaluación de las propiedades reológicas del asfalto modificado.

a) Se evaluaron las propiedades reológicas del asfalto modificado como se indica en el ejemplo 1.

Tabla 7. Propiedades Reológicas de Asfalto Modificado

	PG		T. de Falla		Módulo Reológico		Ángulo de fase	
			G*/senδ= 2.2kPa		(kPa)		(°)	
	Original	*RTFO	Original	*RTFO	Original	*RTFO	Original	*RTFO
Asfalto Modificado	64	64	69.22	69.44	1.879	4.259	83.79	79.31

En los resultados obtenidos, se puede observar que en el asfalto modificado, el PG se mantiene constante después del proceso de envejecimiento, a diferencia del blanco, en el cual, el PG cambia de 64 a 70. Esto indica que el asfalto modificado se endurece menos que el blanco, lo que lo hace ser un asfalto más joven y que conserva sus propiedades reológicas al paso del tiempo. Los resultados de módulo reológico y ángulo de fase indican que el asfalto modificado se endurece menos que el blanco,

- 17 -

esto se ve reflejado en la temperatura de falla, de lo que se concluye que el asfalto modificado tiene menor tendencia al envejecimiento.

5 Ejemplo 6. Elaboración de una mezcla asfáltica preparada con asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la presente invención.

La mezcla asfáltica se preparó de acuerdo al diseño de mezcla asfáltica de granulometría densa de alto desempeño del protocolo AMAAC PA-MA-001/2008.

- a) Se calentó el asfalto modificado a una temperatura de 140°C.
- b) Se realizó una mezcla con agregado pétreo en donde el porcentaje final de los
10 componentes a) Asfalto modificado fue de 6% y b) Agregado pétreo fue de 94%.
- c) Se agitó la mezcla hasta recubrir completamente el agregado pétreo.

15 Ejemplo 7. Evaluación del porcentaje de desprendimiento por fricción en la mezcla asfáltica.

- a) La evaluación del porcentaje de desprendimiento se realizó tal como en el ejemplo 1.

Tabla 8. Desprendimiento por fricción de Asfalto Modificado

20		1*	2**
	Asfalto modificado	0.1	3.1
	Blanco	15.7	55.5

1* Agregado pétreo de regular adherencia

2** Agregado pétreo de mala adherencia

25 El porcentaje de desprendimiento por fricción obtenido con el asfalto modificado, es de 0.1% para agregado pétreo con regular adherencia y de 3.1% para agregado pétreo con mala adherencia, en el blanco los porcentajes de desprendimiento por fricción son de 15.7% y 55.5% respectivamente como se muestra en la Tabla 8. De lo anterior, se concluye que el compuesto de amidoamina de la presente invención, se comporta
30 como promotor de adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto.

Ejemplo 8. Evaluación de la conservación del módulo de resiliencia de la mezcla asfáltica preparada con asfalto modificado.

- a) Se evaluó la conservación del módulo de resiliencia como se indica en el ejemplo 1, utilizando asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la presente invención, en lugar de asfalto virgen.

En la Tabla 9 se observa que la amplitud entre los módulos de resiliencia medidos para la mezcla asfáltica preparada con asfalto modificado es significativamente menor que la amplitud de los módulos de resiliencia medidos para una mezcla asfáltica blanco. Por lo que se dice que la mezcla asfáltica preparada con asfalto modificado conserva el módulo de resiliencia a diferentes temperaturas de mezclado y compactación, y por tanto se conservan sus propiedades mecánicas.

Tabla 9. Conservación del módulo de resiliencia a diferentes temperaturas de compactación

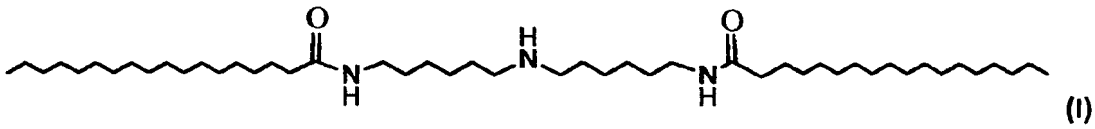
T. compactación ° C	Asfalto con Composición		Blanco	
	M. resiliencia	Amplitud	M. resiliencia	Amplitud
110	3593	140	2780	826
120	3695		3162	
130	3688		3293	
140	3733		3606	

La Figura 5 muestra gráficamente la conservación del módulo de resiliencia.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficientemente la invención, la considero como una novedad y por lo tanto reclamo como de mi exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes reivindicaciones.

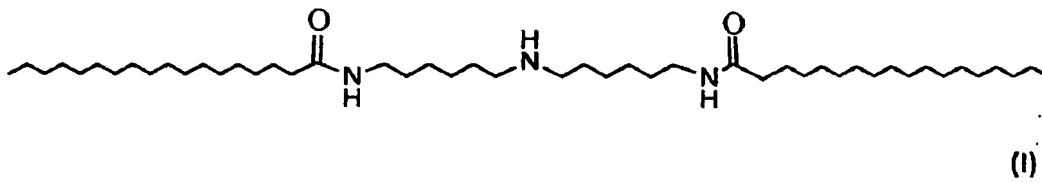
1. Un compuesto de amidoamina para modificar la viscosidad del asfalto, promover la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto, prevenir el envejecimiento del asfalto y conservar el módulo de resiliencia de la mezcla asfáltica a diferentes temperaturas de compactación, caracterizado por la siguiente fórmula química:



que es obtenido a partir de:

- a) Mezclar BHMT (bis-hexametilentriamina) y triestearato de glicerilo en una relación estequiometria, sub-estequiométrica y sobre-estequiométrica.
- b) Calentar la mezcla de 2 a 6 horas a una temperatura desde 150°C hasta 220°C, para llevar a cabo la reacción entre los reactivos.
- c) Detener el calentamiento hasta lograr una temperatura ambiente, para detener la reacción.

2. Un asfalto modificado que consiste en a) Asfalto y b) el compuesto de amidoamina de la fórmula (I):



- 20 -

3. El asfalto modificado de conformidad con la reivindicación 2 en donde el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) se encuentra preferentemente en un porcentaje desde 1% y hasta 6% con respecto al peso del asfalto.
4. El asfalto modificado de conformidad con la reivindicación 2 o 3 en donde el
5 compuesto de amidoamina de la fórmula (I) se encuentra más preferentemente en un porcentaje 3% con respecto el peso del asfalto.
5. Una mezcla asfáltica que consiste en a) Agregado pétreo y b) Asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la fórmula (I).
10
6. La mezcla asfáltica de la reivindicación 5 en donde el agregado pétreo se encuentra preferentemente en un porcentaje desde 92% y hasta 96.5% y el asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en un porcentaje desde 3.5% y hasta 8%.
15
7. La mezcla asfáltica de conformidad con la reivindicaciones 5 o 6 en donde el agregado pétreo se encuentra más preferentemente en un porcentaje del 94% y el asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en un porcentaje del 6%.
20
8. La mezcla asfáltica de conformidad con las reivindicaciones 5, 6 o 7 en donde el asfalto modificado comprende preferentemente el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en un porcentaje desde 1% y hasta 6% con respecto al peso del asfalto.
25
9. La mezcla asfáltica de conformidad con las reivindicaciones 5, 6, 7 u 8 en donde el asfalto modificado comprende más preferentemente el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en un porcentaje de 3% con respecto al peso del asfalto.
30

- 21 -

10. Un proceso para fabricar un asfalto modificado que consiste en a) Asfalto y b) el compuesto de amidoamina de la fórmula (I) que consiste en:

- 5
- a) Calentar el asfalto a una temperatura de entre 90°C y 140°C.
 - b) Adicionar el compuesto de amidoamina de la fórmula (I).
 - c) Agitar hasta lograr una mezcla homogénea.

10

11. El proceso de conformidad con la reivindicación 10 en donde el compuesto de amidoamina se encuentra preferentemente en un porcentaje desde 1% y hasta 6% con respecto al peso del asfalto.

15

12. El proceso de conformidad con la reivindicación 11 en donde el compuesto de amidoamina se encuentre más preferentemente en un porcentaje de 3% con respecto al peso del asfalto.

20

13. Un proceso para fabricar una mezcla asfáltica que consiste en a) Agregado pétreo y b) Asfalto modificado con el compuesto de amidoamina de la fórmula (I), que consiste en:

- 25
- a) Calentar el asfalto modificado a una temperatura de entre 90°C y 140°C.
 - b) Realizar una mezcla con agregado pétreo en donde el porcentaje final de los componentes a) Asfalto modificado es desde 3.5% y hasta 8% y b) Agregado pétreo es desde 92% y hasta 96.5%.
 - c) Agitar la mezcla hasta recubrir completamente el agregado pétreo.

30

14. El proceso de conformidad con la reivindicación 13 en donde el asfalto modificado se encuentra preferentemente en un porcentaje de 6% y el agregado pétreo se encuentra preferentemente en un porcentaje de 94%.

- 22 -

15. El proceso de conformidad con la reivindicación 14 en donde el asfalto modificado tiene un porcentaje preferentemente desde 1% y hasta 6% del compuesto de amidoamina de la fórmula (I) con respecto al peso del asfalto.
- 5 16. El proceso de conformidad con la reivindicación 15 en donde el asfalto modificado tiene un porcentaje más preferentemente de 3% del compuesto de amidoamina de la fórmula (I) con respecto al peso del asfalto.
- 10 17. El uso del compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en asfaltos para modificar la viscosidad, promover la adherencia entre el agregado pétreo y el asfalto, prevenir el envejecimiento del asfalto o conservar las propiedades mecánicas del asfalto en mezclas tibias para pavimentación.
- 15 18. El uso del compuesto de amidoamina de la fórmula (I) en productos de pavimentación que presenten asfalto.

20

25

30

RESUMEN

Un compuesto de amidoamina que tienen propiedades tales como modificar la
5 viscosidad del asfalto, promover la adherencia del asfalto con el agregado pétreo,
mantener las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica y prevenir el
envejecimiento del asfalto para mezclas tibias utilizadas en pavimentación. Método de
obtención del compuesto de amidoamina, un asfalto modificado y una mezcla asfáltica
y su aplicación en mezclas tibias para pavimentación.

10

15

20

25

30

1/5

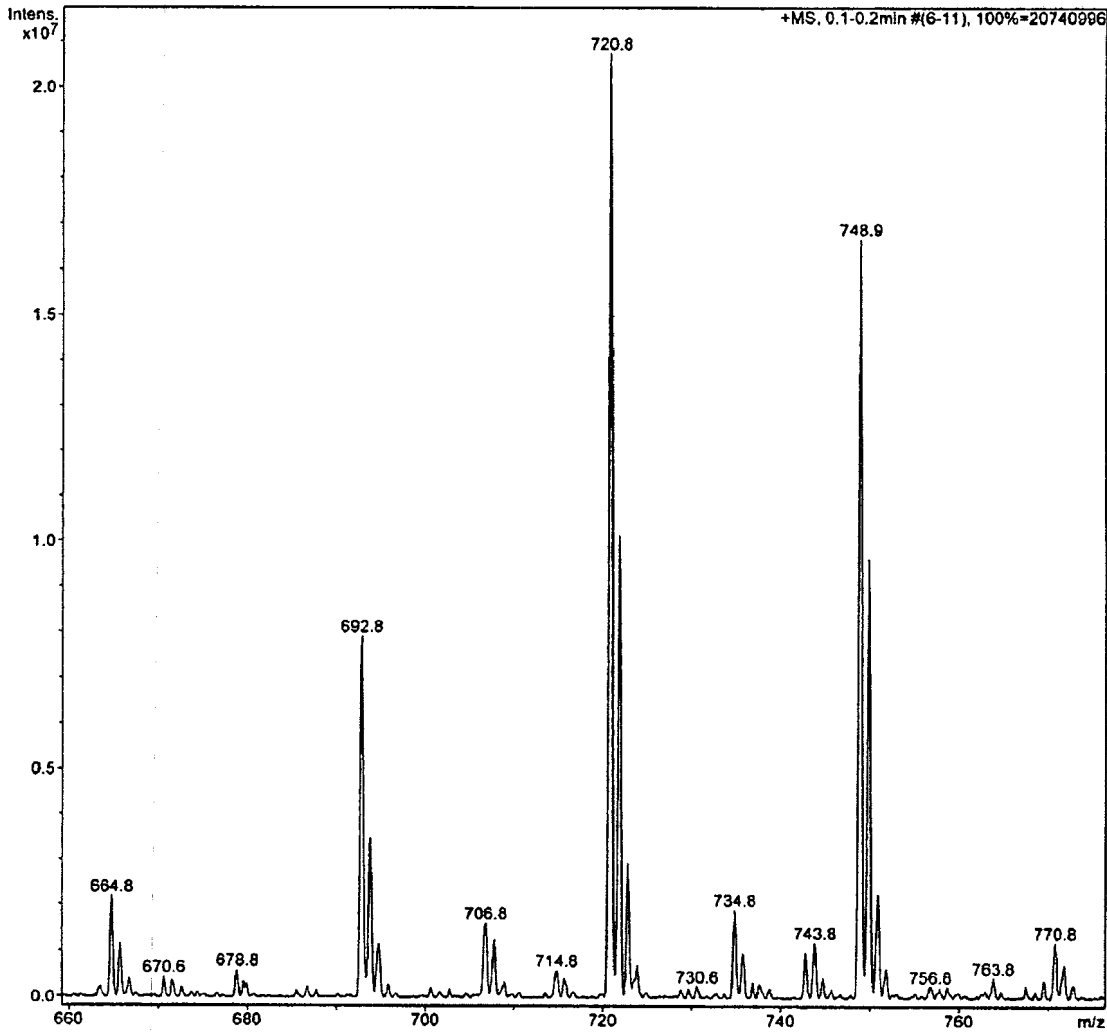


FIGURA 1

2/5

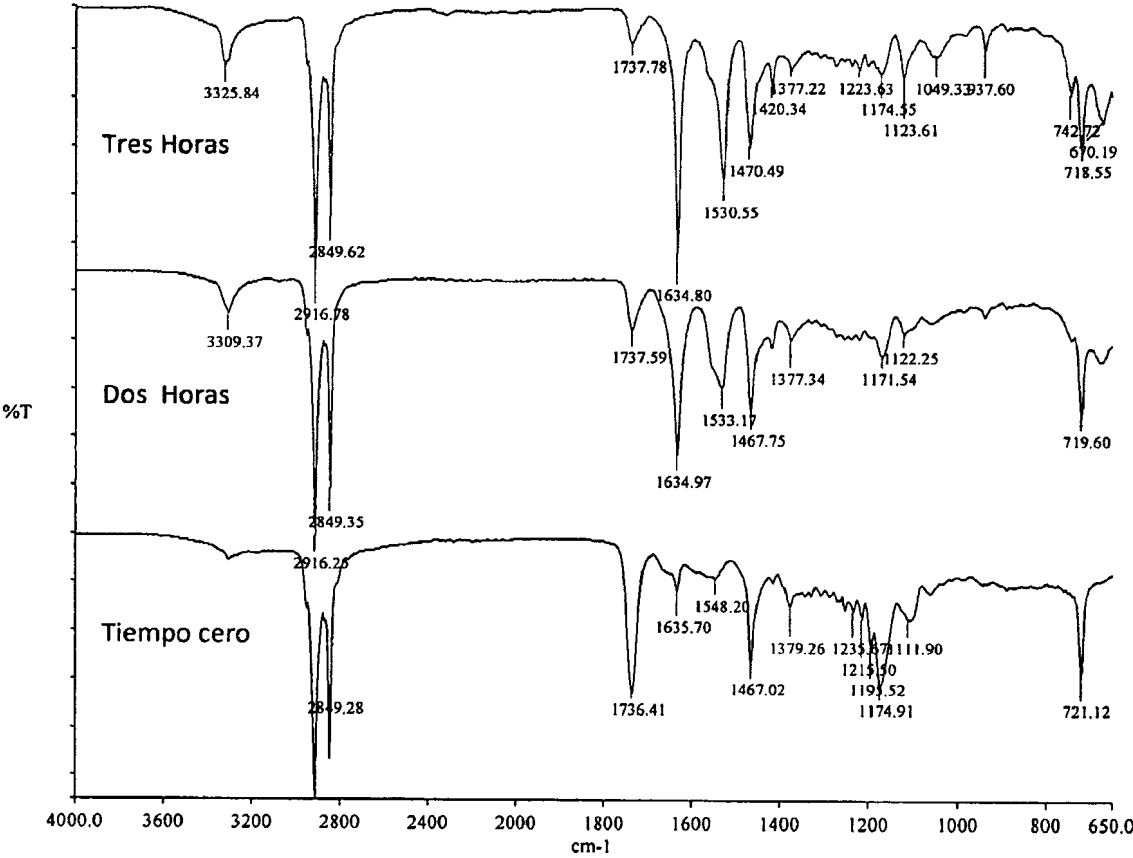


FIGURA 2

3/5

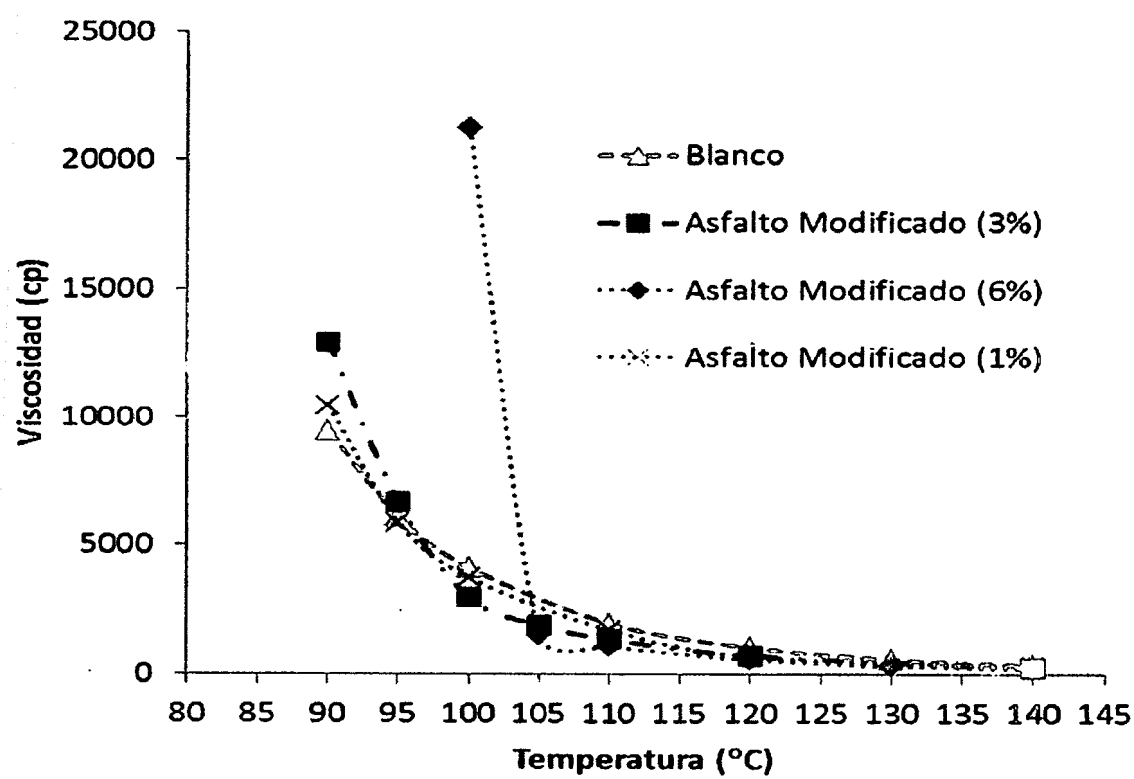


FIGURA 3

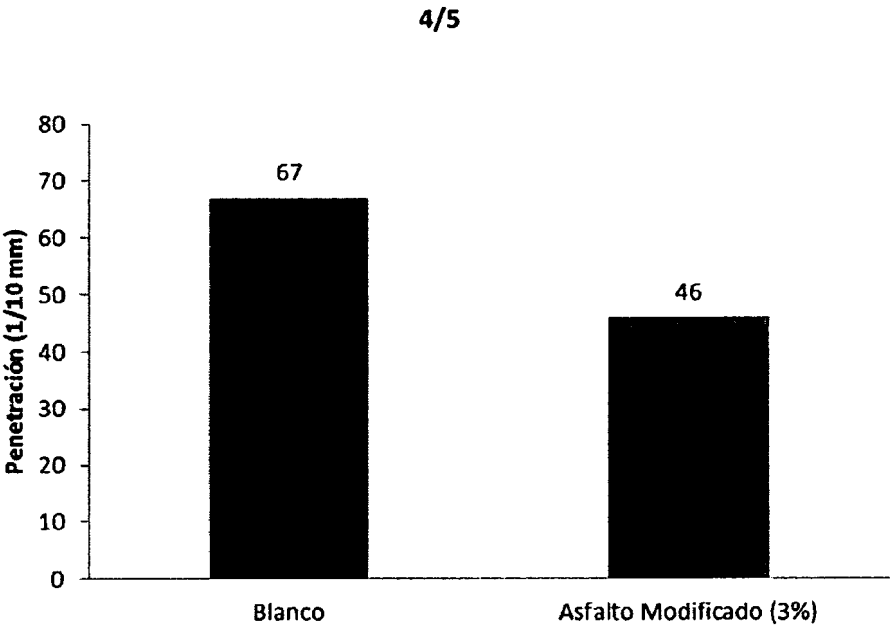


FIGURA 4

5/5

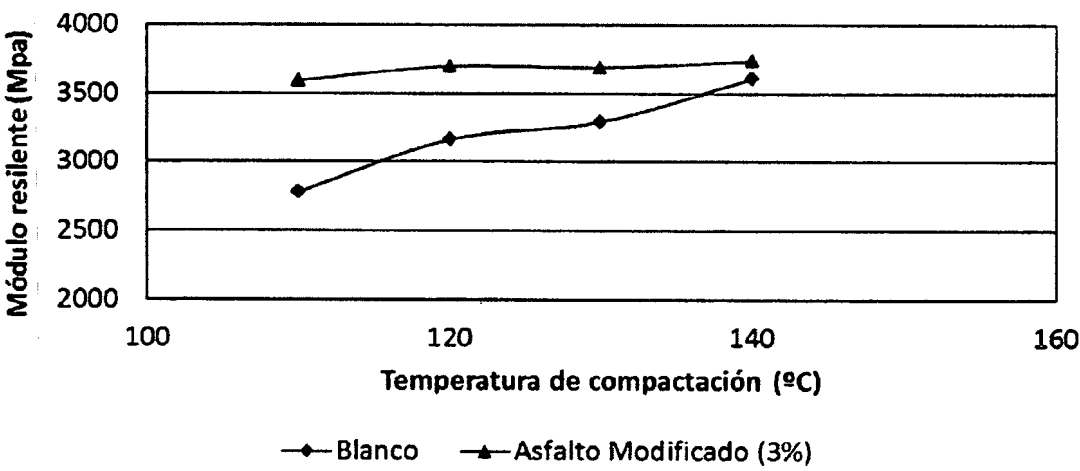


FIGURA 5

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación
---	--

DELEGATURA PARA LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
FORMULARIO PARA OTORGAR PODER A ABOGADO
EN LOS TRÁMITES DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

1. Datos del otorgante

☐ Persona Natural

☒ Persona Jurídica

SÚRFAX SA DE CV

Nombre o denominación/Razón Social completa(En caso de que haya más de un solicitante, relaciónese en hoja adjunta)

Nombre del Representante

IGNACIO ROBERTO CREM ADES IBÁÑEZ

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del otorgante	
México	Agua Marina No. 3042, Fracc. Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan, Jalisco, México	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
cavelier@cavelier.com	2118650	3473611

2. Datos del Apoderado

Principal Luz Clemencia Suárez de Páez	35.456.344	23.555
Primer Suplente Nidia Osorio López	39.787.682	73.366
Segundo Suplente Oscar Correa Barbosa	79.524.634	71.027

Apellidos y Nombre	Documento de Identificación	T.P.(sólo abogados Profesionales)
--------------------	-----------------------------	-----------------------------------

Nacionalidad/País de constitución	Dirección del apoderado	
Colombiana	Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia	
Dirección Electrónica	No. Fax	Número Telefónico
patentescavelier@cavelier.com	2118650	3473611

☐ Autorizo expresamente a la Superintendencia de Industria y Comercio para que todas las comunicaciones sean enviadas a través de la dirección de correo electrónico.

Mediante el presente documento, la persona indicada en el punto 1 de este documento nombra a las personas que se identifican en el punto 2 como sus apoderados en los términos del artículo 66 del Código de Procedimiento Civil, para las actuaciones que se relacionan a continuación.

3. Actuaciones en cuestión:

Este poder concierne:

☒ Todas las solicitudes y/o registros actuales y futuros del otorgante.

☐ La(s) siguiente(s) solicitud(es) y/o registro(s):

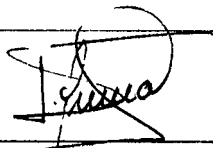
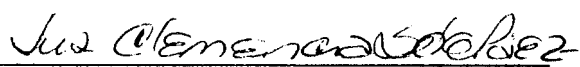
NOMBRE	NÚMERO DE SOLICITUD O REGISTRO

Nota: Si el espacio anterior no es suficiente, por favor relacione las actuaciones en hoja anexa.

4. Alcance del poder:

☒ Confiero expresamente al (los) apoderado(s) todas las facultades legales para que represente mi(s) interés(es) en la(s) actuación(es) señalada(s) en el punto 3 de este documento, incluyendo:

- ☒ Desistir de la(s) solicitud(es) y de la demás actuaciones
- ☒ Renunciar a los derechos del registro de signos distintivos o de nuevas creaciones
- ☒ Transigir
- ☒ Recibir
- ☒ Conciliar
- ☒ Ratificar los actos de agentes oficiosos

5. Firma	
	
Nombre del Firmante	Firma del Apoderado
IGNACIO ROBERTO CREMADES IBÁÑEZ	
XDA165324	T.P.A. No. 23.555
Número de Identificación Personal	Tarjeta Profesional

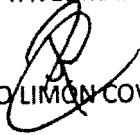
CESIÓN DE DERECHOS

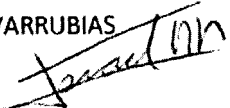
Zapopan, Jalisco, 23 de agosto de 2011

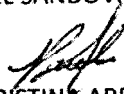
INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
A QUIEN CORRESPONDA:

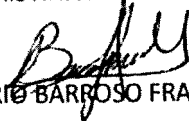
Los inventores ARLETTE YAVEL MARTÍNEZ CHÁVEZ, PEDRO LIMÓN COVARRUBIAS, ISRAEL SANDOVAL NAVARRO, PAULA ARROYO MARTÍNEZ, MARIO BARROSO FRAGOSO ceden sus derechos sobre la patente "COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS, MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO", a la sociedad denominada "SÚRFAX SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE", constituida legalmente según el acta 12, 456 con domicilio en Agua Marina No. 3042, Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan Jalisco.


ARLETTE YAVEL MARTÍNEZ CHÁVEZ


PEDRO LIMÓN COVARRUBIAS


ISRAEL SANDOVAL NAVARRO


PAULA CRISTINA ARROYO MARTÍNEZ


MARIO BARROSO FRAGOSO

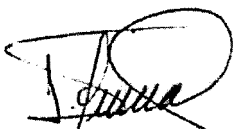
SÚRFAX SA DE CV
Agua Marina No. 3042, Fracc. Agua Blanca, C.P. 45235
Zapopan, Jal. México
Tel. 52 (33) 3684 7304 / Fax: 52 (33) 3283 4759
Lada sin costo: 01 (800) 024 7873
ventas@surfex.com.mx / www.surfex.com.mx

CESIÓN DE DERECHOS

Zapopan, Jalisco, 23 de agosto de 2011

INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
A QUIEN CORRESPONDA:

Los inventores IGNACIO CREMADES IBÁÑEZ, TETSUYA OGURA FUJII ceden sus derechos sobre la patente "COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS, MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO", a la sociedad denominada "SÚRFAX SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE", constituida legalmente según el acta 12, 456 con domicilio en Agua Marina No. 3042, Fraccionamiento Agua Blanca, C.P. 45235, Zapopan Jalisco.



IGNACIO CREMADES IBÁÑEZ



TETSUYA OGURA FUJII

SÚRFAX SA DE CV
Agua Marina No. 3042, Fracc. Agua Blanca, C.P. 45235
Zapopan, Jal. México
Tel: 52 (33) 3684 7304 / Fax: 52 (33) 3283 4758
Lada sin costo: 01 (800) 024 7873
ventas@surfex.com.mx / www.surfex.com.mx

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0035819

Bogotá D.C., Abril 16 de 2013 - 16:50:20

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	196871846	16/04/2013	29.281.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1. TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS MIL PÉSOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104721- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 16:19:12 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

(010-19431841-001-7).

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Abril 16 de 2013 - 16:50:38

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0037163

Bogotá D.C., Abril 19 de 2013 - 16:38:13

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS NI 860.041.367

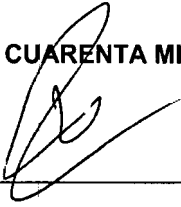
*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	30565	03/04/2013		175.000.00
RECIBO DE CA	999999999	35692	16/04/2013		15.000.00
RECIBO DE CA	999999999	35728	16/04/2013		50.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
8 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	240.000.00
			\$240.000.00

SON: **DOSCIENTOS CUARENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104721- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 16:19:12 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

COLO: 19431-841-001-7.

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Abril 19 de 2013 - 16:38:14

(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad (32) Fecha (33) País MXA2011009504 2011/09/09 MX	(51) Int Cl: C08L 095/00 (71) Solicitante(s) SÚRFAX SA DE CV (72) Inventor(es) TETSUYA OGURA FUJI Y OTROS (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 09/04/2014 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2011/11/07 No. de solicitud PCT/MX2011/000133	(87) Publicación internacional Fecha: 2013/03/14 N° publicación: WO 2013/036095 A1
(54) Título: COMPUESTOS DE AMIDOAMINA, ASFALTOS MODIFICADOS, MEZCLAS TIBIAS, SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y USO	

Resumen:

Un compuesto de amidoamina que tienen propiedades tales como modificar la viscosidad de asfalto, promover la adherencia del asfalto con el agregado pétreo, mantener las propiedades mecánicas de la mezcla asfáltica y prevenir el envejecimiento del asfalto para mezclas tibias utilizadas en pavimentación. Método de obtención del compuesto de amidoamina, un asfalto modificado y una mezcla asfáltica y su aplicación en mezclas tibias para pavimentación.

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

~~PATENTE DE INVENCION PCT ☐~~

~~MODELO DE UTILIDAD PCT ☐~~

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

PI02-F08 (2009-11-18)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104721- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 16:19:12 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42