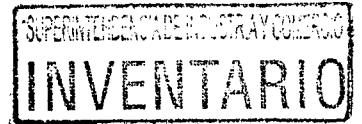




CD

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-55258

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO **Método para producir un
aditivo multifuncional de adheren-
cia**

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE **Corasfaltos**

DOMICILIO _____

74. APODERADO _____

22. BOGOTÁ, D.C., _____

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-055258- -00000-0000

Fecha: 2010-05-10 13:05:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39

Radicación

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención

☐ Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

Nombre: CORASFALTOS

Dirección: km2 Guatiguara, Sede UIS
Refugio, Piedecuesta-Santander
Nacionalidad o Domicilio: Colombia

Lugar de Constitución: Colombia

Teléfono: 7-6551395 Fax: 7-6550806

E-mail: info@corasfaltos.com

IDENTIFICACION

☐ C.C.

☒ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

Cual

Número 804.001.179-0

3

REPRESENTANTE O APODERADO

Nombre: LUIS ENRIQUE SANABRIA G.

Dirección: Km2 Guatiguara, Sede UIS
Refugio, Piedecuesta-Santander

Teléfono: 7-6550806 Fax: 7-6550806

E-mail: info@corasfaltos.com

IDENTIFICACIÓN

☒ C.C.

☐ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

Cual

Número 13.810.487 TP 849

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el numero de radicación (del poder).

4

INVENTOR (ES)

(72)

Nombre:

Dirección: VER ANEXO

Nacionalidad o Domicilio:

5

Título (54)

METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL

MEJORADOR DE ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO

POR DICHO METODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO.

6

Número de reivindicaciones 11 (Once)

7

Clasificación Internacional (51)

8

Prioridad

☐ SI

☒ NO

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

9

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud o de la prioridad invocada a los:

☐ Inmediato

☒ 6 meses

☐ 12 meses

☐ 18 meses

10

Comprobante de pago No.

2999381-0

Fecha

05 MAYO 2010

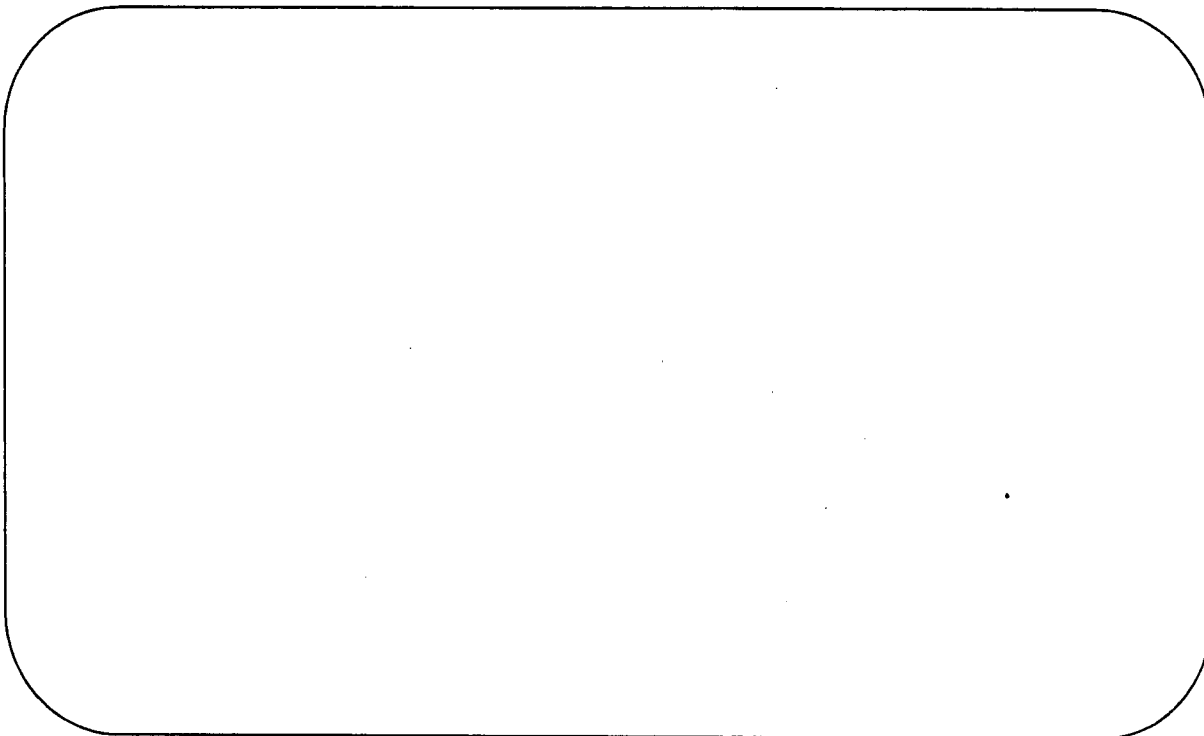
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

11

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☐ Poder, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12 cm.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

12

FIGURA CARACTERÍSTICA:

13

Solicito la concesión de la patente,**NOMBRE:** LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES**FIRMA:**

C.C. 13.810.487

TP 849

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 37,270
FECHA : MAYO 10 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-055258-00000-0000

Fecha: 2010-05-10 13:05:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CORASFALTOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	29993810	05/05/2010	138,500.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	*** 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE D	138,500.00
		TOTAL :	\$ 138,500.00

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Piedecuesta, Abril 28 de 2010

CESION

Yo, Alexei CHIMAN, identificado con la CE 284048 de Bogota, cedo los derechos de propiedad industrial a la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, CORASFALTOS, NIT 804.009.179-0, de la invención presentada a la Superintendencia de Industria y Comercio para la obtención de la patente "METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO", del cual soy coautor.



Alexei Chiman

CE 284048

PRESENTACION PERSONAL Y RECONOCIMIENTO

Ante el suscrito Notario Segundo del Circulo de Floridablanca

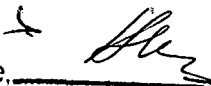
Comparece... Alexei Chiman

Quien se identifica con la C.C. No. 28.4048

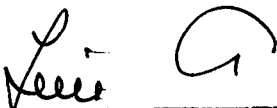
de Extranjera y manifestó que la firma que

aparece en el presente documento es la suya y que el contenido del mismo es cierto

Floridablanca,

El Compareciente, 

28 ABR 2010



LUIS ARGEMIRO VELASCO ARIZA
Notario Segundo Circulo de Floridablanca



Piedecuesta, Abril 28 de 2010

CESION

Yo, LARISSA CHIMAN, identificada con la CE 296112 de Bogota, cedo los derechos de propiedad industrial a la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, CORASFALTOS, NIT 804.009.179-0, de la invención presentada a la Superintendencia de Industria y Comercio para la obtención de la patente "METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO", del cual soy coautora.



Larissa Chiman

CE 296112

PRESENTACION PERSONAL Y RECONOCIMIENTO

Ante el suscrito Notario Segundo del Circulo de Floridablanca

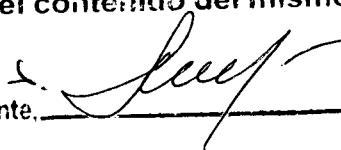
Comparecenc. Larissa Chiman

Cuien se identificó con la C.C. No. E-2961-12

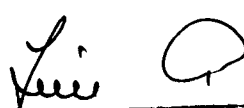
Extanella y manifestó que la firma que aparece en el presente documento es la

suya y que el contenido del mismo es cierto

Floridablanca.

El Compareciente, 

28 ABR 2010


LUIS ARGEMIRO VELASCO ARIZA
Notario Segundo Circulo de Floridablanca



Piedecuesta, mayo 3 de 2010

Yo, **LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES**, identificado con el número de Cédula de Ciudadanía **13.810.487** de Bucaramanga, cedo los derechos de propiedad industrial a la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, CORASFALTOS, NIT 804.001.179-0, de la invención presentada a la Superintendencia de Industria y Comercio para la obtención de la patente "METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO POR DICHO METODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO", del cual soy coautor.

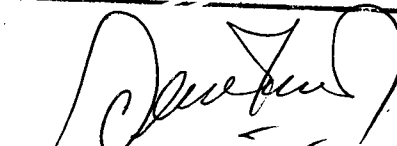


LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES
C.C.13.810.487 Bucaramanga

COMO NOTARIA UNICA DEL
CIRCULO DE PIEDECUESTA
DECLARO

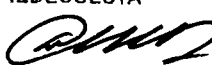
Que Luis Enrique Sanabria
Que Grajales
con C.C. 13810487 de B/92
C.C. _____ de _____
tiene (n) Registradas (s.) su(s) Firma(s) en esta
Notaria y la (s.) que aparece (n) en este documento
corresponde (n) a la Registrada. **03 MAY 2010**

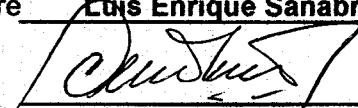



cc 13 810 487 B/99

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE SANTANDER
NOTARIA UNICA DEL CIRCULO DE
"PIEDECUESTA"




DRA. ADRIANA HAYDEE MANTILLA DURAN
Notaria Única del Circulo de
Piedecuesta

SOLICITUD	
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE	
APLICACIÓN A:	
① ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad ☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento	
② BENEFICIARIO	Nombre: CORASFALTOS Dirección: Km 2 vía Refugio UIS Sede Guatiguará Nacionalidad o Domicilio: Piedecuesta, Santander Teléfono: 6 55 08 06 – 6 55 13 99 IDENTIFICACIÓN ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>804001179-0</u>
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	
③ Anexos Micro, pequeñas y 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 a 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 del registro vigente en Cámara de Comercio	
④ Solicito la reducción de la tasa de patente, Nombre <u>Luis Enrique Sanabria Grajales</u> Firma:  c.c. <u>13.810.487</u> TP <u>849</u>	
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página	

CÓMO DILIGENCIAR LA SOLICITUD DE REDUCCIÓN DE TASAS DE REGISTRO DE PATENTES

1. Aplicación a: Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de Patente de Invención o Patente Modelo de Utilidad

En caso de patente de invención, la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud, exámen de patentabilidad y las tasas de mantenimiento (anualidades)

En caso de patente de modelo de utilidad la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud y el exámen de patentabilidad.

2. Beneficiario: Persona natural o jurídica que está solicitando el registro de la patente. Debe indicarse nombre, dirección, nacionalidad o domicilio y teléfono.

Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante discriminando en la casilla correspondiente si se trata de C.C (cédula de ciudadanía), NIT (número de identificación tributaria), C.E (cédula de extranjería); u otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los anteriores).

Domicilio: Indicar el país o estado, departamento y ciudad.

3. Anexos: Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañan la solicitud

4. Firma: Si actúa directamente una persona jurídica, la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa una persona natural, ésta deberá firmar la solicitud.

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO DE:
CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR
TRANSPORTE E INDUSTRIAL CORASFALTOS

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES CONFERIDAS POR LOS ARTICULOS 43 Y 144 DEL DECRETO 2150 DE 1.995, DECRETO 0427 DE 1.996 Y CON FUNDAMENTO EN LAS INSCRIPCIONES REALIZADAS POR LA ENTIDAD.

EN JUNIO DE ESTE AÑO SE ELEGIRA LA JUNTA DIRECTIVA DE LA CAMARA DE COMERCIO. LAS INSCRIPCIONES DE CANDIDATOS DEBEN HACERSE EN LA PRIMERA QUINCENA DE MAYO. PARA INFORMACION DETALLADA DIRIGIRSE A LA SEDE PRINCIPAL O COMUNICARSE AL SIGUIENTE TELEFONO: 6527000, EXTENSIONES: 220, 221 O 223.

C E R T I F I C A

NOMBRE:
CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR
TRANSPORTE E INDUSTRIAL CORASFALTOS
NIT : 804001179-0
DIRECCION : UIS SEDE GUATIGUARA KM.2 VIA REFUG
DOMICILIO: BUCARAMANGA TEL: 00551399
EMAIL:

C E R T I F I C A

REGISTRO: 05-500870-26 DEL 1997/04/30

QUE POR CERTIFICADO DE EXISTENCIA No 1036 DE FECHA 1995/12/22 DE LA SECRETARIA JURIDICA DEL DEPTO-GOBERNACION DE SDER INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 1997/04/30 BAJO EL No 1281 DEL LIBRO 1, SE REGISTRO ENTIDAD (SIN ANIMO DE LUCRO DENOMINADA "CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTORTRANSPORTE E INDUSTRIAL" CORASFALTOS "

C E R T I F I C A

QUE DICHA SOCIEDAD/ENTIDAD HA SIDO REFORMADA POR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

DOCUMENTO	NUMERO	FECHA	ENTIDAD	CIUDAD	INSCRIPC.
ACTA	9	2000/06/02	ASAMBLEA	BUCARAMANGA	2000/08/03

C E R T I F I C A

VIGENCIA ES: INDEFINIDA

C E R T I F I C A

OBJETO SOCIAL: OPERAR DIRECTIVA O INDIRECTAMENTE, EN LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS REFINADOS Y MATERIALES LLENANTES, MINERALES Y ASFALTOS NATURALES APLICADOS A LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA, MUELLES, AEROUERTOS, VIAS FERREAS Y EN OTRAS AREAS DE INTERES PARA EL SECTOR TRANSPORTES E INDUSTRIAL, REGIONAL Y NACIONAL."

C E R T I F I C A

PATRIMONIO: ESTA CONSTITUIDO POR LOS APORTES OBLIGATORIOS Y CUOTAS QUE SEAN APROBADAS EN ASAMBLEA GENERAL, LOS APORTES VOLUNTARIOS ACEPTADOS POR EL CONSEJO TECNICO DIRECTIVO, TRANSFERENCIAS DE DISTINTAS ENTIDAD NACINALES O INTERNACIONALES QUE, A CUALQUIER TITULO, SEAN DESTINADAS A LA CORPORACION. LOS BIENES Y RENTAS QUE DE CONFORMIDAD CON LA CONSTITUCION DE COLOMBIA Y LAS LEYES RECIBA A CUALQUIER TITULO DE PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, PUBLICAS, PRIVADAS O MIXTAS NACIONALES O EXTRANJERAS. LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES

CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR

QUE ADQUIERA A CUALQUIER TITULO, EL PRODUCTO DEL RENDIMIENTO DE SUS BIENES O DE SUS RENTAS. LOS RECURSOS PROVENIENTES DEL CREDITO. LAS SUMAS QUE RECIBA POR LA PRESTACION DE SERVICIOS O EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES DIFERENTES. LOS RECURSOS PROVENIENTES DE CONVENIOS DE COOPERACION TECNICA O FINANCIERA NACIONAL O INTERNACIONAL O DE TRATADOS O CONVENIOS INTENCIONALES.

C E R T I F I C A

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL DIRECTOR EJECUTIVO.

C E R T I F I C A

QUE POR ACTA No 11 DE 1997/11/28 INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 1997/12/23 BAJO EL No 2814 DEL LIBRO 1, CONSTA:
CARGO NOMBRE
DIRECTOR EJECUTIVO LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES
DOC. IDENT. C.C. 13810487

C E R T I F I C A

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: "...DIRIGIR LA CORPORACION DE CONFORMIDAD CON LAS DECISIONES DE ASAMBLEA, CONSEJO DIRECTIVO Y LOS PRESENTES ESTATUTOS. REPRESENTAR LA CORPORACION EN TODOS LOS ACTOS Y OPERACIONES QUE CELEBRE CON TERCEROS, TANTO JUDICIAL COMO EXTRAJUDICIALMENTE, POR SI O POR CONDUCTO DE APODERADO. CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS, ACUERDOS Y DECISIONES DE ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO. DESIGNAR AL PERSONAL DE LA ENTIDAD CUYO NOMBRAMIENTO NO LE CORRESPONDA AL CONSEJO DIRECTIVO, CELEBRAR LOS CONTRATOS DEL CASO Y DECIDIR SOBRE SANCIONES, RETIROS Y REEMPLAZOS A QUE HAYA LUGAR, RECOMENDAR AL CONSEJO DIRECTIVOS, PROMOCIONES Y REEMPLAZOS DEFINITIVOS Y COORDINAR LA ACTIVIDAD DE LOS DISTINTOS EMPLEADOS Y DEPENDENCIAS DE LA CORPORACION. EJECUTAR LOS NEGOCIOS Y PROGRAMAS DE LA ENTIDAD, VELAR POR LOS BIENES DE LA MISMA, POR SUS OPERACIONES TECNICAS, SUS CUENTAS Y DOCUMENTOS, SUSCRIBIR ACTOS Y CONTRATOS DE LA ENTIDAD DENTRO DE LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS POR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS Y CONSEJO DIRECTIVO, FIRMAR LOS BALANCES Y DEMAS ESTADOS DE INFORMES FINANCIEROS. VIGILAR LA EXACTA RECAUDACION E INVERSION DE LOS RECURSOS DE LA ENTIDAD. RENDIR ANUALMENTE UN INFORME DE ASAMBLEA, SOBRE EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE LA ENTIDAD. DAR CUENTA A LA ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO DE LAS IRREGULARIDADES QUE OBSERVE EN EL EJERCICIO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ENTIDAD. PRESENTAR AL CONSEJO DIRECTIVO PROPUESTAS DE PLANES Y PROGRAMAS SEGUN ELLA LO INDIQUE Y ORIENTAR EL PROCESO DE PLANEACION ESTRATEGICA DE LA ENTIDAD. LAS DEMAS QUE LE SENALEN LOS ESTATUTOS Y LA LEY LAS QUE SIENDO COMPATIBLES CON SU CARGO, LE ASIGNEN LA ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO."

C E R T I F I C A

JUNTA DIRECTIVA: QUE POR ACTA No 54 DE 2008/07/11 DE CONSEJO DIRECTIVO INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2010/01/26 BAJO EL No 35414 DEL LIBRO 1, CONSTA:
P R I N C I P A L E S

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	NIT	800215807-2
MINISTERIO DE TRANSPORTE	NIT	899999055-4
INSTITUTO COLOMBIANO DE PETROLEO - EC	NIT	899999068-1
SENA	NIT	899999034-1
CONCRESCOL S.A. - OSCAR ALBERTO TORRE	NIT	830071114-6
MANUFACTURAS Y PROCESOS INDUSTRIALES	NIT	890214814-4
UNIVERSIDAD DEL CAUCA - ARY FERNANDO	NIT	891500319-2
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - FR	NIT	860013720-1

C E R T I F I C A

OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 19 DE 2009/03/20 DE ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2009/09/21 BAJO EL No 34800

CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR

DEL LIBRO 1, CONSTA:

REVISOR FISCAL PRINC OHTG & ASOCIADOS LTDA.

NIT 0

C E R T I F I C A

QUE LA ENTIDAD SE ENCUENTRA SOMETIDA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA SECRETARIA JURIDICA DE LA GOBERNACION DE SANTANDER EN CONSECUENCIA ESTA OBLIGADA A CUMPLIR CON LAS NORMAS QUE RIGEN ESTA CLASE DE ENTIDADES.

NO APARECE INSCRIPCION POSTERIOR DE DOCUMENTOS QUE MODIFIQUE LO ANTES ENUNCIADO

EXPEDIDO EN BUCARAMANGA, A 2010/05/05 08:50:15 - REFERENCIA OPERACION 4113643

LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME CINCO DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE, DENTRO DE DICHO TERMINO, NO SEAN OBJETO DE LOS RECURSOS DE REPOSICION ANTE ESTA ENTIDAD, Y / O DE APELACION ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE CONCEPTOS FAVORABLES DE USO DE SUELO, NORMAS SANITARIAS Y DE SEGURIDAD.

I M P O R T A N T E

EL REGISTRO ANTE LAS CAMARAS DE COMERCIO NO CONSTITUYE APROBACION DE ESTATUTOS. (ART. 636 CODIGO CIVIL).

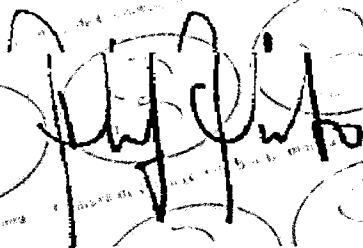
LA PERSONA JURIDICA DE QUE TRATA ESTE CERTIFICADO SE ENCUENTRA SUJETA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS AUTORIDADES QUE EJERCEN ESTA FUNCION, POR LO TANTO DEBERA PRESENTAR ANTE LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE EL CERTIFICADO DE REGISTRO RESPECTIVO, EXPEDIDO POR LA CAMARA DE COMERCIO, DENTRO DE LOS 10 DIAS HABILES SIGUIENTES A LA FECHA DE INSCRIPCION, MAS EL TERMINO DE LA DISTANCIA CUANDO EL DOMICILIO DE LA PERSONA JURIDICA SIN ANIMO DE LUCRO QUE SE REGISTRA ES DIFERENTE AL DE LA CAMARA DE COMERCIO QUE LE CORRESPONDE. EN EL CASO DE REFORMAS ESTATUTARIAS ADEMAS SE ALLEGARA COPIA DE LOS ESTATUTOS.

TODA AUTORIZACION, PERMISO, LICENCIA O RECONOCIMIENTO DE CARACTER OFICIAL, SE TRAMITARA CON POSTERIORIDAD A LA INSCRIPCION DE LAS PERSONAS JURIDICAS SIN ANIMO DE LUCRO EN LA RESPECTIVA CAMARA DE COMERCIO.

EL SECRETARIO

NO CAUSA IMPUESTO DE TIMBRE

20686412



No.

**METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL
MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL
PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON
DICHO ADITIVO.**

RESUMEN.

La presente solicitud se dirige a un método para producir un aditivo asfáltico multifuncional a partir de polímeros, derivados amínicos de ácidos o aceites vegetales, caucho reciclado de llantas y entilenaminas. Igualmente, es parte de la invención el aditivo que comprende los compuestos mencionados anteriormente y mejora la resistencia a la humedad de una mezcla asfáltica, sin afectar negativamente la cohesión y ampliando el rango de desempeño del asfalto modificado.

**METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL
MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL
PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON
DICHO ADITIVO.**

RESUMEN.

La presente solicitud se dirige a un método para producir un aditivo asfáltico multifuncional a partir de polímeros, derivados amínicos de ácidos o aceites vegetales, caucho reciclado de llantas y entilenaminas. Igualmente, es parte de la invención el aditivo que comprende los compuestos mencionados anteriormente y mejora la resistencia a la humedad de una mezcla asfáltica, sin afectar negativamente la cohesión y ampliando el rango de desempeño del asfalto modificado.

SECTOR TÉCNICO.

La presente invención se aplica en la producción de aditivos que mejoran la adherencia del asfalto con agregados minerales, cuando son añadidos en caliente a las mezclas asfálticas para la construcción de pavimentos. Específicamente, la presente invención está relacionada con un procedimiento para la producción de un aditivo multifuncional que contiene polímeros y derivados amínicos de ácidos grasos en su composición, los cuales mejoran la adhesión del asfalto con minerales, aumentan su resistencia a la humedad y modifican positivamente las propiedades físico-mecánicas del mismo.

ESTADO DE LA TÉCNICA.

Los requerimientos para ligantes asfálticos cada vez son más exigentes debido al aumento de las cargas viales a las que se ven sometidos. Esta situación exige a los investigadores y diseñadores de mezclas asfálticas, buscar nuevas opciones para mejorar y desarrollar ligantes de mayor rendimiento y mejores características de desempeño.

Los problemas más frecuentes en desempeño de una mezcla o carpeta asfáltica son: deformación permanente, craqueo térmico y susceptibilidad a la humedad, que provoca desprendimiento del asfalto de la superficie del árido. Se ha identificado que la causa de éste último fenómeno es el rompimiento de los enlaces entre las moléculas polares del asfalto y los sitios polares de la superficie de los agregados minerales, debido a la influencia de moléculas polares del agua (subterránea o de lluvia). Dicho desprendimiento disminuye la vida en servicio de pavimento y se reconoce como uno de los problemas más serios en la construcción vial. Además, los resultados de algunas investigaciones, han evidenciado que el agua actúa como "solvente" en el asfalto, reduciendo su viscosidad y resistencia dinámica y provocando ahullamiento en la carpeta asfáltica.

A la fecha se han desarrollado varios modificadores que buscan solucionar los problemas mencionados. Éstos se agregan al asfalto o a los agregados minerales en la producción de mezclas en caliente.

Entre los típicos mejoradores que aumentan la adherencia en mayor grado, se puede mencionar sustancias tensoactivas líquidas o sólidas con la presencia de átomos de nitrógeno, tales como amidas, aminas, poliaminas. Estos productos reducen la tensión interfacial (ligante/árido) alterando la química de dicha superficie, con lo que, finalmente, se logra un aumento de la resistencia a la humedad.

Las más grandes empresas productoras de mejoradores de adherencia son: Akzo Nobel (Kling Beta 2700, Redicote C-3082, C-2914), Arr-Maz Custom Chemicals, Inc. (AD-Here HP Plus), Pre Tech Industries (PaveGrip 350), Rohm and Haas Company (Morlife 2200, 3000; Pave-Bond Lite). Los aditivos que ellas fabrican son sustancias líquidas que se agregan al asfalto antes de mezclarlo con los agregados minerales.

Sin embargo, se reconoce que los mejoradores de adherencia de carácter amínico, cambian el sistema coloidal del asfalto¹ y por ende, su comportamiento frente a las cargas aplicadas². Estos cambios se reflejan en la reducción de módulos dinámicos de mezclas asfálticas y también pueden

¹ Shiman L., Shiman A., Surface active additives: aspects of their influence on the characteristics of the asphalt, Memory of E&E Conference, Vienna, Austria, 2004

² Kantipong K., Bahia H., Comparison of Effect of Anti-Stripping Additives and Polymer Modification on Performance of asphalt Mixture in Laboratory, Petersen Conference, US, 2002

reducir el rango de desempeño del ligante (PG). En la investigación de la Universidad Wisconsin-Madison se identificó que la mayoría de los aditivos comerciales modificadores de adherencia (Morelife 2200, Redicote, Wetfix) afectan la cohesión del ligante asfáltico, sobre todo cuando se utilizan en concentraciones que muestran el máximo efecto de adherencia. Con ellos se observa el cambio de características reológicas, la reducción de los módulos G^* , G' , G'' (módulo complejo, módulo de almacenamiento-elástico y módulo de pérdidas-viscoso). En las figuras 1 y 2 se presenta la relación de los módulos G' (elástico) y los módulos G'' (viscoso) para el asfalto con y sin aditivos.

En el estado de la técnica se conocían la composición y el método de producción de los mejoradores de adherencia de acuerdo con la patente US 4.895.600 (Asphalt compositions containing anti-stripping additives prepared from amines or polyamines and phosphonates) que establece que dicha composición se obtiene por una reacción del ácido fosforoso, una poliamina orgánica y una sustancia que contiene el grupo carbonilo. La reacción se realiza en medio de un solvente que posteriormente se destila.

La patente US 5.164.002 (Antistripping asphalt compositions and additives used therein) divulga un aditivo que contiene terpenos cítricos, aceites vegetales y aceite siliconado y se obtiene a partir de la mezcla de dichos componentes en las proporciones predeterminadas.

Los fosfatos de alquil-fenoles etoxilatos se reportan como aditivos mejoradores de adherencia para asfalto y agregados en la patente US 5.820.663, titulada "Phosphate ester Asphalt additives", donde se establece que el Balance Hidrofílico Lipofílico (HLB) del dicho aditivo tensoactivo debe estar en el rango entre 8 y 18 y que su composición debe comprender alrededor de 50% de mono- y 50% de di-esteres)

Una composición con diferentes sustancias tensoactivas se presenta en la patente US 6.024.788 (Asphalt additive), que la reclama como producto mejorador de adherencia del asfalto. Dentro de la composición se mencionan los surfactantes no iónicos (etoxilatos y propoxilatos de alquil-fenoles) y aminas alifáticas con un rango predeterminado de la longitud de cadena de átomos de carbono. A los 40°C el producto tiene apariencia líquida o pastosa dependiendo de la composición adicionada.

Por su parte, la patente US 6.261.356 (Asphalt-additive composition) divulga una composición del aditivo que mejora la adhesividad y contiene etoxilatos y propoxilatos de sustancias orgánicas cuya cantidad de los átomos de carbono oscila entre 8 y 18 (parte B de composición) y derivados de fósforo (parte A de composición). La composición se caracteriza porque la viscosidad a 25°C es ≤ 3000 mPa y tiene una cierta proporción entre sus partes (A y B).

Ahora bien, el uso de los ácidos carboxílicos alifáticos y poliamidas alifáticas como agente mejorador de adherencia se mencionó en la patente US7.097.703 (Use of anti-strip agents to improve wear characteristics of Pavement sealer).

Otros tipos de ácidos orgánicos en la composición de aditivo asfáltico que previene desprendimiento han sido reclamados en la patente US 7.226.500 (Additive for heating asphalt), donde se usa el ácido gálico, sus esteres y alcohol.

La combinación de componente ácido (ácido polifosfórico) y alcalino (hidróxido de calcio) fue reportada como mejorador de adherencia en la patente US 7.309.390 (Strip-resistant asphalt paving composition and method for making the same). Dicha patente está enfocada a la composición de la mezcla asfáltica y manifiesta, también, la presencia de mejoradores de adherencia amínicos y polímeros comerciales. No obstante, en ella no se mencionan los aspectos ambientales ni el uso de desechos.

Así las cosas, es evidente que aunque en el estado de la técnica existen varios productos y métodos para mejorar la adherencia entre el árido y ligante asfáltico, los cuales fueron desarrollados a lo largo de la utilización de mezclas asfálticas, dicho mejoramiento se realiza a diferentes grados dependiendo de varios factores, entre los que se cuentan la naturaleza del asfalto y sus agregados, la cantidad del aditivo entre estos. Sin embargo, ninguno de estos productos está dirigido a mejorar las propiedades dinámicas del asfalto y ampliación de su grado de desempeño.

Siendo así, actualmente sigue vigente la necesidad de desarrollar nuevos aditivos mejoradores de adherencia que también tengan en cuenta la facilidad de su uso.

Se sabe, también, que la mayoría de características deseables de un pavimento se consigue utilizando los asfaltos modificados con polímeros, termoplastos o elastoplastos y desechos de carácter polimérico. A pesar de ello, se reconoce el alto costo de estos productos comerciales y el problema principal de dichas mezclas que es la baja compatibilidad y la separación de las fases asfáltica y polimérica, lo que exige la utilización de productos adicionales, tales como entrecruzadores ("cross-linking agent"), para garantizar estabilidad del sistema.

En la patente US 6.214.908 (Composition containing novel modifier) se describe una mezcla residual que consiste de polipropileno, caucho estireno-butadiéno y carbotano de calcio. Dicho producto proviene como residuo del proceso de depolimerización de la carpeta de Nylon 6 y se recomienda para usar en la construcción de vías entre otras áreas. Aún cuando esta mezcla puede ser una buena opción, en ella no se menciona el aspecto de compatibilidad y resistencia a la humedad.

Desechos sólidos de carácter plástico para mejorar las propiedades asfálticas se reportan en la patente US 6.844.418 (Waste plastic additive for asphalt). En ella el material que proviene de botellas plásticas y carpetas se expone a tensión elevada a las temperaturas entre 250 y 600 °C en la presencia de un gas inerte.

Otro modificador del asfalto, el método para su producción y el asfalto modificado con dicho aditivo se reclaman en las patentes de US 7.202.290 (Modified asphalt compositions) y US 7.439.286 (Modified asphalt compositions), donde la mezcla de elastómeros y plastómeros da origen a una composición que se combina con un agente entrecruzador y se usa como aditivo asfáltico.

Aunque se reconoce la utilidad de utilizar el caucho reciclado de llantas (CRL) del automóvil y otros neumáticos como modificador de asfalto y llenante de mezclas asfálticas, la incorporación del CRL es deseable en vista de las propiedades potencialmente mejoradas de la composición y las ventajas de la reutilización de estos productos tanto desde el enfoque medioambiental como desde el punto de vista económico por su bajo costo, como materia prima.

El caucho de llantas está representado en una fuente bastante significativa de caucho vulcanizado que contiene una variedad de polímeros, predominantemente el estireno - butadieno. Este producto se adecua y prepara para utilizarlo en la modificación del asfalto, moliéndolo con el propósito de obtener partículas pequeñas. En dicha patente de ninguna manera se enseña o menciona la actividad del CRL como mejorador de adherencia entre el árido y ligante asfáltico.

Al mismo tiempo en ella se reconoce que es difícil encontrar un modificador universal que pueda solucionar los problemas de desprendimiento del asfalto convencional sin afectar negativamente, o sea disminuir la cohesión y rango del desempeño.

La patente de US 6.897.249 (Asphalt additive, a composition added with the asphalt additive, and a method for preparation of the composition and its application) reporta un aditivo asfáltico con base en caucho reciclado de llantas y resinas del petróleo. El objetivo principal de la invención es reducir el ruido del tráfico, minimizar el agrietamiento causado por las temperaturas del invierno y las deformaciones plásticas originadas durante el verano, prevenir accidentes debido a la superficie deslizante durante la lluvia y evitar el efecto de reflejo. La cantidad del aditivo presente en la mezcla asfáltica se estima entre 2.5 y 7.5% (en peso). Aún cuando esta composición presenta múltiples beneficios, la invención no está enfocada al mejoramiento de la resistencia a la humedad.

De acuerdo con lo expuesto, es evidente que en el estado de la técnica existía la necesidad de desarrollar nuevos aditivos multifuncionales, que mejoren las propiedades del asfalto, específicamente aditivos que al ser agregados al asfalto lo modificada para que presente una mejor adherencia, una mayor resistencia a la humedad y un mayor rango del desempeño PG, sin perjudicar la cohesión del producto que se comprueba al presentar uno mayores módulos dinámicos. Además, el método de la presente invención se basa en el aprovechamiento de desechos de caucho reciclado de llantas, con el fin de disminuir el impacto ambiental causado por este tipo de desechos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

FIGURA 1. Relación del módulo elástico de asfaltos con y sin aditivos

FIGURA 2. Relación del módulo viscoso de asfaltos con y sin aditivos.

FIGURA 3. Espectro Infrarrojo (IR) de un aditivo formulado.

FIGURA 4. Espectro IR del aditivo ejemplo 1

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

La presente solicitud reivindica un nuevo método para la producción de un aditivo multifuncional mejorador de la adherencia del asfalto y de las propiedades antes mencionadas, caracterizado porque comprende las etapas de depolimerización parcial de los desechos de llantas, síntesis con etilenamínas y adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado.

Durante la investigación que dio origen a la presente invención, el solicitante encontró que la depolimerización parcial de los granos de caucho reciclado de llantas³ (CRL) utilizando aceite vegetal o una mezcla de ácidos grasos de origen vegetal seguida de una reacción química con etilenaminas y de un paso de adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado, resulta en un producto que mejora la resistencia a la humedad de la mezcla asfáltica y amplía el rango del desempeño PG del asfalto, sin perjudicar las propiedades mecánicas-dinámicas del mismo.

En una modalidad preferida la etapa I o de depolimerización de CRL comprende los pasos de calentar el aceite vegetal o la mezcla de ácidos de aceites vegetales o aceite vegetal hasta una temperatura entre 50 y 70°C,

³ Fuente: Biosafe, Grupo Auto Sueco, www.biosafe.pt : La composición de CRL: proporción de polímeros 40-55% (en peso); negro de humo: 20-25% (en peso), aditivos varios: resto. La parte polimérica contiene: caucho natural (NR), estireno-butadieno caucho (SBR), izopreno caucho (IR), butilo-isobutileno-isopreno caucho (IIR), cloroisobutileno-isopreno caucho (IIRmodified), polibutadieno caucho (BR), acrilonitrilo-butadieno caucho

adicionar el caucho reciclado de llantas a la mezcla del paso anterior, calentar la mezcla resultante hasta una temperatura entre 160°C a 185°C, preferiblemente entre 165°C a 175°C, y aún mejor a 170°C, agitándola y manteniendo dicha temperatura durante 1 hora.

Específicamente, la proporción entre caucho reciclado de llantas y aceite vegetal o ácidos grasos de origen vegetal presente en esta etapa es de 0.5 - 1: 0.1 – 8, preferiblemente 1: 5-6, y aún mejor de 1:5. Preferiblemente, el aceite vegetal o los ácidos grasos de origen vegetal utilizados tienen en su composición más de 90% de compuestos cuya cadena carbonada tiene una cantidad de 12 a 24 átomos de carbono.

En una segunda etapa de reacción química con etilenaminas, la mezcla de CRL depolimerizado se deja enfriar hasta una temperatura de 50° a 80°C, preferiblemente de 70°C, entonces agregar etilenamina a la mezcla bajo agitación, subir la temperatura hasta 95°C, preferible entre 85°C y 95°C y aún mejor de 90°C, y mantenerla durante 1 a 2 horas, luego de la(s) cual(es) se procede a incrementar la temperatura hasta un valor que oscila entre 150°C y 190°C, preferiblemente 180°C y mantenerla en dicha temperatura durante 1 a 4 horas, preferiblemente el periodo en que dicha temperatura es conservada es de 2 horas, seguido subir la temperatura hasta un valor entre 200°C y 270°C, de preferencia hasta 230°C y mantener la temperatura hasta que se termina la destilación del agua de reacción.

Preferiblemente, la proporción entre la mezcla obtenida en la etapa I, etapa de depolimerización, y la etilenamina está entre 0.5-10:0.1-5, preferiblemente dicha proporción es de 2-3:1. Además, la etilenamina utilizada se selecciona del grupo que consiste de etilenaminas: dietilentriamina (DETA), trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), polietilenpoliamina (PEPA) o mezclas de ellas.

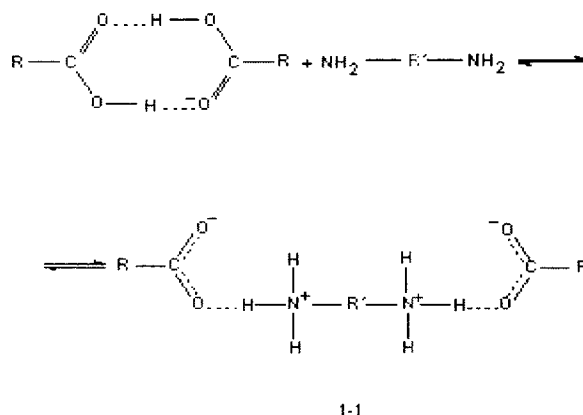
Finalmente, la tercera etapa o etapa de adecuación comprende los siguientes pasos: enfriar la masa de reacción hasta 180°C, agregar granos de caucho reciclado de llantas (CRL) sin tratamiento y mezclar la masa hasta que la temperatura baja hasta 70°C. Preferiblemente la proporción entre la mezcla resultante de la etapa II y la nueva porción de CRL es 1: 0,15-0,05.

La interpretación del proceso químico que se presenta durante la segunda etapa se basa en la reacción térmica en un sistema binario entre un ácido y

etilenamina, el cual se realiza por la transferencia del protón, AdN, con la formación de los complejos intermedios del ácido-base, cuya estructura y composición depende de las condiciones de reacción y estructura de los reactantes.

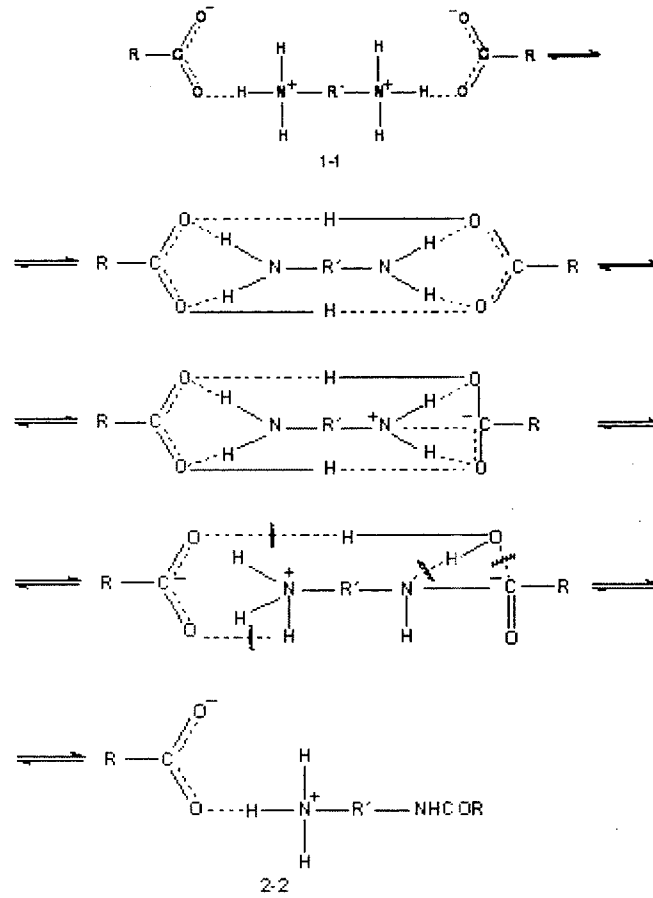
De acuerdo con las condiciones de la síntesis realizada en la presente invención se puede identificar que durante la segunda etapa ocurre una neutralización, seguida por una reacción de amidación que culmina con una ciclización. Estas reacciones ocurren de manera paralela y consecutiva en ambas direcciones con aparición de complejos ácido-base.

Durante la neutralización, los ácidos asociados forman asociaciones entre sí por medio de enlaces de hidrógeno, originando dímeros que interactúan con las aminas formando complejos ácido:amina en una proporción 2:1, los cuales tienen la estructura [1-1] con la transferencia completa del protón, tal como se muestra a continuación:

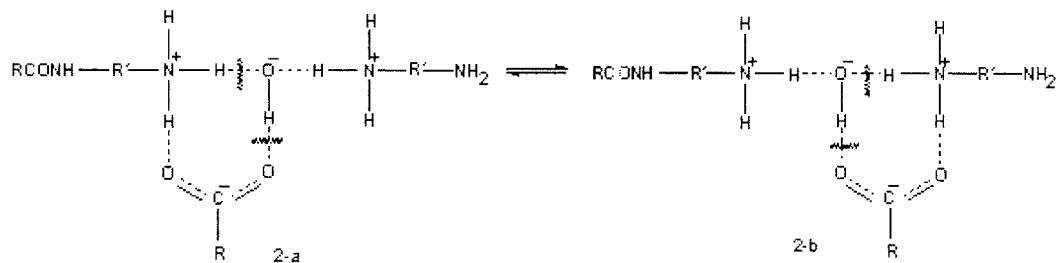


Donde, R es un alquilo de C₁ a C₂₈, R' es (CH₂)₂[NH(CH₂)₂]_n, y n es un número entre 0 y 3.

En la etapa de amidación se realiza la reacción de sustitución nucleofílica con el átomo mesomérico del carbono de una molécula del ácido del complejo ácido-poli(etil)enamina [1-1], obtenido en el paso anterior, y se forma el complejo amidoamina-ácido [2-2] en una proporción 1:1.



Se puede esperar, también, la formación de compuestos con los enlaces de hidrógeno cuya estructura correspondería a las fórmulas 2-a o 2-b, presentadas a continuación:



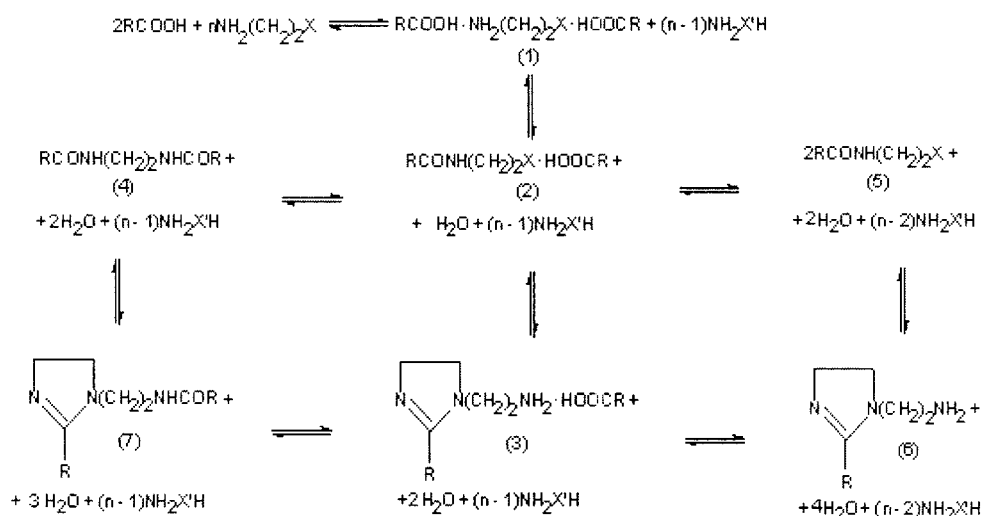
Esto puede ocurrir en presencia de agua o por una sobre cantidad de nucleófilo. Se realiza la estabilización del carboxilat-anióno del segundo grupo carboxilo en los complejos [2-a, 2-b] con el agua de reacción.

Finalmente, la estructura de dichos complejos y las condiciones de reacción, producen las amidoaminas [5] y diamidoaminas [4] en el sistema de reacción.

En nuestro caso, cuando la reacción se realiza a la presión atmosférica, con el aumento de la temperatura y longitud del radical alquílico, el equilibrio se desplaza hacia la formación de sustancias [2-a] con la disociación posterior de los complejos [2-a] y realización de reacción de sustitución nucleofílica con el átomo del grupo carboxilo de monoamidoamina y la posterior formación diamidoaminas de la fórmula [4].

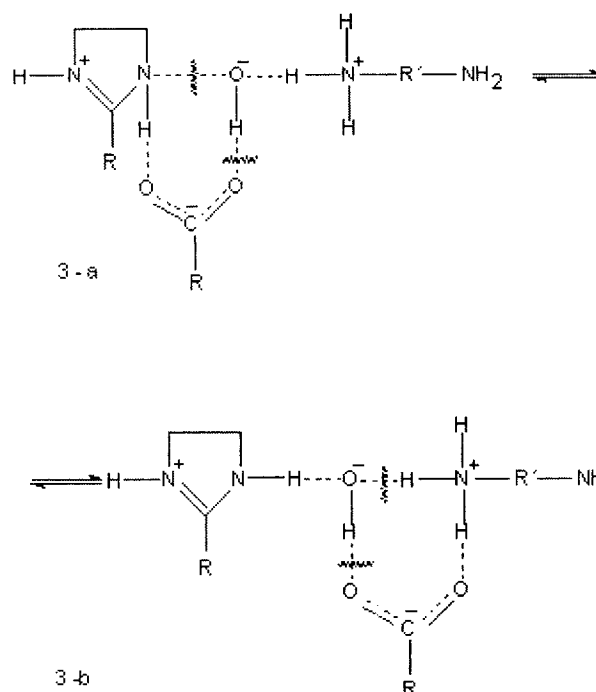
Sin embargo, cuando la longitud del radical alquílico disminuye ($C_{<12}$) en las mismas condiciones de reacción, se forman estructuras [2-b] y a continuación se producen monoamidoaminas de la fórmula [5]

A las temperaturas mayores de 180°C se inicia ciclización y formación de imidazoles.



Donde, X es $\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$ y X' es $[(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2]$

En presencia del ácido carboxílico alifático, los imidazoles forman complejos con ácido en la proporción 1:1 [3], los cuales en la presencia del agua o nucleófilos forman asociaciones del tipo [3-a, 3-b].



Se sabe que los enlaces de hidrógeno de dichas estructuras, son susceptibles al cambio de las condiciones de reacción y a la longitud del radical alquílico.

En nuestro caso, bajo la presión atmosférica, cuando se disminuye el radical alquílico ($C < 12$), el agua de reacción induce la desintegración de los enlaces de hidrógeno en los complejos [3-b], y de esta manera se predetermina la formación de las estructuras [6].

Durante la ciclización a temperaturas elevadas y presión atmosférica se elimina el agua de las alquilamidoaminas [5] y se forman alquilamidozoles [6], que hacen parte de la composición del aditivo.

El espectro Infrarrojo (IR) del aditivo obtenido mediante el método de la invención se presenta en la figura 3. (Espectrómetro infrarrojo modelo PE Spectrum 2000NIR FT-Raman). La asignación de bandas se realiza teniendo en cuenta todo el espectro con base en los datos teóricos⁴. Siendo así, se establece que los picos entre 3500-3300 cm^{-1} caracterizan la presencia de grupos amínicos, flexión de N-H; los picos entre 1640-1490 cm^{-1} la tensión de N-H; los picos entre 900-650 cm^{-1} balance de N-H; y los picos entre 1230-1030 cm^{-1} tensión de CR-N. El desplazamiento de algunas bandas se refiere a la complejidad de la muestra y la influencia mutua de los componentes.

⁴ Naganishi K. Infrared absorption spectroscopy. San Francisco: Holden - day, Inc; 1962.

Así las cosas, también es parte de la invención que aquí se reivindica el aditivo producido mediante dicho método y el asfalto modificado con el aditivo de la invención, con lo cual se logra una mejor resistencia a la humedad y más amplio rango de desempeño PG, sin desmejorar la cohesión del producto que se comprueba al tener mayores módulos dinámicos.

Igualmente, hace parte de la invención el asfalto modificado caracterizado porque comprende una cantidad de 0,15% a 2,5% en peso de aditivo mejorador, preferiblemente de 0.3% a 1.7% en peso de aditivo mejorador, el cual es adicionado al asfalto a una temperatura entre 110°C a 140°C, preferiblemente 125 °C y 135 °C, durante 15 a 20 minutos.

Con el fin de ilustrar la mejor manera de realizar la invención, en los ejemplos que se presentan a continuación se explica de manera detallada el método de preparación del aditivo multifuncional y asfalto modificado con dicho aditivo. No obstante, de ninguna manera se puede considerar que la invención reivindicada se limita a los ejemplos que se exponen a continuación.

Ejemplo 1.

A continuación se describe el método para la obtención del aditivo de la invención.

Etapas de depolimerización o etapa I: En un reactor de un litro con tres bocas, con sistema de calentamiento, refrigerador y agitador se calentaron 255 partes de aceite de palma con las especificaciones establecidas en la tabla 1) a 50°C, se agregaron 45 partes del caucho reciclado de llantas (fracción # 30) bajo la agitación a 200 rpm, y entonces, se aumentó la temperatura hasta 170°C y se mantuvo durante 1 hora y media.

Tabla 1. Especificaciones de ácidos del aceite de palma.

CARACTERISTICA	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO
Porcentaje de Acidez, como Ácido Palmítico	78.0 – 88.0	NTC 218
Porcentaje de Humedad	0.10 – 0.25	NTC 287
Índice de Refracción (50 °C)	1.4475 – 1.4495	NTC 289
Punto de Fusión, °C	47 – 50	NTC 213

Color Lovibond Modelo F, Celda 5 ¼	30Y 4R 2B / 40Y 20R 5B	NTC 564
Índice de Yodo (Hanus)	53 – 58	NTC 283
Porcentaje de Materia Insaponificable	1.5% Máx.	NTC 235
Índice de Saponificación (mg KOH/g producto)	190 – 205	NTC 335

Etapa de reacción química con etilenaminas o etapa II: En un reactor de un litro con tres bocas, sistema de calentamiento, refrigerador y agitador se colocaron 100 partes del producto de la etapa I, calentaron hasta 70 °C y agregaron 35 partes de trietilentetramina (TETA, MERK, C₆H₁₈N₄, M 146.24 g/mol, d_{20°/4°} = 0.977-0.982) bajo la agitación 200 rpm. Seguido se subió la temperatura hasta 90°C y se mantuvo en el rango 90-95°C durante 1 hora, al cabo de la cual se elevó la temperatura hasta 180 °C y se mantuvo en el rango 175-180°C durante 2 horas. Finalmente, se incrementó la temperatura hasta 230 °C y se mantuvo hasta el momento en que se terminó la destilación del agua de la reacción. Se recopiló 5.5 g de destilado.

Etapa de adecuación o etapa III: Se bajo la temperatura hasta 180°C y se agregaron 15 partes más de caucho reciclado de llantas bajo la agitación de 100 rpm, siguiendo la reducción de la temperatura hasta 70°C, durante 20 minutos. El producto se transfirió al recipiente donde alcanzó una temperatura de 25°C en la cual el producto es semisólido, de color negro con olor amínico.

El espectro Infrarrojo (IR) del aditivo formulado se presenta en la grafica 4. (Espectrómetro infrarrojo con transformada de Fourier modelo FTLA2000-154.)

El solicitante encontró que la adición al asfalto de una cantidad del aditivo formulado, se dispersa en la matriz asfáltica con agitación a una temperatura en el rango entre 120 y 135°C y resulta en mejoramiento de la resistencia a la humedad, ampliación del rango PG y un leve aumento de módulos dinámicos.

Para el presente ejemplo se utilizó asfalto con penetración 76 (0.1mm a 25 °C, 100 g, 5 seg, ASTM D 5), ductilidad mayor de 100 cm (a 25 °C, ASTM D 113) y punto de ablandamiento 46.8 °C (ASTM D-36).

Ejemplo 2.

En un recipiente metálico de dos litros con agitador y sistema de calentamiento, se agregaron 998.5 partes del asfalto a una temperatura de 125°C y 1.5 parte del aditivo de Ejemplo 1. La mezcla se mantuvo bajo agitación a 160 rpm y temperatura entre 125 y 130°C durante 20 minutos.

Se uso el protocolo de ensayo TSR (Tensile Strength Ratio) de acuerdo con la norma ASTM 4867 para comparar el cambio de compatibilidad entre el asfalto y sus agregados en presencia del aditivo de la invención.

Para la realización de los ensayos a la mezcla asfáltica se tomó como base el diseño de una mezcla MDC-2 (INVIAS), realizado en el laboratorio con agregados de la fuente “Pescadero”. El porcentaje óptimo de asfalto fue de 5,1%. Para identificar el grado de desempeño por la tecnología SHRP se emplearon reómetros de corte dinámico (DSR, AR2000, AASHTO TP5, NTC 5340) y de viga de flexión (BBR, Cannon, ASTM D 6648).

En el estudio también se utilizaron ligantes envejecidos por ensayo en el horno de lámina asfáltica delgada en movimiento, RTFOT (horno DESPATCH, ASTM D 2872) y cámara de envejecimiento a presión, PAV (Pressurized Aging Vessel, ASTM D 6521). Para determinar los Módulos Dinámicos se usó la cabina NAT (prNE 12697-26 Método IT-CY).

Los resultados del asfalto modificado y asfalto original se presentan en las siguientes tablas 2 a 5, mostrada a continuación:

Tabla 2. Resultado del ensayo de TSR de la mezcla con “Asfalto original”

SUBGRUPO HUMEDO				
Rubro	%de vacíos	% saturación parcial	% saturación total	Resistencia a tracción (KPa)
Promedio	6,7	75,0	92,0	207,3
SUBGRUPO SECO				
Promedio	6,7	-	-	618,3
VALOR DE TSR = 34%				

De la información establecida en la tabla 2 es clara la alta susceptibilidad del

asfalto a la humedad y la baja resistencia al agua de la mezcla asfáltica cuando éste no ha sido tratado.

Tabla 3. Resultado del ensayo de TSR de la mezcla con “Asfalto + aditivo
Ejemplo.1”

SUBGRUPO HUMEDO				
Rubro	%de vacíos	% saturación parcial	% saturación total	Resistencia a tracción (KPa)
Promedio	7,2	73,6	89,0	503,8
SUBGRUPO SECO				
Promedio	7,2	-	-	802,8
VALOR DE TSR = 63%				

De los resultados expuestos en la tabla anterior es evidente que la presencia del aditivo aumentó significativamente el valor de TST que caracteriza su capacidad de mejorador de adherencia, toda vez que el valor reportado por la TSR para el asfalto con aditivo (63%) es casi el doble del calculado para el asfalto original (34%)

Tabla 4. Grado de desempeño (PG) “Asfalto original”

Asfalto original				
Resultados				Especificación
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G*/Senδ	≥ 1.0 kPa
52.0	2.635	82.3	2.659	
57.9	1.004	86.0	1.006	
64.0	0.431	81.2	0.436	
Asfalto envejecido RTFOT				
51.9	7.297	83.4	7.345	≥ 2.2 kPa
58.0	2.914	85.2	2.924	
64.0	1.308	86.3	1.311	
Asfalto envejecido PAV				
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G* x Sen δ (KPa)	≤ 5000 kPa
24.9	5290	57.0	4436.6	
21.6	8700	24.9	6984.5	
18.8	12200	51.9	9600.6	

Resultados de BBR			
T, °C	Propiedad	Valor	Especificación
-12	Rigidez, MPa	140	Max. 300
	m, valor	0.386	Min. 0.3
-18	Rigidez, MPa	189	
	m, valor	0.207	
PG 58-22			

Tabla 5. Grado de desempeño (PG) “Asfalto+ aditivo Ejemplo.1”

Asfalto original				
Resultados				Especificación
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G*/Senδ	≥ 1.0 kPa
52	3,987	85,88	3,997	
58	1,625	87,25	1,626	
64	0,736	88,26	0,736	
Asfalto envejecido RTFOT				
52	7,884	82,64	7,949	≥ 2.2 kPa
58	3,378	84,74	3,392	
64	1,490	86,39	1,493	
Asfalto envejecido PAV				
T, °C	G*, Kpa	δ (grados)	G* x Sen δ (Kpa)	≤ 5000 kPa
19,2	10030	44,64	7050	
22	6135	48,28	4579	
24,5	3962	51,39	3096	

Resultados de BBR			
T, °C	Propiedad	Valor	Especificación
-18	Rigidez, MPa	290	Max. 300
	m, valor	0,315	Min. 0.3
-24	Rigidez, MPa	570	
	m, valor	0,221	
PG 58-28			

La comparación de los resultados de las tablas 4 y 5 muestran que la presencia del aditivo amplió el grado del desempeño del asfalto, el cual pasó de un PG de 58-22 a un PG de 58 a -28, cuando se agrega aditivo al asfalto.

Tabla 6. Módulos dinámicos.

Asfalto original.		
Temperatura, °C	5	25
GMM	2,456	
% vacíos	4.8	4.8
Módulo dinámico, MPa	12811	1491
Asfalto+ aditivo ej.1		
GMM	2,465	
% vacíos	5.1	5.1
Módulo dinámico, MPa	13286	1591

Por su parte, la evaluación de los módulos dinámicos que se basa en la determinación de la relación entre el estrés axial aplicado a muestra y la deformación recuperable, bajo las condiciones del ensayo predeterminadas, permitió establecer que la presencia del aditivo resulto en un aumentó ligero de dichos módulos, lo cual se puede interpretar como un mejoramiento de cohesión del asfalto en nuestro caso, cuando comparamos asfalto original y asfalto modificado con el mejorador de adherencia de la presente invención.

Ejemplo 3.

Etapas de depolimerización o etapa I: En un reactor de un litro con tres bocas y sistemas de calentamiento, refrigeración y agitación, se calentaron a 70°C, 220 partes de los ácidos de aceite de palma, se agregaron 25 partes del caucho reciclado de llantas (fracción # 30) bajo agitación a 200 rpm. Se aumentó la temperatura hasta 170°C y se mantuvo durante 1 hora y media.

Etapas de reacción química con etilenaminas o etapa II: En un reactor de un litro con tres bocas con sistema de calentamiento, refrigeración y agitación se colocaron 120 partes de la mezcla obtenida en la etapa I, se calentaron

hasta 70°C y entonces, se agregaron 40 partes de trietilentetramina bajo agitación a 200 rpm. Se elevó la temperatura hasta 90°C y se mantuvo en el rango 90-95°C durante 1 hora, seguido se incrementó la temperatura hasta 180 °C y se mantuvo en el rango 175-180°C durante 2 horas, y finalmente, se aumentó la temperatura hasta 230 °C y se mantuvo esta temperatura hasta el momento cuando terminó la destilación del agua de la reacción. Se recopilaron 7.8 partes del destilado.

Etapas de adecuación o etapa III: Se bajó la temperatura hasta 180°C y se agregaron 7 partes más de caucho reciclado de llantas bajo agitación a 100 rpm, siguiendo la reducción de la temperatura hasta 70°C, durante 15 minutos. El producto se despachó al recipiente donde alcanzó una temperatura de 25°C en la cual el producto es semisólido, de color negro con olor amínico. El espectro del producto obtenido se presenta en la grafica 3.

Para el presente ejemplo se utilizó asfalto de ECOPETROL: con penetración 65.4 (0.1mm a 25 °C, 100 g, 5 seg, ASTM D 5), ductilidad mayor de 100 cm (a 25 °C, ASTM D 113) y punto de ablandamiento 48.5 °C (ASTM D-36).

Ejemplo 4.

En un recipiente metálico de dos litros con agitador y sistema de calentamiento, se agregaron 999.5 partes de asfalto a una temperatura de 125°C y 0.5 partes del aditivo obtenido mediante el proceso descrito en el Ejemplo 3. La mezcla se mantuvo bajo agitación a 160 rpm y una temperatura de 125°C durante 15 minutos.

Para la realización de los ensayos a la mezcla asfáltica se tomó como base el diseño de una mezcla MDC-2 (INVIAS), realizado en el laboratorio con agregados de la fuente "Pescadero". El porcentaje óptimo de asfalto fue de 4.9%.

Los resultados del ensayo TSR del asfalto original muestran un valor de $TSR_{orig} = 61.3\%$, mientras el asfalto modificado con el aditivo de la invención reporta un $TSR_{mod.} = 93.8\%$.

Adicional a los datos antes mencionados, el ensayo mostrón que el grado del aumento del valor de TSR para cada mezcla asfáltica depende de la calidad del asfalto base y agregados minerales.

Ahora bien, se puedo identificar que el estado del arte más próximo a la invención es el método divulgado en la patente US 6897249 "Asphalt additive, a composition added with the asphalt additive, and a method for preparation of the composition and its application", donde se usa el CRL y resinas petroleras en la formulación de mezcla asfáltica que se manifiesta, también, como invención del aditivo.

Sin embargo, vale la pena resaltar que dicha patente no tiene como objetivo el mejoramiento de adhesión entre el material mineral y asfalto. De su descripción se entiende que está enfocada en mayor grado a la tecnología de pavimentación. No obstante, la consideramos como más cercana teniendo en cuenta el uso de desechos de CRL y resinas poliméricas termoplásticos, que en su conjunto se puede tratar como aditivo multifuncional.

En procura de enfatizar las ventajas alcanzadas con el aditivo obtenido mediante el método reportado en esta solicitud, a continuación se presentan los detalles de la presente invención y los correspondientes a la patente mencionada en el estado de la técnica.

Aditivo de la presente invención		Patente US 6897249	
Composición del aditivo			
(Se caracterizó la materia prima usada y el proceso de producción)			
Caucho reciclado de llantas, granos de 30 a 40 mesh			
Producto de molienda ambiental 15% a 30% en peso de la composición del aditivo.		Producto de molienda criogénica entre 40% y 46.7% en peso de la composición del aditivo.	

Compuestos químicos adicionales, % en peso	
Producto de reacción entre los ácidos grasos de aceites vegetales y etilenaminas. 70% a 85% en peso de la composición del aditivo.	Resinas de petróleo termoplásticas 53.3% a 60% en peso de la composición del aditivo.
Proporción de aditivo en la mezcla asfáltica, % en peso	
0,0075% a 0,125%	2,5% a 7,5%
Proceso de producción del aditivo y del asfalto modificado	
• Mezclado de CRL con ácidos o	• Mezclado de CRL, resinas del

aceite	petróleo termoplásticos, asfalto y minerales en un mezclador. En este caso se supone que la formación del aditivo y modificación del asfalto se realiza durante el mezclado de todos los ingredientes de la mezcla.
• Reacción con etilenaminas • Adición de otra porción de CRL • Agregar el aditivo al asfalto y posteriormente, añadir los agregados.	
Condiciones de preparación de la mezcla asfalto-aditivo	
El tiempo de preparación es de 15 a 20 minutos. La temperatura oscila entre 125°C y 130°C.	No se precisa el tiempo de preparación de la mezcla. La temperatura es de 175°C a 195°C
Beneficios alcanzados con el aditivo	
• Se aumentó TSR • Sea amplió PG • Se mejoraron características dinámicas	• No se reportan valores numéricos • No se reportan valores numéricos • Se mejoraron características dinámicas • Se disminuyó el ruido del tráfico

Ya que en la patente US 6897249 la formación del aditivo se realiza durante preparación de la mezcla asfáltica, se observa que altas temperaturas de proceso, esto es entre 175°C a 195°C, son necesarias para la incorporación del caucho y resinas poliméricas a la matriz asfáltica. Sin dicha incorporación no se puede hablar sobre un aditivo y su efecto específico en la mezcla, ya que la mezcla estará compuesta solo de un relleno orgánico, de CRL, resinas poliméricas, asfalto y minerales como ingredientes independientes.

Dichas temperaturas de 175°C a 195°C, en varias ocasiones son perjudiciales para los asfaltos convencionales, ya que pueden provocar el envejecimiento prematuro de la mezcla asfáltica antes de formar el ligante modificado, en que se van a dispersar los componentes antioxidantes que se ubican en los granos de CRL.

La proporción del aditivo de la patente US 6897249 se estima entre 2.5 y 7.5% en peso de la mezcla asfáltica, lo cual es mayor que la cantidad requerida de aditivo de la invención presente.

Especialmente, hace énfasis en que el CRL de acuerdo con la descripción de la patente US 6897249, es un producto de demolición criogénica como se indica en la página 3, la columna 4, párrafo 5 de dicho documento, el cual comprende una transformación del caucho al estado de relleno inerte de acuerdo con algunos autores o su depolimerización total.

En este último caso es viable observar el mejoramiento de craqueo térmico a las temperaturas menores a 0°C. Pero, en este mismo caso el producto no puede aportar al mejoramiento de propiedades dinámicas –mecánicas reduciendo la deformación plástica a temperaturas altas. Y el otro componente del aditivo (resinas petroleras) se caracteriza como termoplástico que por su origen tampoco puede hacerlo.

LISTA DE NORMAS UTILIZADAS.

1. ASTM – D-36 - Punto de ablandamiento
2. ASTM – D-113 – Ductilidad.
3. ASTM – D-5 – Penetración a 25°C.
4. AASHTOTP 5 – Resistencia al Corte Dinámico.
5. AASHTOTP 1 – Reómetro de Viga a Flexión.
6. AASHTOTPP 1 – Envejecimiento de Ligantes.
7. AASHTO – T -283 – Susceptibilidad a la Humedad (TSR)
8. ASTM - D – 4123 – Módulos Dinámicos.

REIVINDICACIONES.

1. Método para la producción de un aditivo multifuncional mejorador de la adherencia del asfalto caracterizado porque comprende las etapas de:
 - a. Depolimerización parcial de los granos de caucho reciclado de llantas (CRL) utilizando aceite vegetal o una mezcla de ácidos de aceite vegetal,
 - b. Reacción química con etilenaminas, y
 - c. Adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa a) comprende a su vez los pasos de calentar el aceite vegetal o la mezcla de ácidos de aceites vegetales o aceite vegetal hasta una temperatura entre 50 y 70°C, adicionar el caucho reciclado de llantas a la mezcla del paso anterior, calentar la mezcla resultante hasta una temperatura 160°C a 185°C preferiblemente entre 165°C a 175°C, y aún mejor a 170°C, agitándola y manteniendo la temperatura durante 1 a 2 horas.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado porque la proporción entre caucho reciclado de llantas y aceite vegetal o ácidos grasos de origen vegetal presente en esta etapa es de 0.5 - 1: 0.1 – 8, preferiblemente 1: 5-6, y aún mejor de 1:5.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado porque el aceite vegetal o los ácidos grasos de origen vegetal utilizados tienen en su composición más de 90% de compuestos cuya cadena carbonada tiene una cantidad de 12 a 24 átomos de carbono
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b), la mezcla resultante de la etapa a) se enfriar hasta una temperatura de 50° a 80°C preferiblemente de 70°C, entonces se agregar etilenamina a la mezcla bajo agitación, subir la temperatura hasta 95°C, preferible entre 85°C y 95°C y aún mejor de 90°C y mantenerla durante 1 a 2 horas, luego de la cual se procede a incrementar la temperatura hasta 150°C y 190°C, preferiblemente 180°C y mantenerla en dicha temperatura durante 1 a 4 horas, preferiblemente

el periodo en que dicha temperatura es conservada es de 2 horas, seguido subir la temperatura hasta un valor entre 200°C y 270°C, de preferencia hasta 230°C y mantener la temperatura hasta que se termina la destilación del agua de reacción.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5 caracterizado porque la proporción entre la mezcla obtenida en la etapa a) y la etilenamina es de 0.5-10 : 0.1-5, preferiblemente dicha proporción es de 2-3:1
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizado porque la etilenamina adicionada es seleccionada del grupo que consiste de etilenaminas: dietilentriamina (DETA), trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), polietilenpoliamina (PEPA) o mezclas de ellas.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa c) comprende a su vez los pasos de enfriar la mezcla del paso b) hasta 180°C, agregar granos de caucho reciclado de llantas y mezclar la masa hasta que la temperatura baja hasta 70°C.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 caracterizado porque la proporción entre la mezcla resultante de la etapa b) y la nueva porción de CRL es de 1: (0.15-0.05).
10. Un aditivo mejorador de adherencia multifuncional para asfalto caracterizado porque se produce de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Un asfalto modificado caracterizado porque comprende entre el 0,15% y 2,5% (en peso), preferiblemente de 0,3% y el 1,7% (en peso) de aditivo en relación con el peso total del asfalto, y el aditivo se adiciona a una temperatura entre 110°C a 140°C, preferiblemente 125 °C y 135 °C, durante 15 a 20 minutos.

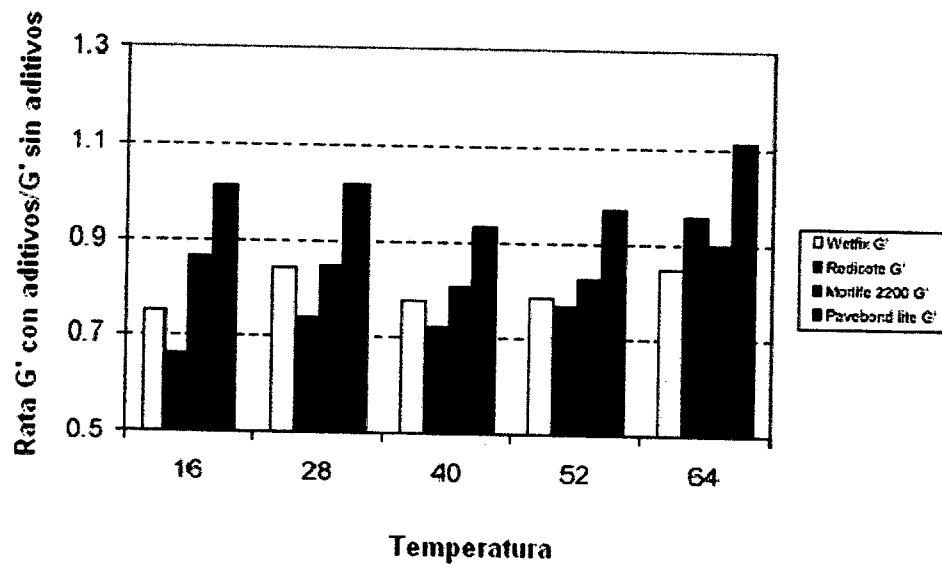


FIGURA 1

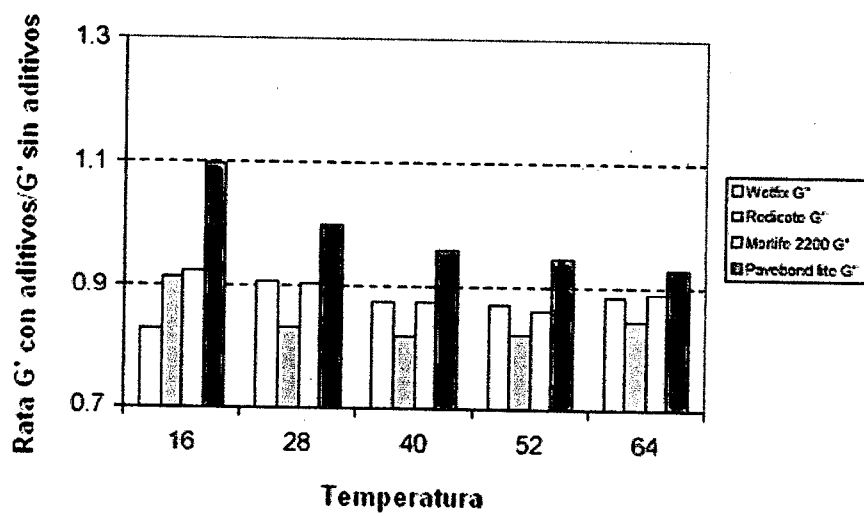


FIGURA 2

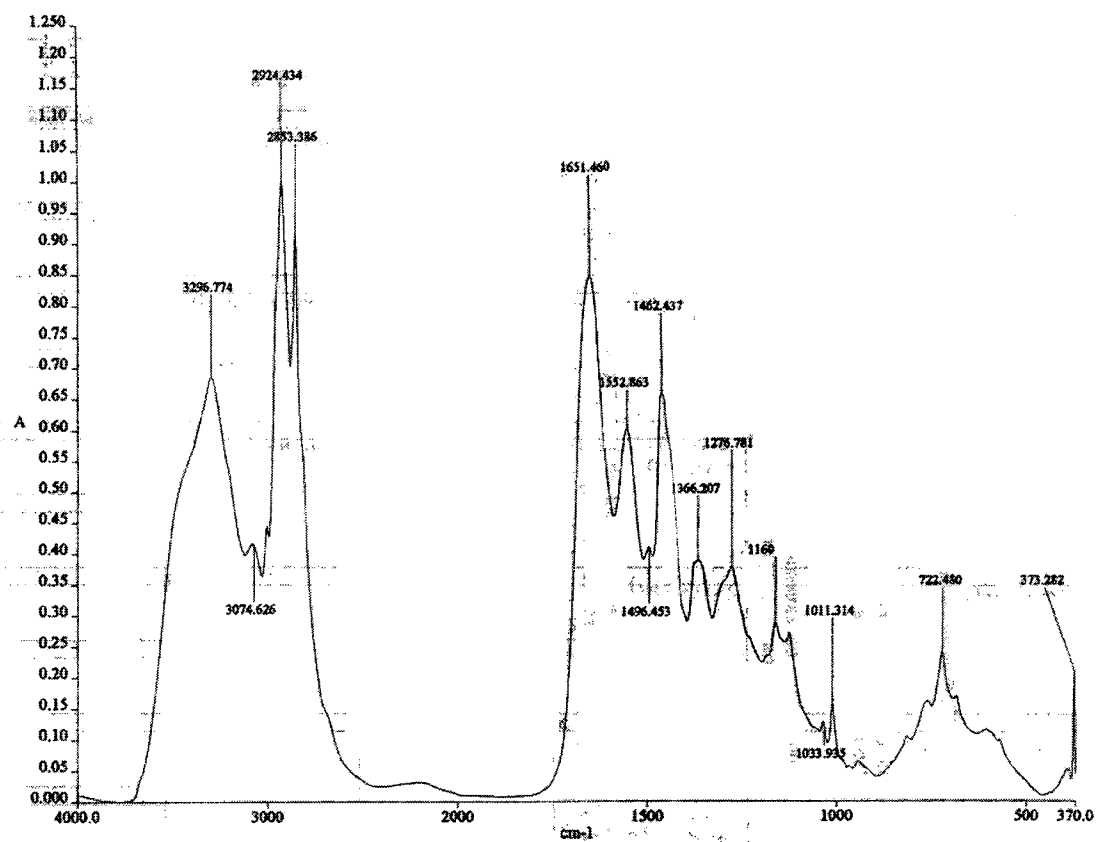


FIGURA 3

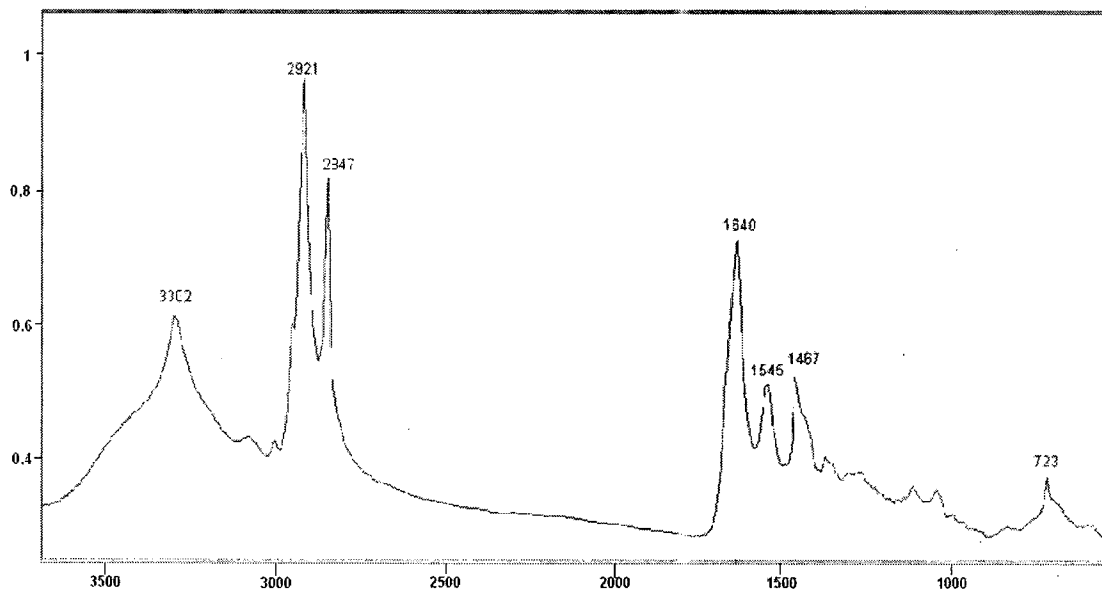


FIGURA 4

LISTA DE INVENTORES

Inventor	Datos personales	Identificación
1	Nombre: Luis Enrique Sanabria Grajales Dirección: Menzuly-Tablanca, casa 9, Villa Carolina, Piedecuesta, Santander Teléfono: (7)6554496 Fax: Cel: 3118548336 E-mail: lesanabria14@gmail.com Domicilio: Colombia	CC 13810487
2	Nombre: Larissa Chiman Dirección: Cra 24 N°35-30 Bl 3, Apto 402, Floridablanca, Santander Teléfono: (7) 6385915 Fax: Cel: 3158952405 E-mail: chlarisa@lycos.com lshiman@corasfaltos.com Domicilio: Colombia	CE 296112
3	Nombre: Alexei Chiman Dirección: Cra 24 N°35-30 Bl 3, Apto 402, Floridablanca, Santander Teléfono: (7) 6385915 Fax: Cel: 3168562285 E-mail: ashiman@mail.ru ashiman@corasfaltos.com Domicilio: Colombia	CE 284048



Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos
en el Sector Transporte e Industrial

CORASFALTOS

Le brinda **calidad** a las obras viales

Piedecuesta, 7 de Mayo de 2010

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Atn: Dirección de Nuevas Creaciones

Carrera 13 No. 27-00 Pisos 5° y 10°

Tel: (1) 587 00 00

Fax: (1) 587 02 84

Bogotá – Colombia

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-055258- -00000-0000

Fecha: 2010-05-10 13:05:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 39



s de
inde
is y
0

Ref: Solicitud de patente de invención.

Respetados señores:

Adjunto a la presente comunicación, estamos enviando los documentos necesarios para la solicitud de patente de invención **"Método para producir un aditivo multifuncional mejorador de adherencia, aditivo multifuncional producido por dicho método y asfalto modificado con dicho aditivo"**

CERTIFICADO DE ACREDITACION
Resolución 12821
NTC-ISO/IEC 17025:2001



A continuación se hacen referencia los documentos anexos a esta comunicación:

1. Formulario único de solicitud de patente
2. Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
3. Documento de cesión de los inventores (3) al solicitante o su causante
4. Resumen
5. Descripción de la Invención
6. Una o más reivindicaciones
7. Dibujos y/o planos necesarios



Sociedad
Correspondiente

Atentamente,

Pan American Institute of Highways



Certificado desde
Julio 31 de 2001



Miembro Fundador


LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES
Director Ejecutivo
CORASFALTOS



CORASFALTOS
NIT. 804.001.179-0
CORPORACION PARA LA
INVESTIGACION Y DESARROLLO EN
ASFALTOS EN EL SECTOR
TRANSPORTE E INDUSTRIAL



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
SANABRIA LUIS ENRIQUE
Apoderado(a) y/o Representante de
CORASFALTOS

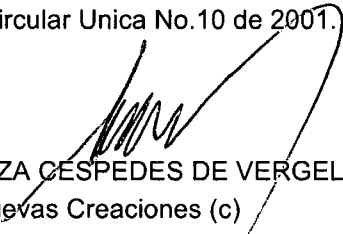
REFERENCIA	Radicación No.	10 055258
	Trámite	2
	Evento	1
	Actuación	430
	Oficio No.	06848

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

27 MAYO 2010

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11

PETITORIO		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	
		 No. 10-055258- -00000-0000	
Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		Fecha: 2010-05-10 13:05:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 39	
FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE			
SOLICITUD DE:			
1		☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad	
2 SOLICITANTE		IDENTIFICACION	
Nombre: CORASFALTOS Dirección: Km2 Guatiguara, Sede UIS Refugio, Piedecuesta-Santander Nacionalidad o Domicilio: Colombia Lugar de Constitución: Colombia Teléfono: 7-6551395 Fax: 7-6550806 E-mail: info@corasfaltos.com		☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cual Número 804.001.179-0	
3 REPRESENTANTE O APODERADO		IDENTIFICACION	
Nombre: LUIS ENRIQUE SANABRIA G. Dirección: Km2 Guatiguara, Sede UIS Refugio, Piedecuesta-Santander Teléfono: 7-6550806 Fax: 7-6550806 E-mail: info@corasfaltos.com		☒ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cual Número 13.810.487 TP 849	
En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de Propiedad Industrial, sírvase indicar el numero de radicación (del poder).			
4 INVENTOR (ES) (72)		Nombre: Dirección: VER ANEXO Nacionalidad o Domicilio:	
5 Título (54) METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL MEJORADOR DE ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO POR DICHO METODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO.			
6 Número de reivindicaciones 11 (Once)			
7 Clasificación Internacional (51) C10C 3/00			
8 Prioridad ☐ SI ☒ NO		(33) País de Origen	(32) Fecha
9 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud o de la prioridad invocada a los: ☐ Inmediato ☒ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses			
10 Comprobante de pago No. 2999381-0 Fecha 05 MAYO 2010			
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página			

11

Anexos

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no estén inscritas en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☐ Poder, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12 cm.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

12

FIGURA CARACTERÍSTICA:

13

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES

FIRMA:

C.C. 13.810.487

TP 849

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

CESION



hh

Piedecuesta, mayo 3 de 2010

Yo, **LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES**, identificado con el número de Cédula de Ciudadanía **13.810.487** de Bucaramanga, cedo los derechos de propiedad industrial a la Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, CORASFALTOS, NIT 804.001.179-0, de la invención presentada a la Superintendencia de Industria y Comercio para la obtención de la patente "METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL PRODUCIDO POR DICHO METODO Y ASFALTO MODIFICADO CON DICHO ADITIVO", del cual soy coautor.

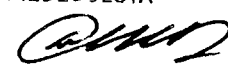


LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES
C.C.13.810.487 Bucaramanga

COMO NOTARIA UNICA DEL
CIRCULO DE PIEDECUESTA
DECLARO
Que Luis Enrique Sanabria
Grajales
C.C. 13.810.487 8/99
tiene (n) Registrada(s) su(s) Firma(s) en esta
Notaria y la (s.) que aparece(n) en este documento
corresponde (n) a la Registraria. **03 MAY 2010**




cc 13 810 487 8/99

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE SANTANDER
NOTARIA UNICA DEL CIRCULO DE
"PIEDECUESTA"

DRA. ADRIANA HAYDEE MANTILLA DURAN
Notaria Unica del Circulo de
Piedecuesta



Fecha				Código de	Cuenta Corriente	☒	Número
Año	Mes	Día		Convenio	Cuenta de Ahorros	☐	
19	05	05			Crédito Rotativo	☐	0627543971

ESPACIO PARA EL TIMBRE

Nombre Convenio o Empresa Recaudadora

esca Recaudadora
Nacional. SIC.

[illegible]

Referencia 2

FORMA DE PAGO

Efectivo	\$	138.500 =	
Cheque	\$		
TOTAL A PAGAR	\$	138.500 =	
Código Banco	No. de cuenta del cheque	Número del cheque	Ciudad o plaza

ANEXO

☐ Sin Anexo ☐ Papel
☐ Disquete ☐ Otro

Banco de Bogotá 400 Centro Cívil Bogotá
 C/V 2160 XPBDDG1 0000602 00774
 C 0627754387 05/05/10 11:11 A.M.
 SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA
 C:SI
 Valor Efectivo:138,500.00
 Valor Cheque:0.00
 Valor TC:0.00
 Valor ND:0.00
 Valor Total:138,500.00

Nota: antes de presentar este comprobante, sírvase diligenciarlo completamente con base en la información que le suministra la empresa.
Si paga con cheque, favor anotar al respaldo del mismo. El número de este comprobante, el nombre y número de la cuenta de la empresa y sus datos personales (Nombre, dirección y teléfono).

Nombre del depositante:

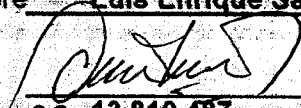
| Teléfono:

CRASPAITOS

6550606

21303353 (Mayo/2009)

Esta transacción está sujeta a verificación posterior. Ellos, tras cualquier demora, se reciben. "Siempre" dice que la operación solo se cumplirá después de 15 días cuando los créditos por ellos: "Banco del Comercio" que ellos le habían sido devueltos en efectivo, esta sería la que se entregaría a ellos, incluso, que para el Banco al final de la cuenta en la que se contabilizaría. En consecuencia, la copia del comprobante de pago que se entregó al "Banco del Comercio" se encontraba en el Banco, no implica constancia de pago (respecto a las sumas 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780,

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SOLICITUD
Espacio reservado para el adhesivo de radicación	
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE	
APLICACIÓN A:	
① ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad ☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento	
② BENEFICIARIO	Nombre: CORASFALTOS Dirección: Km 2 vía Refugio UIS- Sede Guatiguará Nacionalidad o Domicilio: Piedecuesta, Santander Teléfono: 6 55 08 06 – 6 55 13 99 IDENTIFICACIÓN ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número <u>804001179-0</u>
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	
③ Anexos	
Micro, pequeñas y 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 a 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 del registro vigente en Cámara de Comercio	
④ Solicito la reducción de la tasa de patente,	
Nombre <u>Luis Enrique Sanabria Grajales</u>	
Firma: 	
c.c. <u>13.810.487</u> TP <u>849</u>	
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página	

CÓMO DILIGENCIAR LA SOLICITUD DE REDUCCIÓN DE TASAS DE REGISTRO DE PATENTES

1. Aplicación a: Debe marcarse en la casilla correspondiente si se trata de Patente de Invención o Patente Modelo de Utilidad

En caso de patente de invención, la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud, exámen de patentabilidad y las tasas de mantenimiento (anualidades)

En caso de patente de modelo de utilidad la reducción de tasas aplica para la presentación de la solicitud y el exámen de patentabilidad.

2. Beneficiario: Persona natural o jurídica que está solicitando el registro de la patente. Debe indicarse nombre, dirección, nacionalidad o domicilio y teléfono.

Identificación: Corresponde a la indicación del documento de identidad del solicitante discriminando en la casilla correspondiente si se trata de C.C (cédula de ciudadanía), NIT (número de identificación tributaria), C.E (cédula de extranjería); u otro (en caso de que la identificación del solicitante corresponda a un documento diferente a los anteriores).

Domicilio: Indicar el país o estado, departamento y ciudad.

3. Anexos: Deben marcarse con una X las casillas correspondientes a los documentos que acompañan la solicitud

4. Firma: Si actúa directamente una persona jurídica, la firma deberá ser la de su representante legal y si actúa una persona natural, ésta deberá firmar la solicitud.

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO DE:
CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR
TRANSPORTE E INDUSTRIAL CORASFALTOS

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA, EN EJERCICIO DE
LAS FACULTADES CONFERIDAS POR LOS ARTICULOS 43 Y 144 DEL DECRETO 2150
DE 1.995, DECRETO 0427 DE 1.996 Y CON FUNDAMENTO EN LAS INSCRIPCIONES
REALIZADAS POR LA ENTIDAD.

EN JUNIO DE ESTE AÑO SE ELEGIRÁ LA JUNTA DIRECTIVA DE LA CAMARA DE COMERCIO.
LAS INSCRIPCIONES DE CANDIDATOS DEBEN HACERSE EN LA PRIMERA QUINCENA DE MAYO.
PARA INFORMACIÓN DETALLADA DIRIGIRSE A LA SEDE PRINCIPAL O COMUNICARSE AL
SIGUIENTE TELÉFONO: 6527000 EXTENSIONES: 220, 221 O 223.

C E R T I F I C A

NOMBRE:
CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR
TRANSPORTE E INDUSTRIAL CORASFALTOS
NIT : 804001179-0
DIRECCION : UIS SEDE GUATIGUARA KM.2 VIA REFUG
DOMICILIO: BUCARAMANGA TEL: 00551399
EMAIL:

C E R T I F I C A

REGISTRO: 05-500870-26 DEL 1997/04/30

QUE POR CERTIFICADO DE EXISTENCIA No 1036 DE FECHA 1995/12/22 DE LA SECRETARIA
JURIDICA DEL DEPTO-GOBERNACION DE SDER INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL
1997/04/30 BAJO EL No 1281 DEL LIBRO 1, SE REGISTRO ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO
DENOMINADA "CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL
SECTORTRANSPORTE E INDUSTRIAL" CORASFALTOS "

C E R T I F I C A

QUE DICHA SOCIEDAD/ENTIDAD HA SIDO REFORMADA POR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

DOCUMENTO	NUMERO	FECHA	ENTIDAD	CIUDAD	INSCRIPC.
ACTA					
9	2000/06/02 ASAMBLEA	BUCARAMANGA	2000/08/03		

C E R T I F I C A

VIGENCIA ES: INDEFINIDA

C E R T I F I C A

OBJETO SOCIAL: OPERAR DIRECTIVA O INDIRECTAMENTE, EN LA INVESTIGACION Y DESA
RROLLO EN ASFALTOS REFINADOS Y MATERIALES LLENANTES, MINERALES Y ASFALTOS NA
TURALES APLICADOS A LOS PAVIMENTOS DE LA CARRETERA, MUELLES, AEROUERTOS, VIAS
FERREAS Y EN OTRAS AREAS DE INTERES PARA EL SECTOR TRANSPORTES E INDUSTRIAL,
REGIONAL Y NACIONAL."

C E R T I F I C A

PATRIMONIO: ESTA CONSTITUIDO POR LOS APORTES OBLIGATORIOS Y CUOTAS QUE SEAN
APROBADAS EN ASAMBLEA GENERAL, LOS APORTES VOLUNTARIOS ACEPTADOS POR EL CON
SEJO TECNICO DIRECTIVO, TRANSFERENCIAS DE DISTINTAS ENTIDAD NACINALES O IN
TERNACINALES QUE, A CUALQUIER TITULO, SEAN DESTINADAS A LA CORPORACION. LOS
BIENES Y RENTAS QUE DE CONFORMIDAD CON LA CONSTITUCION DE COLOMBIA Y LAS LE
YES RECIBA A CUALQUIER TITULO DE PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, PUBLICAS,
PRIVADAS O MIXTAS NACIONALES O EXTRANJERAS. LOS BIENES MUEBLES E INMUEBLES

69

CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR

QUE ADQUIERA A CUALQUIER TITULO, EL PRODUCTO DEL RENDIMIENTO DE SUS BIENES O DE SUS RENTAS. LOS RECURSOS PROVENIENTES DEL CREDITO. LAS SUMAS QUE RECIBA POR LA PRESTACION DE SERVICIOS O EN EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES DIFERENTES. LOS RECURSOS PROVENIENTES DE CONVENIOS DE COOPERACION TECNICA O FINANCIERA NACIONAL O INTERNACIONAL O DE TRATADOS O CONVENIOS INTENCIONALES.

C E R T I F I C A

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL DIRECTOR EJECUTIVO.

C E R T I F I C A

QUE POR ACTA No 11 DE 1997/11/28 INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 1997/12/23 BAJO EL No 2814 DEL LIBRO 1, CONSTA:
CARGO NOMBRE
DIRECTOR EJECUTIVO LUIS ENRIQUE SANABRIA GRAJALES
DOC. IDENT. C.C. 1381048

C E R T I F I C A

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: "...DIRIGIR LA CORPORACION DE CONFORMIDAD CON LAS DECISIONES DE ASAMBLEA, CONSEJO DIRECTIVO Y LOS PRESENTES ESTATUTOS. REPRESENTAR LA CORPORACION EN TODOS LOS ACTOS Y OPERACIONES QUE CELEBRE TERCEROS, TANTO JUDICIAL COMO EXTRAJUDICIALMENTE, POR SI O POR CONDUCTO DE ALCALDERADO. CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS, ACUERDOS Y DECISIONES DE ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO. DESIGNAR AL PERSONAL DE LA ENTIDAD CUYO NOMBRAMIENTO NO LE CORRESPONDA AL CONSEJO DIRECTIVO, CELEBRAR LOS CONTRATOS DEL CASO Y DECIDIR SOBRE SANCIONES, RETIROS Y REEMPLAZOS A QUE HAYA LUGAR, RECOMENDAR AL CONSEJO DIRECTIVOS, PROMOCIONES Y REEMPLAZOS DEFINITIVOS Y COORDINAR LA ACTIVIDAD DE LOS DISTINTOS EMPLEADOS Y DEPENDENCIAS DE LA CORPORACION. EJECUTAR LOS NEGOCIOS Y PROGRAMAS DE LA ENTIDAD, VELAR POR LOS BIENES DE LA MISMA, POR SUS OPERACIONES TECNICAS, SUS CUENTAS Y DOCUMENTOS, SUSCRIBIR ACTOS Y CONTRATOS DE LA ENTIDAD DENTRO DE LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS POR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS Y CONSEJO DIRECTIVO, FIRMAR LOS BALANCES Y DEMAS ESTADOS DE INFORMES FINANCIEROS. VIGILAR LA EXACTA RECAUDACION E INVERSION DE LOS RECURSOS DE LA ENTIDAD. RENDIR ANUALMENTE UN INFORME DE ASAMBLEA, SOBRE EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE LA ENTIDAD. DAR CUENTA A LA ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO DE LAS IRREGULARIDADES QUE OBSERVE EN EL EJERCICIO DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA ENTIDAD. PRESENTAR AL CONSEJO DIRECTIVO PROPUESTAS DE PLANES Y PROGRAMAS SEGUN ELLA LO INDIQUE Y ORIENTAR EL PROCESO DE PLANEACION ESTRATEGICA DE LA ENTIDAD. LAS DEMAS QUE LE SENALEN LOS ESTATUTOS Y LA LEY LAS QUE SIENDO COMPATIBLES CON SU CARGO, LE ASIGNEN LA ASAMBLEA GENERAL Y CONSEJO DIRECTIVO."

C E R T I F I C A

JUNTA DIRECTIVA: QUE POR ACTA No 54 DE 2008/01/11 DE CONSEJO DIRECTIVO INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2010/01/26 BAJO EL No 35414 DEL LIBRO 1, CONSTA:
P R I N C I P A L E S

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	NIT	800215807-2
MINISTERIO DE TRANSPORTE	NIT	899999055-4
INSTITUTO COLOMBIANO DE PETROLEO - EC	NIT	899999068-1
SENA	NIT	899999034-1
CONCRESCOL S.A. - OSCAR ALBERTO TORRE	NIT	830071114-6
MANUFACTURAS Y PROCESOS INDUSTRIALES	NIT	890214814-4
UNIVERSIDAD DEL CAUCA - ARY FERNANDO	NIT	891500319-2
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA - FR	NIT	860013720-1

C E R T I F I C A

OTROS NOMBRAMIENTOS: QUE POR ACTA No 19 DE 2009/03/20 DE ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 2009/09/21 BAJO EL No 34800

CORPORACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN ASFALTOS EN EL SECTOR

DEL LIBRO 1, CONSTA:

REVISOR FISCAL PRINC OHTG & ASOCIADOS LTDA.

NIT 0

C E R T I F I C A

QUE LA ENTIDAD SE ENCUENTRA SOMETIDA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LA SECRETARIA JURIDICA DE LA GOBERNACION DE SANTANDER EN CONSECUENCIA ESTA OBLIGADA A CUMPLIR CON LAS NORMAS QUE RIGEN ESTA CLASE DE ENTIDADES.

NO APARECE INSCRIPCION POSTERIOR DE DOCUMENTOS QUE MODIFIQUE LO ANTES ENUNCIADO

EXPEDIDO EN BUCARAMANGA, A 2010/05/05 08:50:15 - REFERENCIA OPERACION 4113643

LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUIDAN EN FIRME CINCO DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE, DENTRO DE DICHO TERMINO, NO SEAN OBJETO DE LOS RECURSOS DE REPOSICION ANTE ESTA ENTIDAD, Y / O DE APELACION ANTE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE CONCEPTOS FAVORABLES DE USO DE SUELO, NORMAS SANITARIAS Y DE SEGURIDAD.

I M P O R T A N T E

EL REGISTRO ANTE LAS CAMARAS DE COMERCIO NO CONSTITUYE APROBACION DE ESTATUTOS. (ART.636 CODIGO CIVIL).

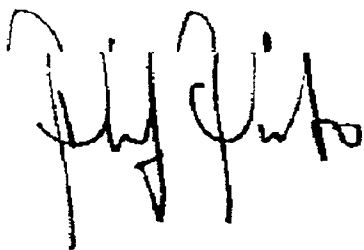
LA PERSONA JURIDICA DE QUE TRATA ESTE CERTIFICADO SE ENCUENTRA SUJETA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS AUTORIDADES QUE EJERCEN ESTA FUNCION, POR LO TANTO DEBERA PRESENTAR ANTE LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE EL CERTIFICADO DE REGISTRO RESPECTIVO, EXPEDIDO POR LA CAMARA DE COMERCIO, DENTRO DE LOS 10 DIAS HABILES SIGUIENTES A LA FECHA DE INSCRIPCION, MAS EL TERMINO DE LA DISTANCIA CUANDO EL DOMICILIO DE LA PERSONA JURIDICA SIN ANIMO DE LUCRO QUE SE REGISTRA ES DIFERENTE AL DE LA CAMARA DE COMERCIO QUE LE CORRESPONDE. EN EL CASO DE REFORMAS ESTATUTARIAS ADEMAS SE ALLEGARA COPIA DE LOS ESTATUTOS.

TODA AUTORIZACION, PERMISO, LICENCIA O RECONOCIMIENTO DE CARACTER OFICIAL, SE TRAMITARA CON POSTERIORIDAD A LA INSCRIPCION DE LAS PERSONAS JURIDICAS SIN ANIMO DE LUCRO EN LA RESPECTIVA CAMARA DE COMERCIO.

SECRETARIO

NO CAUSA IMPUESTO DE TIMBRE

20686412



20



SERVIENTREGA

Centro de Soluciones

96-100

SERVIENTREGA S.A. NIT. 860.512.330-3

FECHA DEL ENVÍO

7 105 010

GUÍA CRÉDITO No.

EL PESO DE ESTE ENVÍO SERÁ VERIFICADO Y CORREGIDO POR NUESTROS FUNCIONARIOS.



1029960655

ORIGEN

15 BUCARAMANG

DESTINO

Bogotá

REMITENTE

DE

CORP PARA LA INVEST Y DESA EN ASFALTOS

Dirección:

(CORASFALTOS)

KM. 2 VIA AL REFUGIO PIEDECUEST

A

Teléfono: 6551399

NIT./CC.

DESTINATARIO

PARA

SUPERINTENDENCIA DE IND.

Dirección:

Y COMERCIO

Carrera 13 # 27-00 pisos 5 y 10

Teléfono: 1-5870000

NIT./CC.

REC. EN SERVIENTREGA

ENT. SERVIENTREGA

DICE CONTENER

VOL

L

A

A

PESO (KILOS)

UNA
PIEZA

CÓDIGO CLIENTE

15SER7449

COD. FACTURACIÓN

15SER7449
0150025555

REMITENTE NOMBRE LEGIBLE Y SELLO

EL DESTINATARIO RECIBIÓ A CONFORMIDAD

HORA

\$

V/R DECLARADO

\$

V/R FLETES

\$

V/R OTROS

FECHA

804001179/1/1

NOMBRE LEGIBLE, C.C., FIRMA Y SELLO

1029960655

V/R TOTAL

PRINCIPAL: BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA AV. 6 No. 34A-11 www.servientrega.com.co
LÍNEA SERVICIO AL CLIENTE: TELS.: 7700200 FAX: 7700410/380 Ext. 110045.

DESTINATARIO

CONTRATO DE TRANSPORTE DE ENCOMIENDAS Y DOCUMENTOS SERVIENTREGA S.A. - EL REMITENTE Y EL DESTINATARIO

Entre SERVIENTREGA S.A. y el remitente se ha celebrado mediante el presente un contrato de transporte, que registrá por las siguientes cláusulas: PRIMERA. LAS PARTES. Para todos los efectos SERVIENTREGA S.A., significa LA TRANSPORTADORA y el remitente indica la persona natural o jurídica quien coloca por SERVIENTREGA S.A. para ser transportados en virtud de este contrato, guía de transporte. SEGUNDA. ACEPTACIÓN. Por parte de SERVIENTREGA S.A. el contenido de lo aquí pactado con todos sus efectos, se acepta una vez el remitente haya pagado el valor total del precio suscrito en las partes correspondientes del presente documento. El remitente acepta este contrato por el hecho de su firma. TERCERO. DOMICILIO. Para todos los efectos, incluido el judicial de notificación de acciones directas o indirectas, el domicilio de este negocio es la ciudad de SANTAFÉ DE BOGOTÁ, REPÚBLICA DE COLOMBIA. CUARTA. RÉGIMEN APLICABLE. Este contrato se rige por la ley Colombiana y la internacional que le sea aplicable, así: al transporte de envíos cuyo peso sea superior a 2.000 gramos se le aplicará lo establecido en el código de comercio respecto del transporte de cosas, las inferiores de 2.000 gramos serán objeto del régimen de mercancía especializada. Para la modalidad de envíos urgentes por avión, se aplicarán además las normas fiscales y tributarias correspondientes. QUINTA. LA GUIA. La guía de transporte no es negociable, todo acto de disposición sobre los derechos incorporados en ella, no surte efecto alguno. El remitente acepta que dicha guía ha sido diligenciada por él o por SERVIENTREGA S.A. en su nombre, que conoce su contenido y por esto lo acepta y suscribe. SEXTA. DE LOS ENVÍOS. El remitente declara: a) Que es dueño del envío, su defecto, que actúa en representación del dueño o de quien tenga derechos sobre él, y que su representado conoce y ratifica el contenido de este documento; b) Que SERVIENTREGA S.A., no ha examinado el contenido de los sobres o paquetes y que lo declarado es real y no simulado. Por esta razón, la transportadora se ha comprometido a transportarlo; c) Que no van materiales peligrosos, contaminantes o explosivos, metales preciosos en barra o en polvo; piedras preciosas; medios de pago, billetes o moneda de cualquier nacionalidad, títulos valores de cualquier naturaleza, cheques en blanco, cheques viajeros, objetos constitutivos del patrimonio histórico o cultural de Colombia, antigüedades, pinturas, objetos artísticos, obras de arte, animales vivos o muertos, pieles o partes de prohibida o restringida comercialización, exportación o importación; material orgánico, plantas, marihuana, cocaína, morfina, heroína o cualquier otro tipo de narcóticos o alucinógenos; armas, municiones o cualquier otro objeto de comercio ilícito; d) Que el envío no corresponde a la categoría de mercancías peligrosas, por lo tanto su transporte no es violatorio del decreto 1809/02 y demás normas complementarias; e) Que los objetos contenidos dentro de los envíos, están debidamente nacionalizados y cumplen con todas las normas aduaneras y de comercio exterior, bien sea para transportarlas, dentro del país, de Colombia al exterior o viceversa. En el evento en que SERVIENTREGA S.A. constate que la mercancía recibida para su transporte, no cumple con lo dicho en esta declaración, la pondrá a disposición de las autoridades competentes del lugar más cercano a aquel donde se encuentre; f) Que SERVIENTREGA S.A. tiene derecho y no obligación de revisar los envíos y que podrá hacerlo en cualquier momento, sin limitación alguna. SÉPTIMA. RESPONSABILIDAD. SERVIENTREGA S.A. se exonera de responsabilidad civil, contractual y extrar contractual por: a) Por pérdida, avería o retardo SERVIENTREGA S.A. responderá por negligencia comprobada mediante sentencia judicial. En todo caso, la suma a indemnizar no podrá exceder el valor declarado e incluye el daño emergente, lucro cesante, costo de reposición y demás. La exoneración es total en los casos siguientes: b) Por pérdida, daños, avería, desnaturalización, merma, etc. ocasionado por embalaje inadecuado; c) Por demora en recoger, transportar o entregar y entrega errada cuando la causa provenga del remitente o terceros; d) Por caso fortuito o fuerza mayor. Todos los hechos o actos que estén fuera del control de la transportadora se presume caso fortuito o fuerza mayor; e) Por acto omisión o faltas cometidas por personas ajenas a SERVIENTREGA S.A., sus representantes o dependientes; por funcionarios de la Aduana, Ministerio de Comercio Exterior o cualquier otra o privada que ejerza autoridad legal; f) Por hechos de orden de policía aplicados a SERVIENTREGA S.A., que transporten y entreguen en lugares donde la transportadora no preste servicio; g) Por vicios ocultos o inherentes a la naturaleza del envío; h) Por hechos de terceros como paros, huelgas, accidentes, atraco, ahogada, conmoción civil, alteración del orden público, explosión, terremoto, incendio o acción para combatirlo; i) Por actos ejecutados en ejercicio de sus funciones por las autoridades portuarias, aduaneras, administrativas o de policía; j) Por entrega a suplentes u honorarios cuando el remitente no suministre la identificación completa del destinatario, incluido el número de cédula; k) Por lucro cesante y daños consecuentes derivados de pérdida, avería, deterioro, merma, etc., la exoneración es total. l) Cuando el envío haya sido entregado por el remitente sin valor declarado; m) Por daños consecuentes o emergentes que resulten de la demora, pérdida o avería; n) Por deterioro, pérdida, deterioro, borrar o cualquier otra causa fuera del control de SERVIENTREGA S.A. PARAGRAFO. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD. Sin perjuicio de los casos en que SERVIENTREGA S.A., se exonera totalmente a responsabilidad quedará limitada así: A cinco mil pesos (\$5.000.000) moneda Colombiana por pérdida total, parcial, avería, deterioro, eléctrico, merma, desnaturalización cuando el remitente no declara valor a su mercancía, etc. b) E, valor declarado que en ningún caso puede exceder de cinco millones de pesos (\$5.000.000) en este evento, el exceso sobre los primeros cinco millones (\$5.000.000) serán pagaderos por póliza de seguros conforme a la cláusula DÉCIMA de este documento. SERVIENTREGA S.A. no resolverá reclamos por derechos derivados de él. Para ser de este modo necesario haber pagado el precio pactado y anexar la guía prueba del mismo. NOVENA. DEL VALOR. El remitente manifiesta que el valor real de envío es igual al valor declarado, en todo caso. SERVIENTREGA S.A., se reserva el derecho, no la obligación de verificar, como requisito previo a la ejecución de la entrega, el valor real de los envíos suscritos sin valor declarado se presume que este no excede de cinco mil pesos ML (\$5.000.000). DÉCIMA. SEGUROS. a) Peticion de remitente SERVIENTREGA S.A., podrá contratar un seguro por cuenta del remitente que no exceda el valor declarado; b) E, seguro cubrirá únicamente los riesgos que se establecen en las condiciones allí establecidas; c) El costo de la prima del seguro a cargo del remitente será del dos por ciento (2%) del valor declarado. ONCE. LITERALIDAD. Este contrato debe interpretarse conforme a su contenido literal, cualquier cambio, adición o reforma no se tendrá por válida a menos que conste en forma escrita en documento auténtico. DOCE. MATERIALES QUE NO SERÁN ACEPTADOS PARA TRANSPORTE POR SERVIENTREGA S.A. No serán transportados por SERVIENTREGA S.A., los siguientes materiales: Dinero efectivo, joyas, metales preciosos, cualquiera que sea su forma; metales preciosos, antigüedades, material obsceno o pornográfico, armas de fuego, explosivos, carbones industriales y diamantes, plantas, animales vivos o muertos, materiales inflamables, combustibles, bienes cuyo tráfico y transporte están prohibidos por la ley, colapsoflectores o narcóticos, cualquier otro que a juicio de la transportadora, no sea transportable. TRECE. APLICACIÓN. Los términos de este contrato se aplicarán en beneficio de SERVIENTREGA S.A., sus dependientes, concesionarios, agentes, etc. CATORCE. RÉGIMEN LEGAL DE ADUANA Y DE COMERCIO EXTERIOR. Las mercancías que requieran declaración aduanera en el país de origen, incluida Colombia o permisos, licencia u otras expedidas por las autoridades o instituciones competentes de cualquier estado, no serán aceptadas por SERVIENTREGA S.A., para su transporte, sin el llenado de estos requisitos. La transportadora se reserva el derecho y no la obligación de verificar los documentos que prueben la legalidad del envío. En todo caso, el remitente, indemnizará a la transportadora por los perjuicios emergentes y consecuentes, derivados de la ilegalidad de la mercancía, sin perjuicio de lo establecido en el literal (d) inciso segundo (2) de la cláusula sexta (6) de este documento. QUINCE. CONTRATO DE SERVICIO CON PAGO A CRÉDITO. En el evento en que entre las partes exista un contrato de prestación de servicios con pago a crédito o contra-entrega, el contenido de este documento forma parte integrante de aquel y se aplicará de preferencia. PARAGRAFO. En este caso de pago a crédito, la prestación de servicios con pago a crédito, la aceptación de este contrato por SERVIENTREGA, tiene efectos a partir del momento en que la transportadora recibió la mercancía y el remitente suscribió la guía correspondiente. DIECISEIS. NATURALEZA DE ESTE DOCUMENTO PARA EFECTOS DE COBRAR. Por lo establecido en el artículo 776 del Código de Comercio, las partes aceptan que este documento: a) Tiene todos los efectos de FACTURA DE VENTA; b) Que el número de orden del título es el mismo de la guía; c) Que el nombre y el domicilio del remitente son los que se consignaron en la parte anterior de este documento; d) Que las mercancías son las mismas descritas y denominadas en la parte anterior de esta guía; e) Que el precio está incorporado en la parte anterior de esta guía y se hace exigible. Quince (15) días después de la fecha de suscripción de la guía; f) Que el contrato de transporte se considera concluido a satisfacción del remitente, si transcurridos 72 horas, después de que las mercancías fueron puestas por su transporte, no se ha presentado ante SERVIENTREGA o sus representantes reclamación alguna, por no entrega o entrega anormal; g) Que este documento, se asimila en sus efectos a la letra de cambio; h) Que cuando la firma del creador, este suscrita por contraseña mecánica, su responsabilidad se presume y causa los mismos efectos de la firma original. DIECISIETE. DERECHOS PRENDARIOS. SERVIENTREGA S.A., ejercerá derecho real de prenda, sobre los bienes transportados, hasta tanto se verifique el pago del servicio o por perjuicios causados por hechos provenientes del remitente. Los costos de bodega empezarán a causarse 24 horas después de la última hora del día en que la mercancía fue presentada para su entrega al destinatario. DIECIOCHO. DERECHO DE RETENCIÓN. SERVIENTREGA S.A., ejercerá el derecho de retención conforme a los artículos 1.033 y 1.034 del Código de Comercio de la República de Colombia. PARAGRAFO. Es discrecional para SERVIENTREGA S.A., optar por ejercer derecho de retención o de prenda. DIECINUEVE. COMPENSACIÓN. Cuando el transporte se preste con la modalidad de pago a crédito, el remitente no podrá efectuar compensación que no provenga de una decisión arbitral conforme a la cláusula siguiente o en su defecto, de una autoridad judicial. VEINTE. DISCRECIONALIDAD EN LA OPERACIÓN. El remitente reconoce que SERVIENTREGA S.A., no es transportador común y que en consecuencia, la operación queda a su absoluta disposición, en cuanto a rutas, procedimientos, medios, etc., conforme a sus propias técnicas de manejo. De igual forma podrá rehusar o dar por terminado este contrato mediante la entrega de las mercancías a órdenes de la autoridad competente en los casos en que siendo transportables no cumplen con los requisitos aduaneros de comercio exterior, o en cuando son de prohibido transporte y comercio por la ley de cualquier estado. VEINTIUNO. COMPROMISO. Las diferencias que surjan en la ejecución, cumplimiento, liquidación, responsabilidad contractual y cualquier otro de este contrato serán sometidas a la decisión de los árbitros. Un arbitraje por cada una de las partes y un tercero por la Cámara de Comercio de Santafé de Bogotá, República de Colombia. Este tribunal sesionará en la ciudad de Santafé de Bogotá no podrá demorar su fallo más de noventa días, su decisión será en derecho, constituirá requisito de legitimación en la cláusula para iniciar las acciones judiciales, y prestará mérito de excepción de cosa juzgada procesal oponible, siempre y cuando, la haya cumplido conforme a su contenido.

**METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL
MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL
PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON
DICHO ADITIVO.**

RESUMEN.

La presente solicitud se dirige a un método para producir un aditivo asfáltico multifuncional a partir de polímeros, derivados amínicos de ácidos o aceites vegetales, caucho reciclado de llantas y entilenaminas. Igualmente, es parte de la invención el aditivo que comprende los compuestos mencionados anteriormente y mejora la resistencia a la humedad de una mezcla asfáltica, sin afectar negativamente la cohesión y ampliando el rango de desempeño del asfalto modificado.

**METODO PARA PRODUCIR UN ADITIVO MULTIFUNCIONAL
MEJORADOR DE LA ADHERENCIA, ADITIVO MULTIFUNCIONAL
PRODUCIDO POR DICHO MÉTODO Y ASFALTO MODIFICADO CON
DICHO ADITIVO.**

RESUMEN.

La presente solicitud se dirige a un método para producir un aditivo asfáltico multifuncional a partir de polímeros, derivados amínicos de ácidos o aceites vegetales, caucho reciclado de llantas y entilenaminas. Igualmente, es parte de la invención el aditivo que comprende los compuestos mencionados anteriormente y mejora la resistencia a la humedad de una mezcla asfáltica, sin afectar negativamente la cohesión y ampliando el rango de desempeño del asfalto modificado.

SECTOR TÉCNICO.

La presente invención se aplica en la producción de aditivos que mejoran la adherencia del asfalto con agregados minerales, cuando son añadidos en caliente a las mezclas asfálticas para la construcción de pavimentos. Específicamente, la presente invención está relacionada con un procedimiento para la producción de un aditivo multifuncional que contiene polímeros y derivados amínicos de ácidos grasos en su composición, los cuales mejoran la adhesión del asfalto con minerales, aumentan su resistencia a la humedad y modifican positivamente las propiedades físico-mecánicas del mismo.

ESTADO DE LA TÉCNICA.

Los requerimientos para ligantes asfálticos cada vez son más exigentes debido al aumento de las cargas viales a las que se ven sometidos. Esta situación exige a los investigadores y diseñadores de mezclas asfálticas, buscar nuevas opciones para mejorar y desarrollar ligantes de mayor rendimiento y mejores características de desempeño.

Los problemas más frecuentes en desempeño de una mezcla o carpeta asfáltica son: deformación permanente, craqueo térmico y susceptibilidad a la humedad, que provoca desprendimiento del asfalto de la superficie del árido. Se ha identificado que la causa de éste último fenómeno es el rompimiento de los enlaces entre las moléculas polares del asfalto y los sitios polares de la superficie de los agregados minerales, debido a la influencia de moléculas polares del agua (subterránea o de lluvia). Dicho desprendimiento disminuye la vida en servicio de pavimento y se reconoce como uno de los problemas más serios en la construcción vial. Además, los resultados de algunas investigaciones, han evidenciado que el agua actúa como "solvente" en el asfalto, reduciendo su viscosidad y resistencia dinámica y provocando ahullamiento en la carpeta asfáltica.

A la fecha se han desarrollado varios modificadores que buscan solucionar los problemas mencionados. Éstos se agregan al asfalto o a los agregados minerales en la producción de mezclas en caliente.

Entre los típicos mejoradores que aumentan la adherencia en mayor grado, se puede mencionar sustancias tensoactivas líquidas o sólidas con la presencia de átomos de nitrógeno, tales como amidas, aminas, poliaminas. Estos productos reducen la tensión interfacial (ligante/árido) alterando la química de dicha superficie, con lo que, finalmente, se logra un aumento de la resistencia a la humedad.

Las más grandes empresas productoras de mejoradores de adherencia son: Akzo Nobel (Kling Beta 2700, Redicote C-3082, C-2914), Arr-Maz Custom Chemicals, Inc. (AD-Here HP Plus), Pre Tech Industries (PaveGrip 350), Rohm and Haas Company (Morlife 2200, 3000; Pave-Bond Lite). Los aditivos que ellas fabrican son sustancias líquidas que se agregan al asfalto antes de mezclarlo con los agregados minerales.

Sin embargo, se reconoce que los mejoradores de adherencia de carácter amínico, cambian el sistema coloidal del asfalto¹ y por ende, su comportamiento frente a las cargas aplicadas². Estos cambios se reflejan en la reducción de módulos dinámicos de mezclas asfálticas y también pueden

¹ Shiman L., Shiman A., Surface active additives: aspects of their influence on the characteristics of the asphalt, Memory of E&E Conference, Vienna, Austria, 2004

² Kantipong K., Bahia H., Comparison of Effect of Anti-Stripping Additives and Polymer Modification on Performance of asphalt Mixture in Laboratory, Petersen Conference, US, 2002

reducir el rango de desempeño del ligante (PG). En la investigación de la Universidad Wisconsin-Madison se identificó que la mayoría de los aditivos comerciales modificadores de adherencia (Morelife 2200, Redicote, Wetfix) afectan la cohesión del ligante asfáltico, sobre todo cuando se utilizan en concentraciones que muestran el máximo efecto de adherencia. Con ellos se observa el cambio de características reológicas, la reducción de los módulos G^* , G' , G'' (módulo complejo, módulo de almacenamiento-elástico y módulo de pérdidas-viscoso). En las figuras 1 y 2 se presenta la relación de los módulos G' (elástico) y los módulos G'' (viscoso) para el asfalto con y sin aditivos.

En el estado de la técnica se conocían la composición y el método de producción de los mejoradores de adherencia de acuerdo con la patente US 4.895.600 (Asphalt compositions containing anti-stripping additives prepared from amines or polyamines and phosphonates) que establece que dicha composición se obtiene por una reacción del ácido fosforoso, una poliamina orgánica y una sustancia que contiene el grupo carbonilo. La reacción se realiza en medio de un solvente que posteriormente se destila.

La patente US 5.164.002 (Antistripping asphalt compositions and additives used therein) divulga un aditivo que contiene terpenos cítricos, aceites vegetales y aceite siliconado y se obtiene a partir de la mezcla de dichos componentes en las proporciones predeterminadas.

Los fosfatos de alquil-fenoles etoxilatos se reportan como aditivos mejoradores de adherencia para asfalto y agregados en la patente US 5.820.663, titulada "Phosphate ester Asphalt additives", donde se establece que el Balance Hidrofílico Lipofílico (HLB) del dicho aditivo tensoactivo debe estar en el rango entre 8 y 18 y que su composición debe comprender alrededor de 50% de mono- y 50% de di-esteres)

Una composición con diferentes sustancias tensoactivas se presenta en la patente US 6.024.788 (Asphalt additive), que la reclama como producto mejorador de adherencia del asfalto. Dentro de la composición se mencionan los surfactantes no iónicos (etoxilatos y propoxilatos de alquil-fenoles) y aminas alifáticas con un rango predeterminado de la longitud de cadena de átomos de carbono. A los 40°C el producto tiene apariencia líquida o pastosa dependiendo de la composición adicionada.

Por su parte, la patente US 6.261.356 (Asphalt-additive composition) divulga una composición del aditivo que mejora la adhesividad y contiene etoxilatos y propoxilatos de sustancias orgánicas cuya cantidad de los átomos de carbono oscila entre 8 y 18 (parte B de composición) y derivados de fósforo (parte A de composición). La composición se caracteriza porque la viscosidad a 25°C es ≤ 3000 mPa y tiene una cierta proporción entre sus partes (A y B).

Ahora bien, el uso de los ácidos carboxílicos alifáticos y poliamidas alifáticas como agente mejorador de adherencia se mencionó en la patente US7.097.703 (Use of anti-strip agents to improve wear characteristics of Pavement sealer).

Otros tipos de ácidos orgánicos en la composición de aditivo asfáltico que previene desprendimiento han sido reclamados en la patente US 7.226.500 (Additive for heating asphalt), donde se usa el ácido gálico, sus esteres y alcohol.

La combinación de componente ácido (ácido polifosfórico) y alcalino (hidróxido de calcio) fue reportada como mejorador de adherencia en la patente US 7.309.390 (Strip-resistant asphalt paving composition and method for making the same). Dicha patente está enfocada a la composición de la mezcla asfáltica y manifiesta, también, la presencia de mejoradores de adherencia amínicos y polímeros comerciales. No obstante, en ella no se mencionan los aspectos ambientales ni el uso de desechos.

Así las cosas, es evidente que aunque en el estado de la técnica existen varios productos y métodos para mejorar la adherencia entre el árido y ligante asfáltico, los cuales fueron desarrollados a lo largo de la utilización de mezclas asfálticas, dicho mejoramiento se realiza a diferentes grados dependiendo de varios factores, entre los que se cuentan la naturaleza del asfalto y sus agregados, la cantidad del aditivo entre estos. Sin embargo, ninguno de estos productos está dirigido a mejorar las propiedades dinámicas del asfalto y ampliación de su grado de desempeño.

Siendo así, actualmente sigue vigente la necesidad de desarrollar nuevos aditivos mejoradores de adherencia que también tengan en cuenta la facilidad de su uso.

Se sabe, también, que la mayoría de características deseables de un pavimento se consigue utilizando los asfaltos modificados con polímeros, termoplastos o elastoplastos y desechos de carácter polimérico. A pesar de ello, se reconoce el alto costo de estos productos comerciales y el problema principal de dichas mezclas que es la baja compatibilidad y la separación de las fases asfáltica y polimérica, lo que exige la utilización de productos adicionales, tales como entrecruzadores ("cross-linking agent"), para garantizar estabilidad del sistema.

En la patente US 6.214.908 (Composition containing novel modifier) se describe una mezcla residual que consiste de polipropileno, caucho estireno-butadiéno y carbotano de calcio. Dicho producto proviene como residuo del proceso de depolimerización de la carpeta de Nylon 6 y se recomienda para usar en la construcción de vías entre otras áreas. Aún cuando esta mezcla puede ser una buena opción, en ella no se menciona el aspecto de compatibilidad y resistencia a la humedad.

Desechos sólidos de carácter plástico para mejorar las propiedades asfálticas se reportan en la patente US 6.844.418 (Waste plastic additive for asphalt). En ella el material que proviene de botellas plásticas y carpetas se expone a tensión elevada a las temperaturas entre 250 y 600 °C en la presencia de un gas inerte.

Otro modificador del asfalto, el método para su producción y el asfalto modificado con dicho aditivo se reclaman en las patentes de US 7.202.290 (Modified asphalt compositions) y US 7.439.286 (Modified asphalt compositions), donde la mezcla de elastómeros y plastómeros da origen a una composición que se combina con un agente entrecruzador y se usa como aditivo asfáltico.

Aunque se reconoce la utilidad de utilizar el caucho reciclado de llantas (CRL) del automóvil y otros neumáticos como modificador de asfalto y llenante de mezclas asfálticas, la incorporación del CRL es deseable en vista de las propiedades potencialmente mejoradas de la composición y las ventajas de la reutilización de estos productos tanto desde el enfoque medioambiental como desde el punto de vista económico por su bajo costo, como materia prima.

52

El caucho de llantas está representado en una fuente bastante significativa de caucho vulcanizado que contiene una variedad de polímeros, predominantemente el estireno - butadieno. Este producto se adecua y prepara para utilizarlo en la modificación del asfalto, moliéndolo con el propósito de obtener partículas pequeñas. En dicha patente de ninguna manera se enseña o menciona la actividad del CRL como mejorador de adherencia entre el árido y ligante asfáltico.

Al mismo tiempo en ella se reconoce que es difícil encontrar un modificador universal que pueda solucionar los problemas de desprendimiento del asfalto convencional sin afectar negativamente, o sea disminuir la cohesión y rango del desempeño.

La patente de US 6.897.249 (Asphalt additive, a composition added with the asphalt additive, and a method for preparation of the composition and its application) reporta un aditivo asfáltico con base en caucho reciclado de llantas y resinas del petróleo. El objetivo principal de la invención es reducir el ruido del tráfico, minimizar el agrietamiento causado por las temperaturas del invierno y las deformaciones plásticas originadas durante el verano, prevenir accidentes debido a la superficie deslizante durante la lluvia y evitar el efecto de reflejo. La cantidad del aditivo presente en la mezcla asfáltica se estima entre 2.5 y 7.5% (en peso). Aún cuando esta composición presenta múltiples beneficios, la invención no está enfocada al mejoramiento de la resistencia a la humedad.

De acuerdo con lo expuesto, es evidente que en el estado de la técnica existía la necesidad de desarrollar nuevos aditivos multifuncionales, que mejoren las propiedades del asfalto, específicamente aditivos que al ser agregados al asfalto lo modificada para que presente una mejor adherencia, una mayor resistencia a la humedad y un mayor rango del desempeño PG, sin perjudicar la cohesión del producto que se comprueba al presentar uno mayores módulos dinámicos. Además, el método de la presente invención se basa en el aprovechamiento de desechos de caucho reciclado de llantas, con el fin de disminuir el impacto ambiental causado por este tipo de desechos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

FIGURA 1. Relación del módulo elástico de asfaltos con y sin aditivos

FIGURA 2. Relación del módulo viscoso de asfaltos con y sin aditivos.

FIGURA 3. Espectro Infrarrojo (IR) de un aditivo formulado.

FIGURA 4. Espectro IR del aditivo ejemplo 1

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN.

La presente solicitud reivindica un nuevo método para la producción de un aditivo multifuncional mejorador de la adherencia del asfalto y de las propiedades antes mencionadas, caracterizado porque comprende las etapas de depolimerización parcial de los desechos de llantas, síntesis con etilenamínas y adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado.

Durante la investigación que dio origen a la presente invención, el solicitante encontró que la depolimerización parcial de los granos de caucho reciclado de llantas³ (CRL) utilizando aceite vegetal o una mezcla de ácidos grasos de origen vegetal seguida de una reacción química con etilenaminas y de un paso de adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado, resulta en un producto que mejora la resistencia a la humedad de la mezcla asfáltica y amplía el rango del desempeño PG del asfalto, sin perjudicar las propiedades mecánicas-dinámicas del mismo.

En una modalidad preferida la etapa I o de depolimerización de CRL comprende los pasos de calentar el aceite vegetal o la mezcla de ácidos de aceites vegetales o aceite vegetal hasta una temperatura entre 50 y 70°C,

³ Fuente: Biosafe, Grupo Auto Sueco, www.biosafe.pt : La composición de CRL: proporción de polímeros 40-55% (en peso); negro de humo: 20-25% (en peso), aditivos varios: resto. La parte polimérica contiene: caucho natural (NR), estireno-butadieno caucho (SBR), izopreno caucho (IR), butilo-isobutileno-isopreno caucho (IIR), cloroisobutileno-isopreno caucho (IIRmodified), polibutadieno caucho (BR), acrilonitrilo-butadieno caucho

adicionar el caucho reciclado de llantas a la mezcla del paso anterior, calentar la mezcla resultante hasta una temperatura entre 160°C a 185°C, preferiblemente entre 165°C a 175°C, y aún mejor a 170°C, agitándola y manteniendo dicha temperatura durante 1 hora.

Específicamente, la proporción entre caucho reciclado de llantas y aceite vegetal o ácidos grasos de origen vegetal presente en esta etapa es de 0.5 - 1: 0.1 – 8, preferiblemente 1: 5-6, y aún mejor de 1:5. Preferiblemente, el aceite vegetal o los ácidos grasos de origen vegetal utilizados tienen en su composición más de 90% de compuestos cuya cadena carbonada tiene una cantidad de 12 a 24 átomos de carbono.

En una segunda etapa de reacción química con etilenaminas, la mezcla de CRL depolimerizado se deja enfriar hasta una temperatura de 50° a 80°C, preferiblemente de 70°C, entonces agregar etilenamina a la mezcla bajo agitación, subir la temperatura hasta 95°C, preferible entre 85°C y 95°C y aún mejor de 90°C, y mantenerla durante 1 a 2 horas, luego de la(s) cual(es) se procede a incrementar la temperatura hasta un valor que oscila entre 150°C y 190°C, preferiblemente 180°C y mantenerla en dicha temperatura durante 1 a 4 horas, preferiblemente el periodo en que dicha temperatura es conservada es de 2 horas, seguido subir la temperatura hasta un valor entre 200°C y 270°C, de preferencia hasta 230°C y mantener la temperatura hasta que se termina la destilación del agua de reacción.

Preferiblemente, la proporción entre la mezcla obtenida en la etapa I, etapa de depolimerización, y la etilenamina está entre 0.5-10:0.1-5, preferiblemente dicha proporción es de 2-3:1. Además, la etilenamina utilizada se selecciona del grupo que consiste de etilenaminas: dietilentriamina (DETA), trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), polietilenpoliamina (PEPA) o mezclas de ellas.

Finalmente, la tercera etapa o etapa de adecuación comprende los siguientes pasos: enfriar la masa de reacción hasta 180°C, agregar granos de caucho reciclado de llantas (CRL) sin tratamiento y mezclar la masa hasta que la temperatura baja hasta 70°C. Preferiblemente la proporción entre la mezcla resultante de la etapa II y la nueva porción de CRL es 1: 0,15-0,05.

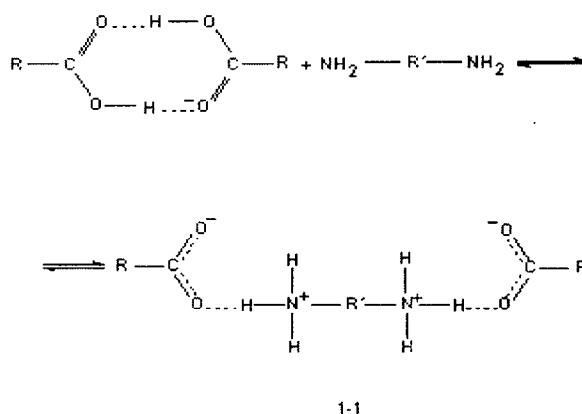
La interpretación del proceso químico que se presenta durante la segunda etapa se basa en la reacción térmica en un sistema binario entre un ácido y

54

etilenamina, el cual se realiza por la transferencia del protón, AdN, con la formación de los complejos intermedios del ácido-base, cuya estructura y composición depende de las condiciones de reacción y estructura de los reactantes.

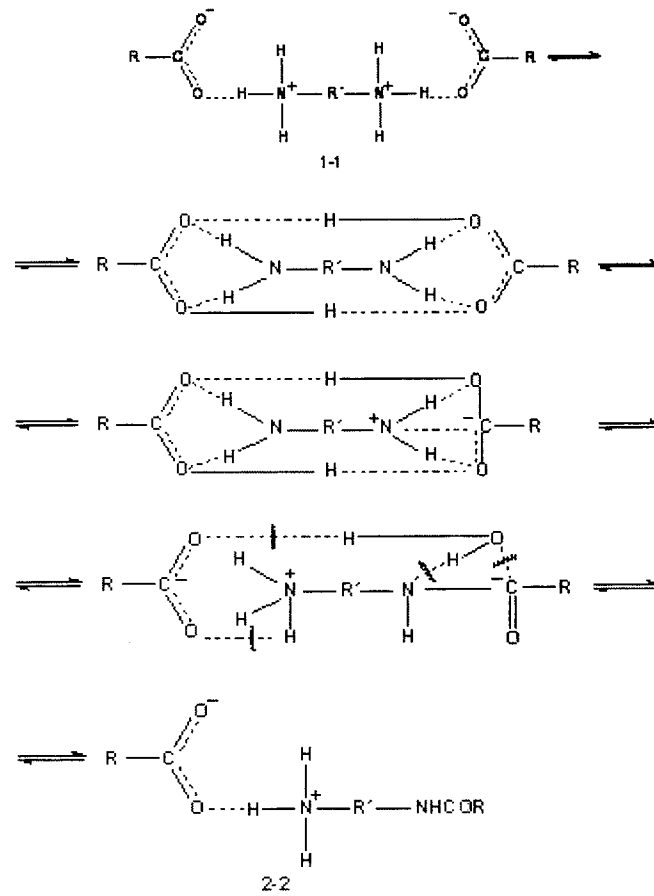
De acuerdo con las condiciones de la síntesis realizada en la presente invención se puede identificar que durante la segunda etapa ocurre una neutralización, seguida por una reacción de amidación que culmina con una ciclización. Estas reacciones ocurren de manera paralela y consecutiva en ambas direcciones con aparición de complejos ácido-base.

Durante la neutralización, los ácidos asociados forman asociaciones entre sí por medio de enlaces de hidrógeno, originando dímeros que interactúan con las aminas formando complejos ácido:amina en una proporción 2:1, los cuales tienen la estructura [1-1] con la transferencia completa del protón, tal como se muestra a continuación:

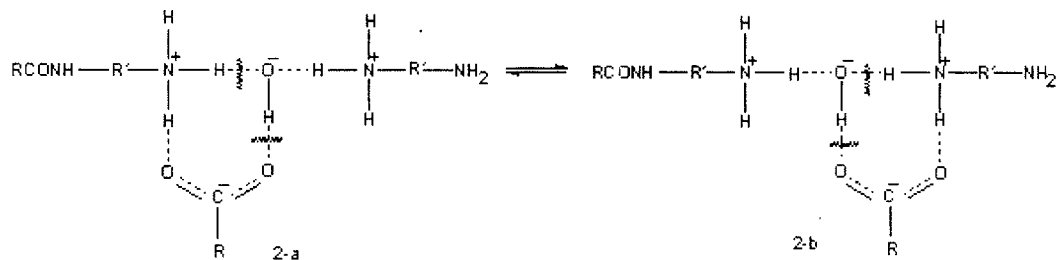


Donde, R es un alquilo de C₁ a C₂₈, R' es (CH₂)₂[NH(CH₂)₂]_n, y n es un número entre 0 y 3.

En la etapa de amidación se realiza la reacción de sustitución nucleofílica con el átomo mesomérico del carbono de una molécula del ácido del complejo ácido-polietilenamina [1-1], obtenido en el paso anterior, y se forma el complejo amidoamina-ácido [2-2] en una proporción 1:1.



Se puede esperar, también, la formación de compuestos con los enlaces de hidrógeno cuya estructura correspondería a las fórmulas 2-a o 2-b, presentadas a continuación:



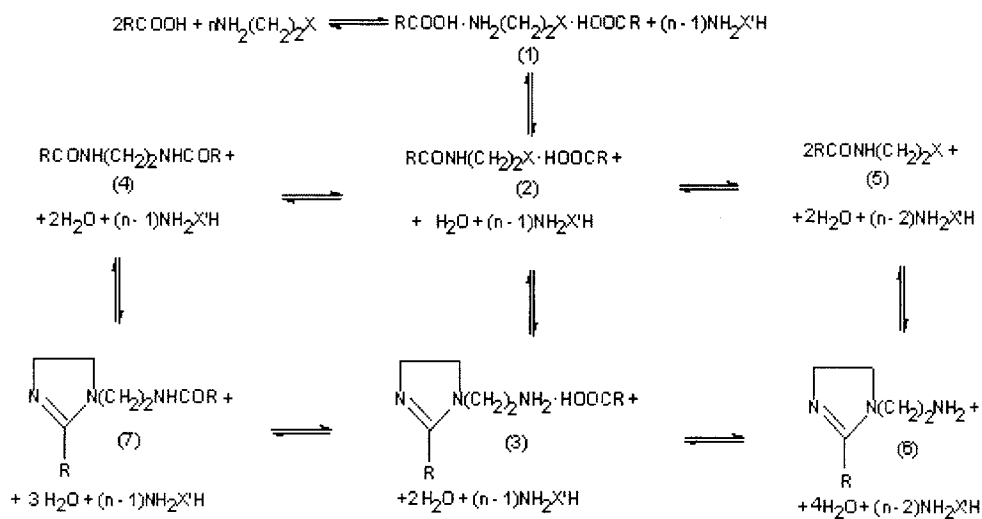
Esto puede ocurrir en presencia de agua o por una sobre cantidad de nucleófilo. Se realiza la estabilización del carboxilat-aniono del segundo grupo carboxilo en los complejos [2-a, 2-b] con el agua de reacción.

Finalmente, la estructura de dichos complejos y las condiciones de reacción, producen las amidoaminas [5] y diamidoaminas [4] en el sistema de reacción.

En nuestro caso, cuando la reacción se realiza a la presión atmosférica, con el aumento de la temperatura y longitud del radical alquílico, el equilibrio se desplaza hacia la formación de sustancias [2-a] con la disociación posterior de los complejos [2-a] y realización de reacción de sustitución nucleofílica con el átomo del grupo carboxilo de monoamidoamina y la posterior formación diamidoaminas de la fórmula [4].

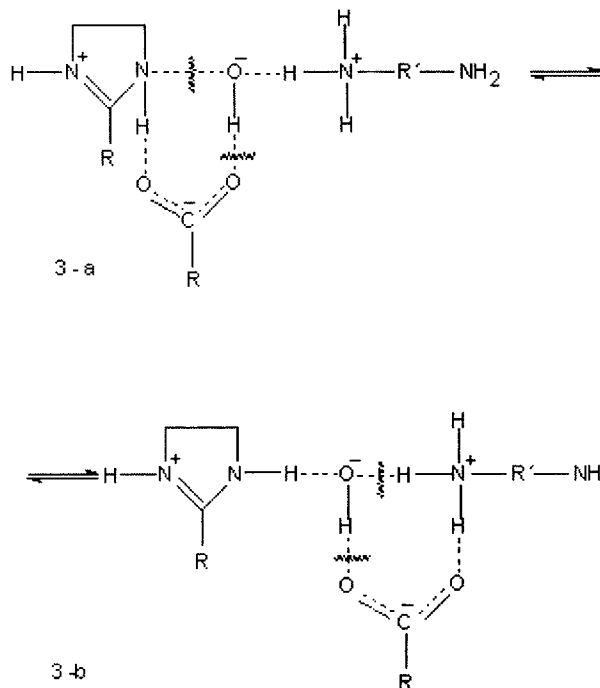
Sin embargo, cuando la longitud del radical alquílico disminuye ($C_{<12}$) en las mismas condiciones de reacción, se forman estructuras [2-b] y a continuación se producen monoamidoaminas de la fórmula [5]

A las temperaturas mayores de 180°C se inicia ciclización y formación de imidazoles.



Donde, X es $\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$ y X' es $[(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2]$

En presencia del ácido carboxílico alifático, los imidazoles forman complejos con ácido en la proporción 1:1 [3], los cuales en la presencia del agua o nucleófilos forman asociaciones del tipo [3-a, 3-b].



Se sabe que los enlaces de hidrógeno de dichas estructuras, son susceptibles al cambio de las condiciones de reacción y a la longitud del radical alquílico.

En nuestro caso, bajo la presión atmosférica, cuando se disminuye el radical alquílico ($C < 12$), el agua de reacción induce la desintegración de los enlaces de hidrógeno en los complejos [3-b], y de esta manera se predetermina la formación de las estructuras [6].

Durante la ciclización a temperaturas elevadas y presión atmosférica se elimina el agua de las alquilamidoaminas [5] y se forman alquilamidozoles [6], que hacen parte de la composición del aditivo.

El espectro Infrarrojo (IR) del aditivo obtenido mediante el método de la invención se presenta en la figura 3. (Espectrómetro infrarrojo modelo PE Spectrum 2000NIR FT-Raman). La asignación de bandas se realiza teniendo en cuenta todo el espectro con base en los datos teóricos⁴. Siendo así, se establece que los picos entre 3500-3300 cm^{-1} caracterizan la presencia de grupos amínicos, flexión de N-H; los picos entre 1640-1490 cm^{-1} la tensión de N-H; los picos entre 900-650 cm^{-1} balance de N-H; y los picos entre 1230-1030 cm^{-1} tensión de CR-N. El desplazamiento de algunas bandas se refiere a la complejidad de la muestra y la influencia mutua de los componentes.

⁴ Naganishi K. Infrared absorption spectroscopy. San Francisco: Holden - day, Inc; 1962.

Así las cosas, también es parte de la invención que aquí se reivindica el aditivo producido mediante dicho método y el asfalto modificado con el aditivo de la invención, con lo cual se logra una mejor resistencia a la humedad y más amplio rango de desempeño PG, sin desmejorar la cohesión del producto que se comprueba al tener mayores módulos dinámicos.

Igualmente, hace parte de la invención el asfalto modificado caracterizado porque comprende una cantidad de 0,15% a 2,5% en peso de aditivo mejorador, preferiblemente de 0.3% a 1.7% en peso de aditivo mejorador, el cual es adicionado al asfalto a una temperatura entre 110°C a 140°C, preferiblemente 125 °C y 135 °C, durante 15 a 20 minutos.

Con el fin de ilustrar la mejor manera de realizar la invención, en los ejemplos que se presentan a continuación se explica de manera detallada el método de preparación del aditivo multifuncional y asfalto modificado con dicho aditivo. No obstante, de ninguna manera se puede considerar que la invención reivindicada se limita a los ejemplos que se exponen a continuación.

Ejemplo 1.

A continuación se describe el método para la obtención del aditivo de la invención.

Etapas de depolimerización o etapa I: En un reactor de un litro con tres bocas, con sistema de calentamiento, refrigerador y agitador se calentaron 255 partes de aceite de palma con las especificaciones establecidas en la tabla 1) a 50°C, se agregaron 45 partes del caucho reciclado de llantas (fracción # 30) bajo la agitación a 200 rpm, y entonces, se aumentó la temperatura hasta 170°C y se mantuvo durante 1 hora y media.

Tabla 1. Especificaciones de ácidos del aceite de palma.

CARACTERISTICA	ESPECIFICACIÓN	MÉTODO
Porcentaje de Acidez, como Ácido Palmítico	78.0 – 88.0	NTC 218
Porcentaje de Humedad	0.10 – 0.25	NTC 287
Índice de Refracción (50 °C)	1.4475 – 1.4495	NTC 289
Punto de Fusión, °C	47 – 50	NTC 213

66

Color Lovibond Modelo F, Celda 5 ¼	30Y 4R 2B / 40Y 20R 5B	NTC 564
Índice de Yodo (Hanus)	53 – 58	NTC 283
Porcentaje de Materia Insaponificable	1.5% Máx.	NTC 235
Índice de Saponificación (mg KOH/g producto)	190 – 205	NTC 335

Etapas de reacción química con etilenaminas o etapa II: En un reactor de un litro con tres bocas, sistema de calentamiento, refrigerador y agitador se colocaron 100 partes del producto de la etapa I, calentaron hasta 70 °C y agregaron 35 partes de trietilentetramina (TETA, MERK, C₆H₁₈N₄, M 146.24 g/mol, d_{20º/4º} = 0.977-0.982) bajo la agitación 200 rpm. Seguido se subió la temperatura hasta 90°C y se mantuvo en el rango 90-95°C durante 1 hora, al cabo de la cual se elevó la temperatura hasta 180 °C y se mantuvo en el rango 175-180°C durante 2 horas. Finalmente, se incrementó la temperatura hasta 230 °C y se mantuvo hasta el momento en que se terminó la destilación del agua de la reacción. Se recopiló 5.5 g de destilado.

Etapas de adecuación o etapa III: Se bajo la temperatura hasta 180°C y se agregaron 15 partes más de caucho reciclado de llantas bajo la agitación de 100 rpm, siguiendo la reducción de la temperatura hasta 70°C, durante 20 minutos. El producto se transfirió al recipiente donde alcanzó una temperatura de 25°C en la cual el producto es semisólido, de color negro con olor amínico.

El espectro Infrarrojo (IR) del aditivo formulado se presenta en la grafica 4. (Espectrómetro infrarrojo con transformada de Fourier modelo FTLA2000-154.)

El solicitante encontró que la adición al asfalto de una cantidad del aditivo formulado, se dispersa en la matriz asfáltica con agitación a una temperatura en el rango entre 120 y 135°C y resulta en mejoramiento de la resistencia a la humedad, ampliación del rango PG y un leve aumento de módulos dinámicos.

Para el presente ejemplo se utilizó asfalto con penetración 76 (0.1mm a 25 °C, 100 g, 5 seg, ASTM D 5), ductilidad mayor de 100 cm (a 25 °C, ASTM D 113) y punto de ablandamiento 46.8 °C (ASTM D-36).

Ejemplo 2.

65

En un recipiente metálico de dos litros con agitador y sistema de calentamiento, se agregaron 998.5 partes del asfalto a una temperatura de 125°C y 1.5 parte del aditivo de Ejemplo 1. La mezcla se mantuvo bajo agitación a 160 rpm y temperatura entre 125 y 130°C durante 20 minutos.

Se uso el protocolo de ensayo TSR (Tensile Strength Ratio) de acuerdo con la norma ASTM 4867 para comparar el cambio de compatibilidad entre el asfalto y sus agregados en presencia del aditivo de la invención.

Para la realización de los ensayos a la mezcla asfáltica se tomó como base el diseño de una mezcla MDC-2 (INVIAS), realizado en el laboratorio con agregados de la fuente “Pescadero”. El porcentaje óptimo de asfalto fue de 5,1%. Para identificar el grado de desempeño por la tecnología SHRP se emplearon reómetros de corte dinámico (DSR, AR2000, AASHTO TP5, NTC 5340) y de viga de flexión (BBR, Cannon, ASTM D 6648).

En el estudio también se utilizaron ligantes envejecidos por ensayo en el horno de lámina asfáltica delgada en movimiento, RTFOT (horno DESPATCH, ASTM D 2872) y cámara de envejecimiento a presión, PAV (Pressurized Aging Vessel, ASTM D 6521). Para determinar los Módulos Dinámicos se usó la cabina NAT (prNE 12697-26 Método IT-CY).

Los resultados del asfalto modificado y asfalto original se presentan en las siguientes tablas 2 a 5, mostrada a continuación:

Tabla 2. Resultado del ensayo de TSR de la mezcla con “Asfalto original”

SUBGRUPO HUMEDO				
Rubro	%de vacíos	% saturación parcial	% saturación total	Resistencia a tracción (KPa)
Promedio	6,7	75,0	92,0	207,3
SUBGRUPO SECO				
Promedio	6,7	-	-	618,3
VALOR DE TSR = 34%				

De la información establecida en la tabla 2 es clara la alta susceptibilidad del

65

asfalto a la humedad y la baja resistencia al agua de la mezcla asfáltica cuando éste no ha sido tratado.

Tabla 3. Resultado del ensayo de TSR de la mezcla con “Asfalto + aditivo
Ejemplo.1”

SUBGRUPO HUMEDO				
Rubro	%de vacíos	% saturación parcial	% saturación total	Resistencia a tracción (KPa)
Promedio	7,2	73,6	89,0	503,8
SUBGRUPO SECO				
Promedio	7,2	-	-	802,8
VALOR DE TSR = 63%				

De los resultados expuestos en la tabla anterior es evidente que la presencia del aditivo aumentó significativamente el valor de TST que caracteriza su capacidad de mejorador de adherencia, toda vez que el valor reportado por la TSR para el asfalto con aditivo (63%) es casi el doble del calculado para el asfalto original (34%)

Tabla 4. Grado de desempeño (PG) “Asfalto original”

Asfalto original				
Resultados				Especificación
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G*/Senδ	≥ 1.0 kPa
52.0	2.635	82.3	2.659	
57.9	1.004	86.0	1.006	
64.0	0.431	81.2	0.436	
Asfalto envejecido RTFOT				
51.9	7.297	83.4	7.345	≥ 2.2 kPa
58.0	2.914	85.2	2.924	
64.0	1.308	86.3	1.311	
Asfalto envejecido PAV				
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G* x Sen δ (KPa)	≤ 5000 kPa
24.9	5290	57.0	4436.6	
21.6	8700	24.9	6984.5	
18.8	12200	51.9	9600.6	

62

Resultados de BBR			
T, °C	Propiedad	Valor	Especificación
-12	Rigidez, MPa	140	Max. 300
	m, valor	0.386	Min. 0.3
-18	Rigidez, MPa	189	
	m, valor	0.207	
PG 58-22			

Tabla 5. Grado de desempeño (PG) “Asfalto+ aditivo Ejemplo.1”

Asfalto original				
Resultados				Especificación
T, °C	G*, KPa	δ (grados)	G*/Senδ	≥ 1.0 kPa
52	3,987	85,88	3,997	
58	1,625	87,25	1,626	
64	0,736	88,26	0,736	
Asfalto envejecido RTFOT				
52	7,884	82,64	7,949	≥ 2.2 kPa
58	3,378	84,74	3,392	
64	1,490	86,39	1,493	
Asfalto envejecido PAV				
T, °C	G*, Kpa	δ (grados)	G* x Sen δ (Kpa)	≤ 5000 kPa
19,2	10030	44,64	7050	
22	6135	48,28	4579	
24,5	3962	51,39	3096	

Resultados de BBR			
T, °C	Propiedad	Valor	Especificación
-18	Rigidez, MPa	290	Max. 300
	m, valor	0,315	Min. 0.3
-24	Rigidez, MPa	570	
	m, valor	0,221	
PG 58-28			

La comparación de los resultados de las tablas 4 y 5 muestran que la presencia del aditivo amplió el grado del desempeño del asfalto, el cual pasó de un PG de 58-22 a un PG de 58 a -28, cuando se agrega aditivo al asfalto.

Tabla 6. Módulos dinámicos.

Asfalto original.		
Temperatura, °C	5	25
GMM	2,456	
% vacíos	4.8	4.8
Módulo dinámico, MPa	12811	1491
Asfalto+ aditivo ej.1		
GMM	2,465	
% vacíos	5.1	5.1
Módulo dinámico, MPa	13286	1591

Por su parte, la evaluación de los módulos dinámicos que se basa en la determinación de la relación entre el estrés axial aplicado a muestra y la deformación recuperable, bajo las condiciones del ensayo predeterminadas, permitió establecer que la presencia del aditivo resulto en un aumentó ligero de dichos módulos, lo cual se puede interpretar como un mejoramiento de cohesión del asfalto en nuestro caso, cuando comparamos asfalto original y asfalto modificado con el mejorador de adherencia de la presente invención.

Ejemplo 3.

Etapas de depolimerización o etapa I: En un reactor de un litro con tres bocas y sistemas de calentamiento, refrigeración y agitación, se calentaron a 70°C, 220 partes de los ácidos de aceite de palma, se agregaron 25 partes del caucho reciclado de llantas (fracción # 30) bajo agitación a 200 rpm. Se aumentó la temperatura hasta 170°C y se mantuvo durante 1 hora y media.

Etapas de reacción química con etilenaminas o etapa II: En un reactor de un litro con tres bocas con sistema de calentamiento, refrigeración y agitación se colocaron 120 partes de la mezcla obtenida en la etapa I, se calentaron

hasta 70°C y entonces, se agregaron 40 partes de trietilentetramina bajo agitación a 200 rpm. Se elevó la temperatura hasta 90°C y se mantuvo en el rango 90-95°C durante 1 hora, seguido se incrementó la temperatura hasta 180 °C y se mantuvo en el rango 175-180°C durante 2 horas, y finalmente, se aumentó la temperatura hasta 230 °C y se mantuvo esta temperatura hasta el momento cuando terminó la destilación del agua de la reacción. Se recopilaron 7.8 partes del destilado.

Etapas de adecuación o etapa III: Se bajó la temperatura hasta 180°C y se agregaron 7 partes más de caucho reciclado de llantas bajo agitación a 100 rpm, siguiendo la reducción de la temperatura hasta 70°C, durante 15 minutos. El producto se despachó al recipiente donde alcanzó una temperatura de 25°C en la cual el producto es semisólido, de color negro con olor amínico. El espectro del producto obtenido se presenta en la grafica 3.

Para el presente ejemplo se utilizó asfalto de ECOPETROL: con penetración 65.4 (0.1mm a 25 °C, 100 g, 5 seg, ASTM D 5), ductilidad mayor de 100 cm (a 25 °C, ASTM D 113) y punto de ablandamiento 48.5 °C (ASTM D-36).

Ejemplo 4.

En un recipiente metálico de dos litros con agitador y sistema de calentamiento, se agregaron 999.5 partes de asfalto a una temperatura de 125°C y 0.5 partes del aditivo obtenido mediante el proceso descrito en el Ejemplo 3. La mezcla se mantuvo bajo agitación a 160 rpm y una temperatura de 125°C durante 15 minutos.

Para la realización de los ensayos a la mezcla asfáltica se tomó como base el diseño de una mezcla MDC-2 (INVIAS), realizado en el laboratorio con agregados de la fuente "Pescadero". El porcentaje óptimo de asfalto fue de 4.9%.

Los resultados del ensayo TSR del asfalto original muestran un valor de $TSR_{orig} = 61.3\%$, mientras el asfalto modificado con el aditivo de la invención reporta un $TSR_{mod.} = 93.8\%$.

Jo

Adicional a los datos antes mencionados, el ensayo mostrón que el grado del aumento del valor de TSR para cada mezcla asfáltica depende de la calidad del asfalto base y agregados minerales.

Ahora bien, se puedo identificar que el estado del arte más próximo a la invención es el método divulgado en la patente US 6897249 “Asphalt additive, a composition added with the asphalt additive, and a method for preparation of the composition and its application”, donde se usa el CRL y resinas petroleras en la formulación de mezcla asfáltica que se manifiesta, también, como invención del aditivo.

Sin embargo, vale la pena resaltar que dicha patente no tiene como objetivo el mejoramiento de adhesión entre el material mineral y asfalto. De su descripción se entiende que está enfocada en mayor grado a la tecnología de pavimentación. No obstante, la consideramos como más cercana teniendo en cuenta el uso de desechos de CRL y resinas poliméricas termoplásticos, que en su conjunto se puede tratar como aditivo multifuncional.

En procura de enfatizar las ventajas alcanzadas con el aditivo obtenido mediante el método reportado en esta solicitud, a continuación se presentan los detalles de la presente invención y los correspondientes a la patente mencionada en el estado de la técnica.

Aditivo de la presente invención		Patente US 6897249	
Composición del aditivo			
<i>(Se caracterizó la materia prima usada y el proceso de producción)</i>			
Caucho reciclado de llantas, granos de 30 a 40 mesh			
Producto de molienda ambiental 15% a 30% en peso de la composición del aditivo.		Producto de molienda criogénica entre 40% y 46.7% en peso de la composición del aditivo.	

Compuestos químicos adicionales, % en peso	
Producto de reacción entre los ácidos grasos de aceites vegetales y etilenaminas. 70% a 85% en peso de la composición del aditivo.	Resinas de petróleo termoplásticas 53.3% a 60% en peso de la composición del aditivo.
Proporción de aditivo en la mezcla asfáltica, % en peso	
0,0075% a 0,125%	2,5% a 7,5%
Proceso de producción del aditivo y del asfalto modificado	
• Mezclado de CRL con ácidos o	• Mezclado de CRL, resinas del

aceite	petróleo termoplásticos, asfalto y minerales en un mezclador. En este caso se supone que la formación del aditivo y modificación del asfalto se realiza durante el mezclado de todos los ingredientes de la mezcla.
• Reacción con etilenaminas • Adición de otra porción de CRL • Agregar el aditivo al asfalto y posteriormente, añadir los agregados.	
Condiciones de preparación de la mezcla asfalto-aditivo	
El tiempo de preparación es de 15 a 20 minutos. La temperatura oscila entre 125°C y 130°C.	No se precisa el tiempo de preparación de la mezcla. La temperatura es de 175°C a 195°C
Beneficios alcanzados con el aditivo	
• Se aumentó TSR • Sea amplió PG • Se mejoraron características dinámicas	• No se reportan valores numéricos • No se reportan valores numéricos • Se mejoraron características dinámicas • Se disminuyó el ruido del tráfico

Ya que en la patente US 6897249 la formación del aditivo se realiza durante preparación de la mezcla asfáltica, se observa que altas temperaturas de proceso, esto es entre 175°C a 195°C, son necesarias para la incorporación del caucho y resinas poliméricas a la matriz asfáltica. Sin dicha incorporación no se puede hablar sobre un aditivo y su efecto específico en la mezcla, ya que la mezcla estará compuesta solo de un relleno orgánico, de CRL, resinas poliméricas, asfalto y minerales como ingredientes independientes.

Dichas temperaturas de 175°C a 195°C, en varias ocasiones son perjudiciales para los asfaltos convencionales, ya que pueden provocar el envejecimiento prematuro de la mezcla asfáltica antes de formar el ligante modificado, en que se van a dispersar los componentes antioxidantes que se ubican en los granos de CRL.

La proporción del aditivo de la patente US 6897249 se estima entre 2.5 y 7.5% en peso de la mezcla asfáltica, lo cual es mayor que la cantidad requerida de aditivo de la invención presente.

Especialmente, hace énfasis en que el CRL de acuerdo con la descripción de la patente US 6897249, es un producto de demolición criogénica como se indica en la página 3, la columna 4, párrafo 5 de dicho documento, el cual comprende una transformación del caucho al estado de relleno inerte de acuerdo con algunos autores o su depolimerización total.

En este último caso es viable observar el mejoramiento de craqueo térmico a las temperaturas menores a 0°C. Pero, en este mismo caso el producto no puede aportar al mejoramiento de propiedades dinámicas –mecánicas reduciendo la deformación plástica a temperaturas altas. Y el otro componente del aditivo (resinas petroleras) se caracteriza como termoplástico que por su origen tampoco puede hacerlo.

LISTA DE NORMAS UTILIZADAS.

1. ASTM – D-36 - Punto de ablandamiento
2. ASTM – D-113 – Ductilidad.
3. ASTM – D-5 – Penetración a 25°C.
4. AASHTOTP 5 – Resistencia al Corte Dinámico.
5. AASHTOTP 1 – Reómetro de Viga a Flexión.
6. AASHTOTPP 1 – Envejecimiento de Ligantes.
7. AASHTO – T -283 – Susceptibilidad a la Humedad (TSR)
8. ASTM - D – 4123 – Módulos Dinámicos.

REIVINDICACIONES.

1. Método para la producción de un aditivo multifuncional mejorador de la adherencia del asfalto caracterizado porque comprende las etapas de:
 - a. Depolimerización parcial de los granos de caucho reciclado de llantas (CRL) utilizando aceite vegetal o una mezcla de ácidos de aceite vegetal,
 - b. Reacción química con etilenaminas, y
 - c. Adecuación del producto con la adición de otra porción de CRL no depolimerizado.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa a) comprende a su vez los pasos de calentar el aceite vegetal o la mezcla de ácidos de aceites vegetales o aceite vegetal hasta una temperatura entre 50 y 70°C, adicionar el caucho reciclado de llantas a la mezcla del paso anterior, calentar la mezcla resultante hasta una temperatura 160°C a 185°C preferiblemente entre 165°C a 175°C, y aún mejor a 170°C, agitándola y manteniendo la temperatura durante 1 a 2 horas.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado porque la proporción entre caucho reciclado de llantas y aceite vegetal o ácidos grasos de origen vegetal presente en esta etapa es de 0.5 - 1: 0.1 – 8, preferiblemente 1: 5-6, y aún mejor de 1:5.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado porque el aceite vegetal o los ácidos grasos de origen vegetal utilizados tienen en su composición más de 90% de compuestos cuya cadena carbonada tiene una cantidad de 12 a 24 átomos de carbono
5. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa b), la mezcla resultante de la etapa a) se enfriar hasta una temperatura de 50° a 80°C preferiblemente de 70°C, entonces se agregar etilenamina a la mezcla bajo agitación, subir la temperatura hasta 95°C, preferible entre 85°C y 95°C y aún mejor de 90°C y mantenerla durante 1 a 2 horas, luego de la cual se procede a incrementar la temperatura hasta 150°C y 190°C, preferiblemente 180°C y mantenerla en dicha temperatura durante 1 a 4 horas, preferiblemente

el periodo en que dicha temperatura es conservada es de 2 horas, seguido subir la temperatura hasta un valor entre 200°C y 270°C, de preferencia hasta 230°C y mantener la temperatura hasta que se termina la destilación del agua de reacción.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5 caracterizado porque la proporción entre la mezcla obtenida en la etapa a) y la etilenamina es de 0.5-10 : 0.1-5, preferiblemente dicha proporción es de 2-3:1
7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6 caracterizado porque la etilenamina adicionada es seleccionada del grupo que consiste de etilenaminas: dietilentriamina (DETA), trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), polietilenpoliamina (PEPA) o mezclas de ellas.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque la etapa c) comprende a su vez los pasos de enfriar la mezcla del paso b) hasta 180°C, agregar granos de caucho reciclado de llantas y mezclar la masa hasta que la temperatura baja hasta 70°C.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8 caracterizado porque la proporción entre la mezcla resultante de la etapa b) y la nueva porción de CRL es de 1: (0.15-0.05).
10. Un aditivo mejorador de adherencia multifuncional para asfalto caracterizado porque se produce de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1 a 9.
11. Un asfalto modificado caracterizado porque comprende entre el 0,15% y 2,5% (en peso), preferiblemente de 0,3% y el 1,7% (en peso) de aditivo en relación con el peso total del asfalto, y el aditivo se adiciona a una temperatura entre 110°C a 140°C, preferiblemente 125 °C y 135 °C, durante 15 a 20 minutos.

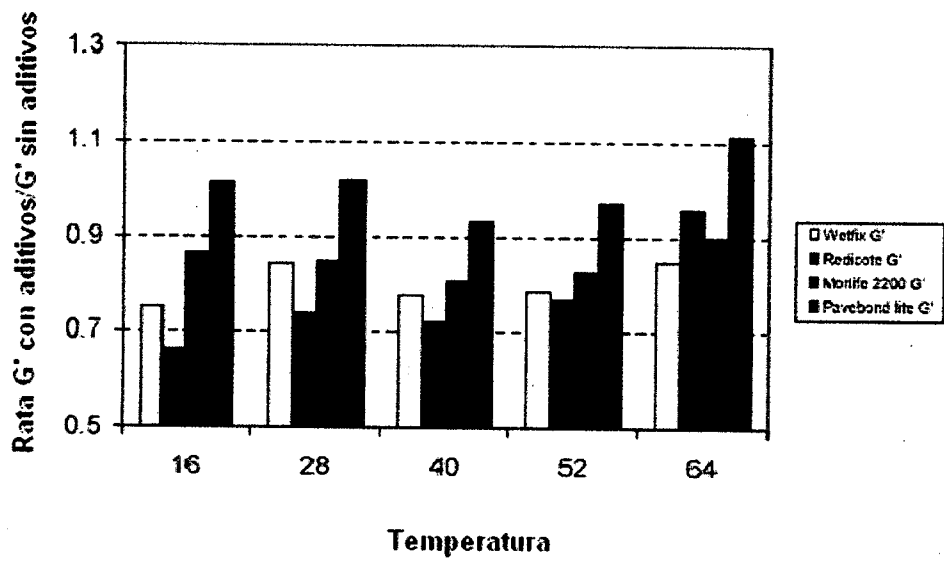


FIGURA 1

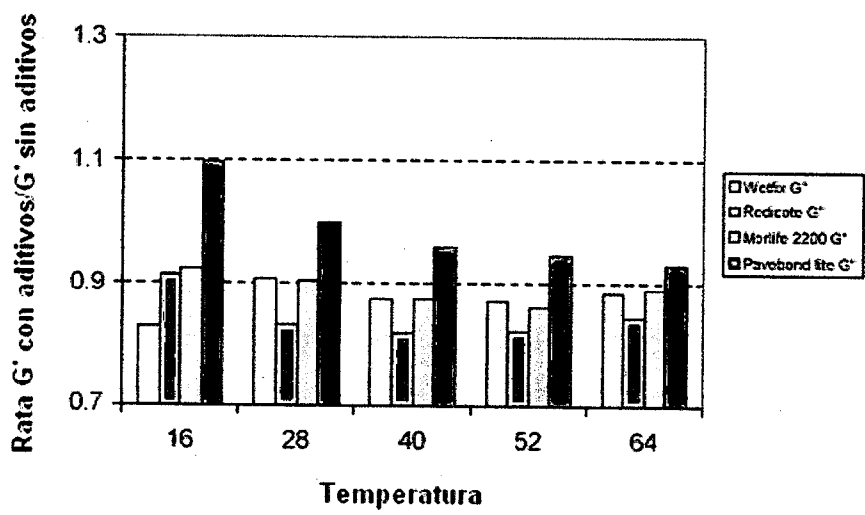


FIGURA 2

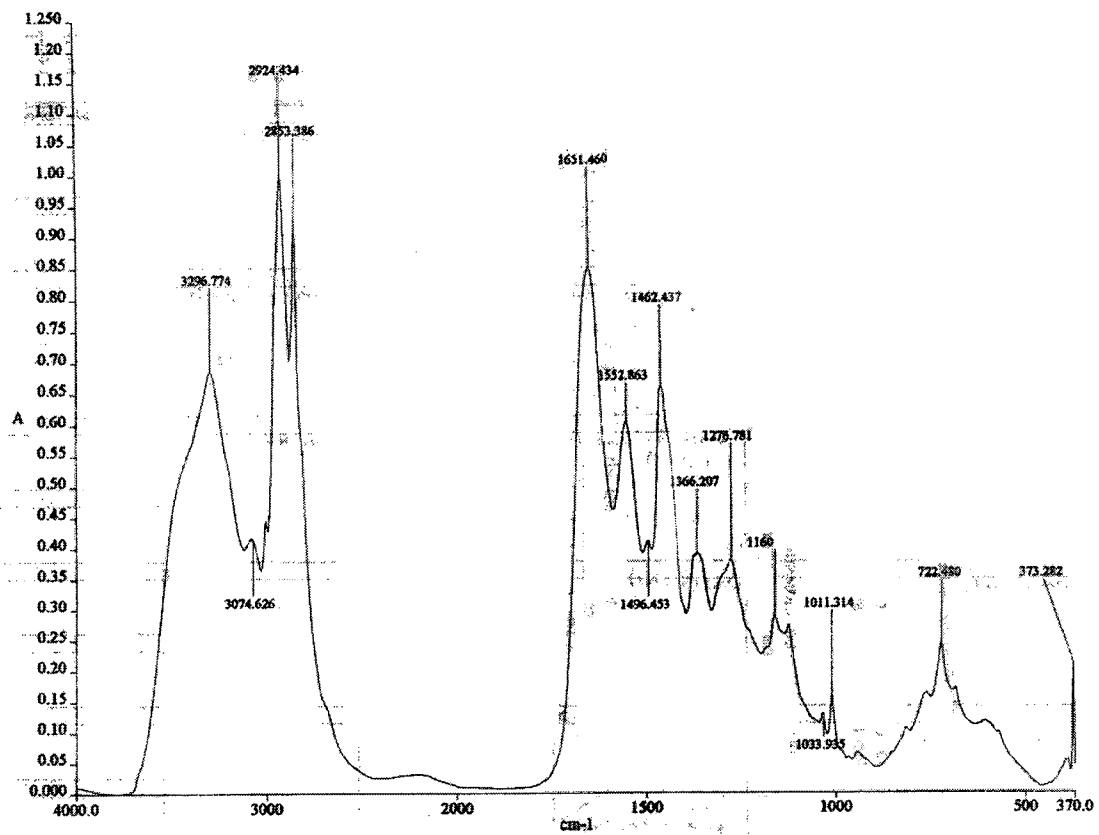


FIGURA 3

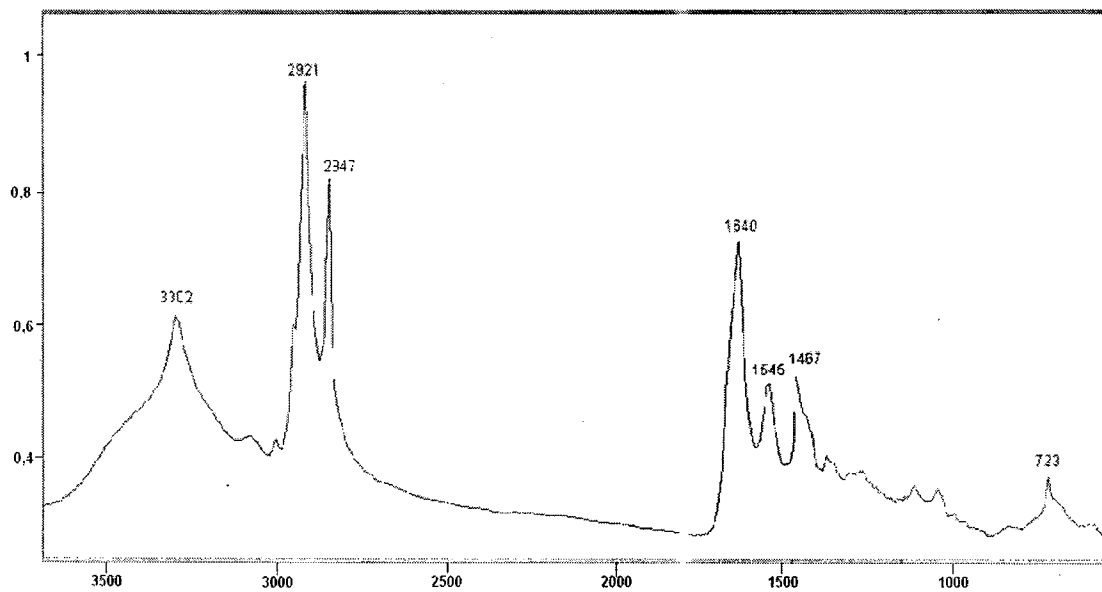


FIGURA 4

LISTA DE INVENTORES

Inventor	Datos personales	Identificación
1	Nombre: Luis Enrique Sanabria Grajales Dirección: Menzuly-Tablanca, casa 9, Villa Carolina, Piedecuesta, Santander Teléfono: (7)6554496 Fax: Cel: 3118548336 E-mail: lesanabria14@gmail.com Domicilio: Colombia	CC 13810487
2	Nombre: Larissa Chiman Dirección: Cra 24 N°35-30 Bl 3, Apto 402, Floridablanca, Santander Teléfono: (7) 6385915 Cel: 3158952405 Fax: E-mail: chlarisa@lycos.com lshiman@corasfaltos.com Domicilio: Colombia	CE 296112
3	Nombre: Alexei Chiman Dirección: Cra 24 N°35-30 Bl 3, Apto 402, Floridablanca, Santander Teléfono: (7) 6385915 Cel: 3168562285 Fax: E-mail: ashiman@mail.ru ashiman@corasfaltos.com Domicilio: Colombia	CE 284048