

PETITORIO

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-116819- -00000-0000

Fecha: 2007-11-06 12:04:48 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 : REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

②
SOLICITANTE
(71)

Nombre: Universidad Nacional de Colombia
Dirección: Transversal 38 40-01
Nacionalidad o Domicilio: Bogotá, D.C.
Lugar de Constitución: Colombia

Teléfono: 3165000 ext. 18055 Fax: 3165075
E-mail: ofijn_nal@unal.edu.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☒

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____
Número 89999906-3

③
REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: Catalina Malagón Cotrino
Dirección: Transversal 38 A 40-01 Of. 515
Teléfono: 3165000 ext. 18055 Fax: 3165075
E-mail: cmalagonc@unal.edu.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____
Número 52'235.865 TP 114316

④
INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: Sonia Moreno Guáqueta, Rafael Alberto Molina Gallego, Nancy Rocio Sanabria González, Astrid Johana Olaya Avendaño
Dirección: Grupo de Estado Sólido y Catálisis Ambiental ESCA, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 30 45-03
Nacionalidad o Domicilio: Colombianos

⑤ Título (54) Procedimiento para la modificación de arcillas con el sistema mixto Al-Fe y Al-Ce-Fe.

⑥ Clasificación Internacional (51) C01B33/20; 33/40

⑦ Prioridad

SI ☐ NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

⑧ Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☒ 12 meses ☐ 18 meses ☐ Otro ☐ Cual _____

⑨ Comprobante de pago No. _____

Fecha _____

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

10

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 cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, 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.
- ☐ 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.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: Catalina Malagón Cotrino

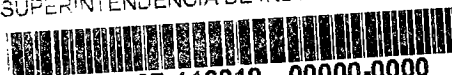
FIRMA: Catalina Malagón Cotrino.
C.C. 52'235.865 T.P. 114316

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

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-116819- -00000-0000

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 81,411
FECHA : OCTUBRE 3 DE 2007

Fecha: 2007-11-06 12:04:48 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COCONSIGNACION		BANCO POPULAR	050-00110-6	57477794	03/10/2007	221,500.00
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COCONSIGNACION		BANCO POPULAR	050-00110-6	57477795	03/10/2007	7,200.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		*** 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE D	120,500.00
		TOTAL :	\$ 120,500.00

SON: CIENTO VEINTE MIL QUINIENTOS PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

A
3

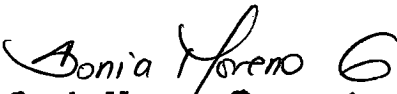
Declaración de Cesión de Derechos de Inventor

Nosotros, los abajo firmantes, **Nancy Rocío Sanabria González, Astrid Johana Olaya Avendaño, Sonia Moreno Guaqueta y Rafael Molina Gallego** de la **Universidad Nacional de Colombia**, ciudadanos colombianos domiciliados en la ciudad de Bogotá, D.C., por el presente documento declaramos bajo juramento ser los verdaderos inventores de la invención titulada **"PROCEDIMIENTO PARA LA MODIFICACIÓN DE ARCILLAS CON EL SISTEMA MIXTO Al-Fe y Al-Ce-Fe"** y que cedemos en plena propiedad y sin reserva ni limitación alguna, todos nuestros derechos sobre la misma a favor de la **Universidad Nacional de Colombia** domiciliada en la Carrera 30 No. 45 – 03, Bogotá, D.C., Colombia, la cual podrá solicitar y obtener a su nombre, la respectiva Patente de invención en la República de Colombia.

Para constancia firmamos hoy 16 de Mayo de 2007 en la ciudad de Bogotá, Colombia.


Nancy Rocío Sanabria González
c.c. 30'324.817 de Manizales


Astrid Johana Olaya Avendaño
c.c. 52'965.399 de Bogotá


Sonia Moreno Guaqueta
c.c. 51.751.860 de Bogotá.


Rafael Molina Gallego
c.c. 19.472.361 de Bogotá

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito, Notario Encargado Sesenta y Dos del Círculo de Bogotá.

Comparecieron: Nancy Rocio
Sarmubria Gonzalez

Quienes se identificarán con C.C. N°

30324817
de Manizales

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto

Firma Declarantes Nancy Sarmubria

Fecha: 16 MAYO 2007

Lo autorizó:
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
ESPERANZA CALDERON



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito, Notario Encargado Sesenta y Dos del Círculo de Bogotá.

Comparecieron: Astrid Johana
Olaya Avendaño

Quienes se identificarán con C.C. N°

52965349
de Bogota

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto

Firma Declarantes ASTRID OLAYA

Fecha: 16 MAYO 2007

Lo autorizó:
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
ESPERANZA CALDERON



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito, Notario Encargado Sesenta y Dos del Círculo de Bogotá.

Comparecieron: Sonia
Moreno Guaguetta

Quienes se identificarán con C.C. N°

51251860
de Bogota

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto

Firma Declarantes Sonia Moreno

Fecha: 16 MAYO 2007

Lo autorizó:
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
ESPERANZA CALDERON



DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO

Artículo 34 Decreto 2148/83

Ante el suscrito, Notario Encargado Sesenta y Dos del Círculo de Bogotá.

Comparecieron: Rufael
Alberto Molina Gullayo

Quienes se identificarán con C.C. N°

19472361
de Bogota

Y declaró que las firmas y huellas que aparecen en el presente documento son suyas y que el contenido del mismo es cierto

Firma Declarantes Rufael

Fecha: 16 MAYO 2007

Lo autorizó:
EL NOTARIO SESENTA Y DOS
ESPERANZA CALDERON



Handwritten mark: a stylized 'A' with a diagonal line through it.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACION SOLICITUD DE PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País		(51) Int Cl: (71) Solicitante(s) Universidad Nacional de Colombia (72) Inventor(es) Sonia Moreno Guáqueta, Rafael Alberto Molina Gallego, Nancy Rocío Sanabria González, Astrid Johana Olaya Avendaño (74) Apoderado: Catalina Malagón Cotrino	
(54) Título: Procedimiento para la modificación de arcillas con el sistema mixto Al-Fe y Al-Ce-Fe.			

Resumen - Reivindicación(es) :

Resumen

Se plantea un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con sistemas mixtos Al-Fe y Al-Ce-Fe, el cual emplea el agente pilarizante en forma sólida y aplica ultrasonido en el proceso de intercalación, logrando una disminución considerable en el volumen de agua y en los tiempos de síntesis.

Reivindicaciones

En la presente invención se reclama:

1. Un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con Al-Fe y Al-Ce-Fe, caracterizado por incluir las siguientes etapas: 1) separación y homoionización de la arcilla, 2) síntesis del precursor polimérico Al-Fe y Al-Ce-Fe en estado sólido, 3) intercalación de la arcilla seca (previamente separada y homoionizada) con el polímero sólido de Al-Fe o Al-Ce-Fe en estado sólido, empleando membrana de diálisis, una mínima cantidad de agua y ultrasonido, 4) lavado por centrifugación y 5) un proceso de calcinación.
2. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con Al-Fe y Al-Ce-Fe reivindicado en 1, caracterizado porque disminuye los volúmenes de agua, dado que se emplea tanto la arcilla como el agente pilarizante en estado sólido, y reduce los tiempos de intercalación con el uso del ultrasonido, aspectos esenciales para que la síntesis de arcillas pilarizadas pueda ser escalada a nivel industrial.
3. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con Al-Fe y Al-Ce-Fe reivindicado en 1, caracterizado porque requiere la separación de la arcilla de partida por tamaño de partícula entre 2 y 50 micrómetros, así como la homoionización de dicha fracción con CaCl₂, para obtener la arcilla en forma cálcica.
4. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con Al-Fe y Al-Ce-Fe reivindicado en 1, caracterizado porque la pilarización con Al-Fe involucra la síntesis del nitrato del precursor polimérico Al-Fe en estado sólido, a partir del sulfato del precursor polimérico respectivo.
5. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con Al-Fe y Al-Ce-Fe reivindicado en 1, caracterizado porque la pilarización con Al-Ce-Fe involucra la síntesis del precursor polimérico Al-Ce-Fe en estado sólido (bajo la forma de nitrato), como una extensión del procedimiento de síntesis del polímero sólido reivindicado en 4.

6. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el procedimiento de intercalación emplea el agente polimérico *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* en estado sólido y la arcilla en polvo, ambos contenidos en una membrana de diálisis en contacto con una mínima cantidad de agua, permitiendo una reducción en el volumen de agua entre un 90 y 95% con respecto a la metodología convencional que emplea suspensiones diluidas.
7. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el procedimiento de intercalación emplea ultrasonido para facilitar y acelerar el intercambio de especies, disminuyendo así entre un 73 y 90% el tiempo de intercalación con respecto a la metodología convencional que emplea suspensiones diluidas y tiempos de intercalación entre 12 y 24 horas.
8. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el proceso de sonicación (aplicación de ultrasonido), que se reivindica en 7, se realiza durante un periodo de entre 20 y 50 minutos, una vez la membrana de diálisis ha estado en contacto con agua entre 2 y 6 horas. Este tiempo es necesario para que el agua se introduzca en la membrana y disuelva el agente pilarizante.
9. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque las arcillas intercaladas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* siguiendo el procedimiento reivindicado en 6, 7 y 8, son lavadas por centrifugación hasta conductividad cercana a la del agua destilada, se secan y se calcinan a 400°C por dos horas con rampa de calentamiento de 100°C/h.
10. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos obtenidos presentan propiedades similares a las de los sólidos sintetizados sin presencia de ultrasonido y requiriendo entre 36 y 48 horas para el proceso de intercalación.
11. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la arcilla pilarizada con *Al-Fe* reivindicada en 10 presenta un espaciado basal de 17.6 Å. El mismo sólido sintetizado sin emplear ultrasonido en la intercalación presenta un espaciado basal de 18.2 Å.
12. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la arcilla pilarizada con *Al-Ce-Fe* reivindicada en 10 presenta un espaciado basal de 18.0 Å. El mismo sólido sintetizado sin emplear ultrasonido en la intercalación presenta un espaciado basal de 17.0 Å.
13. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos reivindicados en 10 alcanzan 100% de conversión de fenol en el tiempo de reacción.
14. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos reivindicados en 10 alcanzan entre un 40 y 59 % de conversión de carbono orgánico total (COT) en el tiempo de reacción.

PROCEDIMIENTO PARA LA MODIFICACIÓN DE ARCILLAS CON EL SISTEMA MIXTO *Al-Fe* Y *Al-Ce-Fe*.

DESCRIPCIÓN

SECTOR TECNOLÓGICO DE LA INVENCION

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con sistemas mixtos *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe*, el cual emplea mínimos volúmenes de agua y disminuye los tiempos de intercalación. Dicho procedimiento involucra la síntesis del precursor polimérico en forma sólida y su utilización como agente pilarizante de arcillas. El empleo de arcilla en polvo y el agente pilarizante sólido, contenidos en una membrana de diálisis, disminuye considerablemente la cantidad de agua empleada en la síntesis convencional. La intercalación del precursor polimérico en la arcilla se favorece mediante la aplicación de ultrasonido, disminuyendo los elevados tiempos de contacto requeridos en la síntesis convencional en suspensiones diluidas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Barrer y MacLeod (1955) fueron los primeros en introducir el concepto de transformación de sólidos laminares en estructuras porosas por inserción de moléculas en el espacio interlaminar de minerales arcillosos tipo esmectita. El término "pilarizada" fue originado a partir de los trabajos de *Brindley y Semple (1977)* y *Vaughan y Lussier (1980)*, quienes encontraron que moléculas inorgánicas robustas podían ser intercaladas entre las láminas de las arcillas mediante un mecanismo de intercambio iónico, seguido de remoción del solvente [1]. Durante la calcinación el polihidroxocación metálico se transforma en un óxido que se fija fuertemente a la arcilla, constituyendo los pilares del material [1-3]. La introducción de pilares, además de aumentar la resistencia y estabilidad del material, proporcionan porosidad y mayor área superficial [4-5].

El método convencional de síntesis de arcillas pilarizadas (*Pillared clays, PILC's*) a nivel de laboratorio se basa esencialmente en la mezcla de una suspensión diluida de arcilla (2% en masa) con una solución pilarizante (0.2 a 0.25 M), proceso que generalmente involucra grandes volúmenes de agua y tiempos considerables de contacto [6]. La tendencia actual en el proceso de pilarización está centrada en la síntesis con suspensiones concentradas, tanto de arcilla como del agente pilarizante. *Schoonheydt y Leeman (1992)* sintetizan *Al-saponita* por adición de arcilla en polvo sobre la solución pilarizante de aluminio [7]. *Storaro et al. (1996)* emplean un agente polimérico de aluminio comercial, chlorhydrol al 50% w/w y pilarizan suspensiones de arcilla al 50% w/w en acetona [8]. *Frini et al. (1997)* sintetizan *Al-Cu-bentonita* empleando la arcilla en polvo contenida en una membrana de diálisis y agente pilarizante concentrado [9]. Para reducir el tiempo de pilarización, *Fetter et al. (1997)* proponen irradiación con microondas para el proceso de intercalación y modifican una montmorillonita con solución concentrada de chlorhydrol (50% w/w) [10]. *Moreno et al. (1997)* extienden la preparación de *Al-PILC* a nivel de planta piloto, adicionando la arcilla en polvo sobre la solución pilarizante diluida (chlorhydrol), filtrando y lavando la suspensión en un filtro prensa [11]. *Storaro et al. (1998)* utilizan el agente pilarizante sólido (*Al-chlorhydrol* sólido) y suspensiones de arcilla en acetona [12]. Recientemente, *Vicente y Lambert (2003)* describen una nueva ruta sintética de pilarización, empleando membrana de diálisis, arcilla en polvo y pequeños volúmenes de solución pilarizante [13]. *Aouad et al. (2005)* desarrollan un procedimiento para la pilarización de arcillas con aluminio, el cual minimiza el tiempo del proceso y la cantidad de agua empleada, posibilitando su escalado a nivel industrial. Para simplificar la síntesis de *Al-PILC*, emplean la arcilla natural sin

A
6

purificación y nitrato de Al_{13} sólido, ambos contenidos en la membrana de diálisis. El sólido pilarizado con este método tiene características similares al sintetizado por el procedimiento convencional que emplea suspensiones diluidas [6]. Aunque se ha sintetizado el precursor polimérico $Al-Fe$ en forma de sulfato, con un procedimiento similar al descrito por *Furrer et al. (1992)* [14], éste aún no se ha empleado como agente pilarizante en forma sólida [15]. En cuanto a la síntesis del precursor polimérico $Al-Ce-Fe$ en forma sólida, no se encuentran reportes en la literatura.

De otra parte, el ultrasonido ha sido empleado con éxito en la síntesis de arcillas pilarizadas en suspensiones diluidas. El uso de ultrasonido ha permitido disminuir los tiempos de síntesis, gracias al incremento de los procesos difusivos como resultado del efecto cavitacional [16-18].

Hasta el momento, no se ha reportado un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con sistemas mixtos que utilice el precursor polimérico sólido (polihidroxocación multimetálico sólido) y a su vez disminuya los tiempos de contacto en el proceso de intercalación. Con estas modificaciones en el proceso de síntesis de arcillas pilarizadas, se simplifican y optimizan las operaciones unitarias involucradas (mezcla de arcilla y agente polimérico e intercambio catiónico), requisitos indispensables para que la síntesis de estos sólidos pueda ser escalada a nivel industrial.

Entre los compuestos contaminantes de aguas residuales industriales se destacan el fenol, fenoles sustituidos, pesticidas y herbicidas, entre otros. El fenol es considerado como uno de los compuestos orgánicos contaminantes más tóxicos y generalmente es elegido como molécula “modelo” para estudios de oxidación catalítica de compuestos orgánicos en medio acuoso diluido. Dentro de las soluciones propuestas para la eliminación de compuestos orgánicos de baja biodegradabilidad, la oxidación catalítica heterogénea constituye una alternativa eficaz. Catalizadores soportados de Ru , Pt , Rh , Pd , se han empleado con cierta eficiencia bajo condiciones de temperatura y presiones elevadas (del orden de 423 a 573 K y presiones de 2 a 15 MPa). De los procesos avanzados de oxidación (AOP), la oxidación catalítica húmeda con peróxido de hidrógeno ($CWPO$) ha resultado ser un proceso promisorio económica y tecnológicamente. La descomposición del peróxido de hidrógeno en presencia de iones Fe^{+3}/Fe^{+2} soportados sobre una arcilla (arcilla pilarizada) posibilita el empleo de estos sólidos en procesos catalíticos mediante la generación de sistema tipo “Fenton heterogéneo”.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El propósito de esta invención es proveer un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con el sistema mixto $Al-Fe$ y $Al-Ce-Fe$, en el cual se disminuya el volumen de agua y los tiempos de contacto, requisitos indispensables para que el proceso de síntesis de estos sólidos pueda ser escalado a nivel industrial. El procedimiento emplea arcilla en polvo, polihidroxocaciones multimetálicas sólidas como agentes pilarizantes, y ultrasonido para favorecer la difusión e intercambio de las especies y disminuir los tiempos de intercalación. En la figura 1 resume el procedimiento descrito en esta invención.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras que acompañan y facilitan la descripción de la invención aquí reivindicada son las siguientes:

Figura 1. Diagrama de flujo que resume el procedimiento descrito en esta invención para la síntesis de arcillas pilarizadas con los sistemas mixtos $Al-Fe$ y $Al-Ce-Fe$ en estado sólido.

Figura 2. DRX de los catalizadores sintetizados siguiendo el procedimiento descrito en esta invención.

Figura 3. Actividad catalítica de la arcilla natural calcinada y los sólidos modificados con el sistema mixto Al-Fe y Al-Ce-Fe, obtenidos con y sin ultrasonido (U.S), expresada como conversión de fenol.

Figura 4. Actividad catalítica de la arcilla natural calcinada y los sólidos modificados con el sistema mixto Al-Fe y Al-Ce-Fe con y sin ultrasonido (U.S), expresada como conversión de carbono orgánico total (TOC).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El objeto de la invención es proponer un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con sistemas mixtos Al-Fe y Al-Ce-Fe, el cual emplee mínimos volúmenes de agua y disminuya los tiempos de intercalación. El procedimiento general involucra: separación y homoionización de la arcilla, síntesis de los polihidroxocaciones multimetálicos, intercalación con ultrasonido, lavado por centrifugación, secado y calcinación. Los sólidos obtenidos después del proceso de calcinación son caracterizados por difracción de rayos X (DRX) y capacidad de intercambio catiónico. Adicionalmente, la actividad catalítica de los sólidos se evalúa mediante la reacción de oxidación de fenol en medio acuoso diluido.

Separación y homoionización de la arcilla

La arcilla de partida es una bentonita natural proveniente del Valle del Cauca, la cual se separa por tamaño de partícula (fracción entre 2 y 50 μm) según el procedimiento de sedimentación gravimétrica descrito por Paul R. Day (1965) en el texto *Methods of soil analysis* [19], el cual emplea la ley de Stokes.

Para el proceso de homoionización, la fracción separada de arcilla se suspende al 5 % p/v en una solución de CaCl_2 0,5 M, según Storaro et al. (1996) [20], y se agita de 6 a 12 horas. Se realizan dos intercambios con solución de CaCl_2 , posteriormente se lava la arcilla con agua destilada hasta conductividad cercana a la del agua destilada y finalmente se seca a 60°C. La arcilla homoionizada seca se tritura en un mortero y se tamiza en malla 80 ($d_p = 0.180 \text{ mm}$).

Síntesis del precursor polimérico en estado sólido

El precursor polimérico Al-Fe en solución acuosa se prepara siguiendo el procedimiento descrito por Raythatha et al. (1989), según el cual se forman especies discretas de fórmula $[\text{Al}_x\text{Fe}_y(\text{OH})_z]\text{Cl}_7$, donde x y y dependen de la proporción de Al y Fe [21]. Para esto, se prepara una solución de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ y $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.25 M, con relación molar de hierro expresada como moles de $\text{Fe}/(\text{Fe}+\text{Al})$ de 0.2 a 0.5, a la cual se le adiciona lentamente una solución de NaOH 0.25 M, hasta obtener una relación molar de $\text{OH}/(\text{Al}+\text{Fe})$ entre 2.0 y 2.5, y, posteriormente, se envejece de 2 a 6 horas a una temperatura entre 60 y 90°C.

El precursor polimérico en solución se precipita adicionando una solución de Na_2SO_4 0.1 M. Las moles de Na_2SO_4 adicionadas son iguales a la suma de las moles de $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ y $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ empleadas en la síntesis del precursor polimérico más un exceso del 10 al 40%. La formación del precipitado se completa al cabo de dos días de agitación a temperatura ambiente, según el procedimiento descrito por Furrer et al. (1992) para la síntesis de sulfato de Al_{13} [14]. A la suspensión que contiene el sulfato del precursor polimérico (Al-Fe o Al-Ce-Fe) se le adiciona una solución buffer ácido cítrico / citrato de sodio, con el fin de disolver el hierro que no se encuentra asociado con el aluminio o que haya hidrolizado

independientemente. Posteriormente, el sulfato del precursor polimérico se separa por centrifugación (y no por filtración como lo sugiere *Furrer et al. (1992)* para el sulfato de Al_{13} [14]), se lava con agua destilada y se seca a $60^{\circ}C$.

El sulfato del precursor polimérico *Al-Fe* seco se redissuelve en una solución diluida de $Ba(NO_3)_2$, y se somete a ultrasonido de 3 a 4.5 horas [14]. Finalmente la solución se separa del sólido ($BaSO_4$) por centrifugación y se evapora hasta obtener los cristales del nitrato del precursor polimérico *Al-Fe*, según la metodología descrita por *Furrer et al. (1992)* para la obtención del nitrato de Al_{13} [14]. El precursor sólido obtenido se tritura y tamiza en malla 100 ($dp = 0.150\text{ mm}$).

Para la síntesis del precursor polimérico sólido de *Al-Ce-Fe*, los reactivos son $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ y $CeCl_3 \cdot 6H_2O$; la relación molar de hierro expresada como moles de $Fe/(Fe+Al+Ce)$ al igual que la relación molar de cerio expresada como moles de $Ce/(Fe+Al+Ce)$ es de 0.2 a 0.5. El procedimiento de síntesis del agente polimérico de *Al-Ce-Fe* en forma sólida, es similar al empleado para la síntesis del precursor polimérico de *Al-Fe*.

Proceso de intercalación

La relación de arcilla y el precursor polimérico de *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* empleada en la síntesis de los sólidos es de 20 meq metal/g de arcilla. Dicha relación permite obtener sólidos con buenas propiedades texturales y excelente actividad catalítica en la reacción de oxidación de fenol en medio acuoso diluido [22-24].

Sólidos intercalados en ausencia de ultrasonido: En una membrana de diálisis, se mezclan el nitrato del polímero obtenido (*Al-Fe* o *Al-Ce-Fe*) y la arcilla cálcica. La membrana se cubre con una mínima cantidad de agua destilada y se somete a agitación entre 36 y 48 horas. Estos sólidos se sintetizan con el fin de comparar los resultados obtenidos con los sólidos sintetizados empleando ultrasonido.

Sólidos intercalados en presencia de ultrasonido: En una membrana de diálisis, se mezclan el nitrato del polímero obtenido (*Al-Fe* o *Al-Ce-Fe*) con la arcilla cálcica. La membrana se cubre con agua destilada y se deja en agitación de 2 a 6 horas, con el fin de permitir el paso de agua al interior de la membrana. Posteriormente se lleva a un baño de ultrasonido de 50 kHz durante un periodo 20 a 50 minutos.

Lavado por centrifugación

El lavado del exceso de agente pilarizante en los sólidos intercalados se puede hacer cambiando varias veces el agua que cubre la membrana de diálisis.

Para disminuir los tiempos de lavado asociados al empleo de membrana de diálisis, los sólidos intercalados son lavados por centrifugación hasta que la conductividad es cercana a la del agua destilada. Una vez lavados los sólidos intercalados, se secan, se trituran y tamizan en malla 80.

Proceso de Calcinación

La calcinación de los sólidos intercalados se realiza con el fin de convertir los polihidroxocaciones multimetálicos en óxidos mixtos que se fijan fuertemente a la arcilla (pilares). Los sólidos intercalados se calcinan dos horas a $400^{\circ}C$, empleando una rampa de calentamiento de $100^{\circ}C/hora$ [22-24].

Caracterización de los sólidos obtenidos

Las arcillas pilarizadas se caracterizan por las técnicas de difracción de rayos X (DRX) y capacidad de intercambio catiónico (CIC).

✓
9

Los sólidos modificados con el precursor polimérico de *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* en estado sólido, se evalúan en la reacción de oxidación de fenol en medio acuoso diluido según el procedimiento de ensayo catalítico reportado en trabajos previos [22-24]. El ensayo emplea una solución de fenol 5×10^{-4} M, 0.5 g de catalizador, una solución de peróxido de hidrógeno, H_2O_2 0.1 M y se ajusta el pH del medio reaccionante a 3.7. El monitoreo de la conversión de fenol en función del tiempo y la aparición de subproductos en la reacción de oxidación se lleva a cabo por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) en un equipo *Hitachi D-7000 (LaChrom)* provisto de un automuestreador *L-7200*, empleando una columna *RP-18 Lichrosphere 60 Select B*, detector de absorbancia *UV-VIS L-7400* y como fase móvil, una mezcla de agua, H_3PO_4 y metanol [23]. Para evaluar la selectividad de los catalizadores hacia CO_2 y H_2O se emplea el análisis de carbono orgánico total (COT), el cual se lleva a cabo con un equipo *AnaTOC*. El tiempo normal de reacción es de 4 horas, sin embargo, una vez finalizada la adición de peróxido de hidrógeno se evalúa la conversión de fenol y carbono orgánico total durante una hora adicional.

Para la arcilla de partida calcinada se evalúa la actividad catalítica expresada como conversión de fenol y COT, con el fin de confirmar el efecto positivo de la introducción de *Fe* y *Ce* (fases activa) en los sólidos modificados.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INVENCION

Empleando el procedimiento descrito en esta invención, se sintetizaron cuatro catalizadores sólidos, dos arcillas modificadas vía pilarización con el sistema mixto *Al-Fe* sólido con y sin ultrasonido en la etapa de intercalación y dos arcillas modificadas vía pilarización con el sistema mixto *Al-Ce-Fe* sólido con y sin ultrasonido en la etapa de intercalación. La relación molar de *Fe* y *Ce*, empleada en la síntesis de dichos sólidos se relaciona en la tabla 1.

Tabla 1. Contenido de *Fe* y *Ce* empleado en la síntesis del agente pilarizante.

Sólido	% molar <i>Fe</i> (síntesis)	% molar <i>Ce</i> (síntesis)
<i>B-AlFe</i> sin U.S	3.85	-
<i>B-AlFe</i> con U.S	3.85	-
<i>B-AlCeFe</i> sin U.S	3.85	3.85
<i>B-AlCeFe</i> con U.S	3.85	3.85

Las arcillas pilarizadas se caracterizaron por las técnicas de difracción de rayos *X* (DRX) y capacidad de intercambio catiónico (CIC). Los resultados obtenidos para estos sólidos se encuentran en la tabla 2 en donde se comparan con los resultados obtenidos para la bentonita natural, bentonita natural calcinada, y bentonita modificada con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* por el método convencional.

Tabla 2. Espaciado interlaminar (d_{001}) y capacidad de intercambio catiónico (CIC) de la arcilla de partida (bentonita) y los sólidos modificados.

Sólido	CIC meq NH_4^+ / 100 g arcilla	d_{001} (Å)
<i>B</i> natural	63.3	14.2
<i>B</i> natural calcinada	-	10.0
<i>B-AlFe</i> sin U.S	12.8	18.2
<i>B-AlFe</i> con U.S	10.8	17.6
<i>B-AlFe</i> convencional [22]	-	17.0
<i>B-AlCeFe</i> sin U.S	13.6	17.0
<i>B-AlCeFe</i> con U.S	17.0	18.0
<i>B-AlCeFe</i> convencional [22]	-	18.2

10

En la figura 2 se muestran los difractogramas obtenidos para los catalizadores sintetizados siguiendo el procedimiento descrito en esta invención.

La capacidad de intercambio catiónico residual de los sólidos sintetizados con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* mediante el procedimiento descrito en esta invención es menor que la *CIC* de la arcilla natural, lo cual sugiere un intercambio de especies exitoso, con una compensación de carga promedio entre el 82 y 75%, respectivamente.

Los valores de espaciado basal, d_{001} , obtenidos para los sólidos modificados muestran que las arcillas fueron exitosamente pilarizadas y que esta modificación es similar a la obtenida por el método convencional, con la ventaja que el procedimiento reivindicado en esta invención, requiere tiempos y cantidades de agua significativamente menores.

La actividad catalítica hacia la oxidación de fenol en medio acuoso diluido y la selectividad hacia CO_2 y H_2O se observa en las figuras 3 y 4. Los resultados obtenidos muestran que los sólidos modificados siguiendo el procedimiento descrito en esta invención, presentan alta actividad catalítica hacia la oxidación de fenol y buena selectividad, comparables a las obtenidas con los sólidos modificados por el método convencional.

La Figura 3 presenta la conversión de fenol para la arcilla natural calcinada y para los sólidos modificados por el sistema mixto *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe*, con y sin aplicación de ultrasonido (U.S) en el proceso de pilarización. La Figura 4 muestra la actividad catalítica de la arcilla de partida calcinada y de los sólidos modificados con el sistema mixto *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe*, con y sin la aplicación de ultrasonido en la procedimiento de síntesis, evaluada como conversión de *COT*.

REIVINDICACIONES

En la presente invención se reclama:

1. Un procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe*, caracterizado por incluir las siguientes etapas: 1) separación y homoionización de la arcilla, 2) síntesis del precursor polimérico *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* en estado sólido, 3) intercalación de la arcilla seca (previamente separada y homoionizada) con el polímero sólido de *Al-Fe* o *Al-Ce-Fe* en estado sólido, empleando membrana de diálisis, una mínima cantidad de agua y ultrasonido, 4) lavado por centrifugación y 5) un proceso de calcinación.
2. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque disminuye los volúmenes de agua, dado que se emplea tanto la arcilla como el agente pilarizante en estado sólido, y reduce los tiempos de intercalación con el uso del ultrasonido, aspectos esenciales para que la síntesis de arcillas pilarizadas pueda ser escalada a nivel industrial.
3. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque requiere la separación de la arcilla de partida por tamaño de partícula entre 2 y 50 micrómetros, así como la homoionización de dicha fracción con CaCl_2 , para obtener la arcilla en forma cálcica.
4. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la pilarización con *Al-Fe* involucra la síntesis del nitrato del precursor polimérico *Al-Fe* en estado sólido, a partir del sulfato del precursor polimérico respectivo.

14
11

5. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la pilarización con *Al-Ce-Fe* involucra la síntesis del precursor polimérico *Al-Ce-Fe* en estado sólido (bajo la forma de nitrato), como una extensión del procedimiento de síntesis del polímero sólido reivindicado en 4.

6. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el procedimiento de intercalación emplea el agente polimérico *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* en estado sólido y la arcilla en polvo, ambos contenidos en una membrana de diálisis en contacto con una mínima cantidad de agua, permitiendo una reducción en el volumen de agua entre un 90 y 95% con respecto a la metodología convencional que emplea suspensiones diluidas.

7. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el procedimiento de intercalación emplea ultrasonido para facilitar y acelerar el intercambio de especies, disminuyendo así entre un 73 y 90% el tiempo de intercalación con respecto a la metodología convencional que emplea suspensiones diluidas y tiempos de intercalación entre 12 y 24 horas.

8. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque el proceso de sonicación (aplicación de ultrasonido), que se reivindica en 7, se realiza durante un periodo de entre 20 y 50 minutos, una vez la membrana de diálisis ha estado en contacto con agua entre 2 y 6 horas. Este tiempo es necesario para que el agua se introduzca en la membrana y disuelva el agente pilarizante.

9. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque las arcillas intercaladas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* siguiendo el procedimiento reivindicado en 6, 7 y 8, son lavadas por centrifugación hasta conductividad cercana a la del agua destilada, se secan y se calcinan a 400°C por dos horas con rampa de calentamiento de 100°C/h.

10. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos obtenidos presentan propiedades similares a las de los sólidos sintetizados sin presencia de ultrasonido y requiriendo entre 36 y 48 horas para el proceso de intercalación.

11. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la arcilla pilarizada con *Al-Fe* reivindicada en 10 presenta un espaciado basal de 17.6 Å. El mismo sólido sintetizado sin emplear ultrasonido en la intercalación presenta un espaciado basal de 18.2 Å.

12. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque la arcilla pilarizada con *Al-Ce-Fe* reivindicada en 10 presenta un espaciado basal de 18.0 Å. El mismo sólido sintetizado sin emplear ultrasonido en la intercalación presenta un espaciado basal de 17.0 Å.

13. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos reivindicados en 10 alcanzan 100% de conversión de fenol en el tiempo de reacción.

14. El procedimiento para la síntesis de arcillas pilarizadas con *Al-Fe* y *Al-Ce-Fe* reivindicado en 1, caracterizado porque los sólidos reivindicados en 10 alcanzan entre un 40 y 59 % de conversión de carbono orgánico total (COT) en el tiempo de reacción.

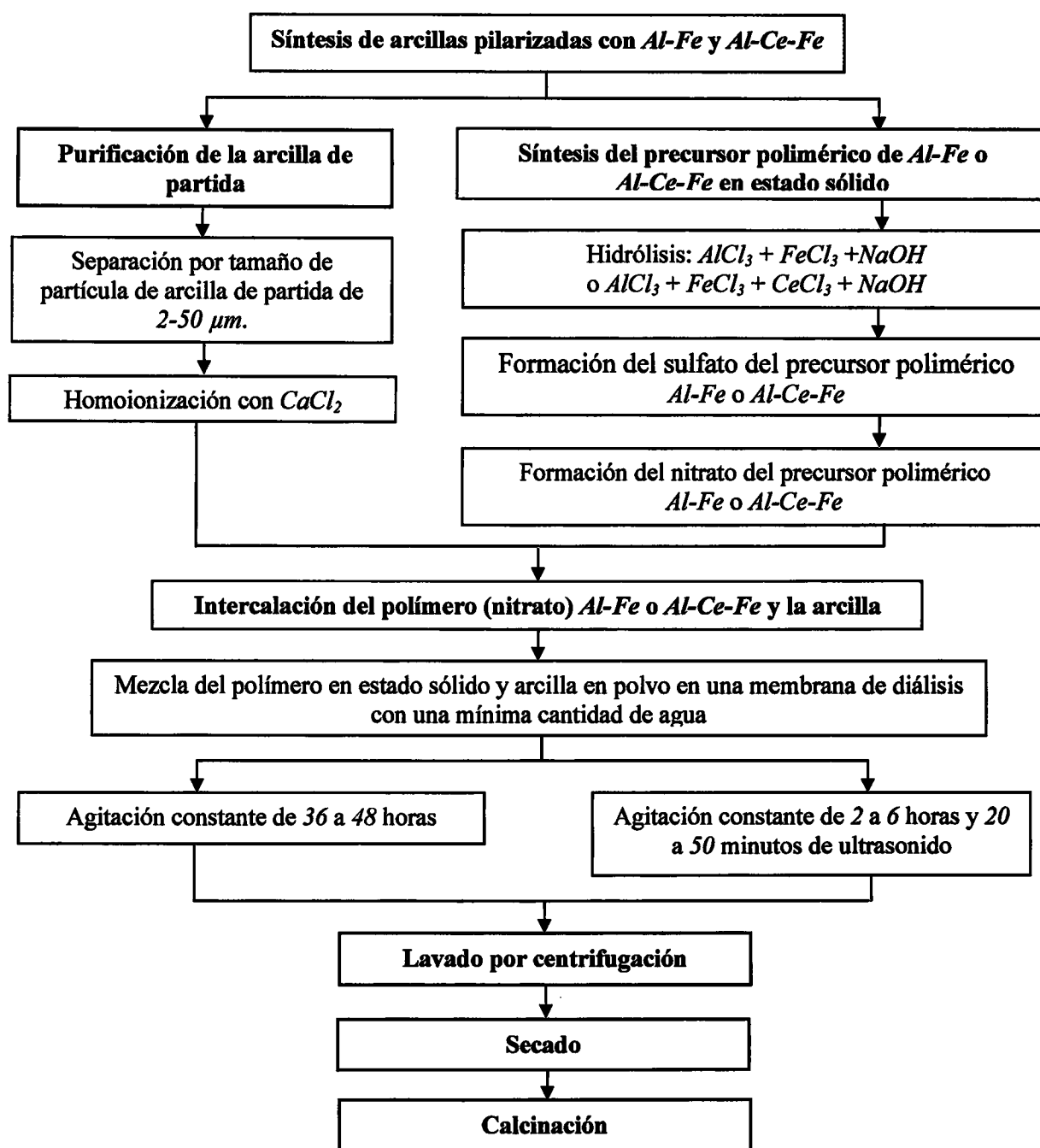


Figura 1.

13

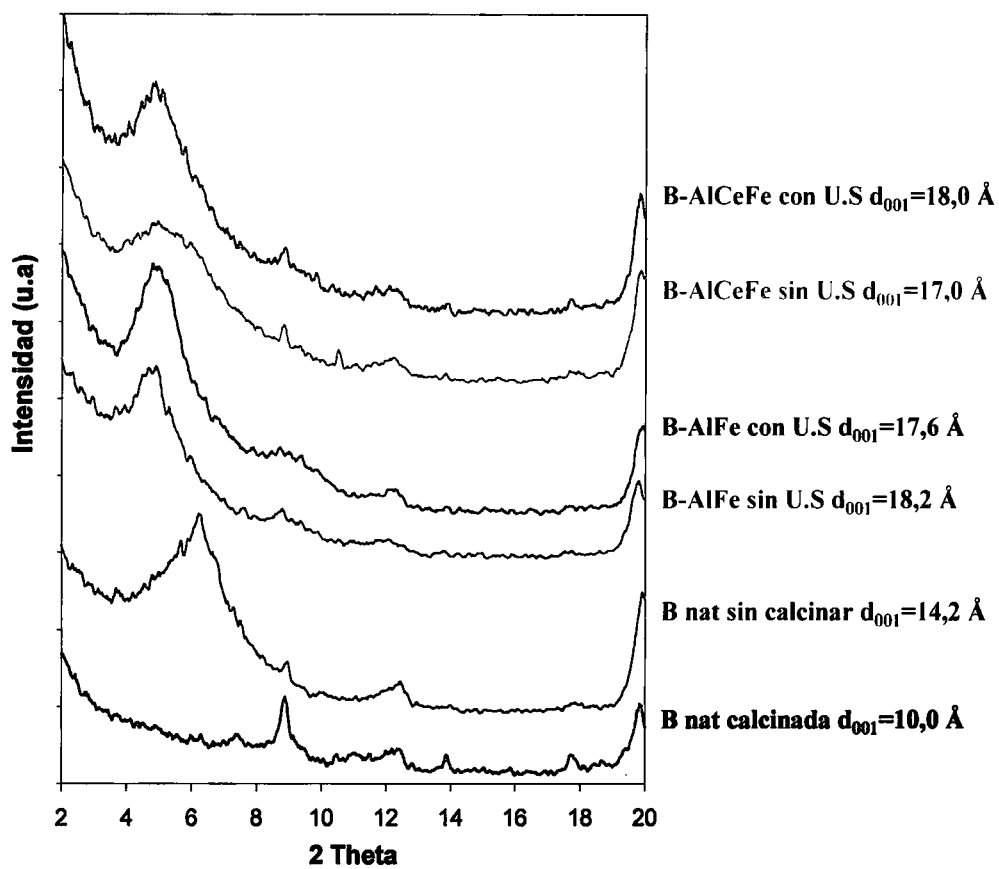


Figura 2.

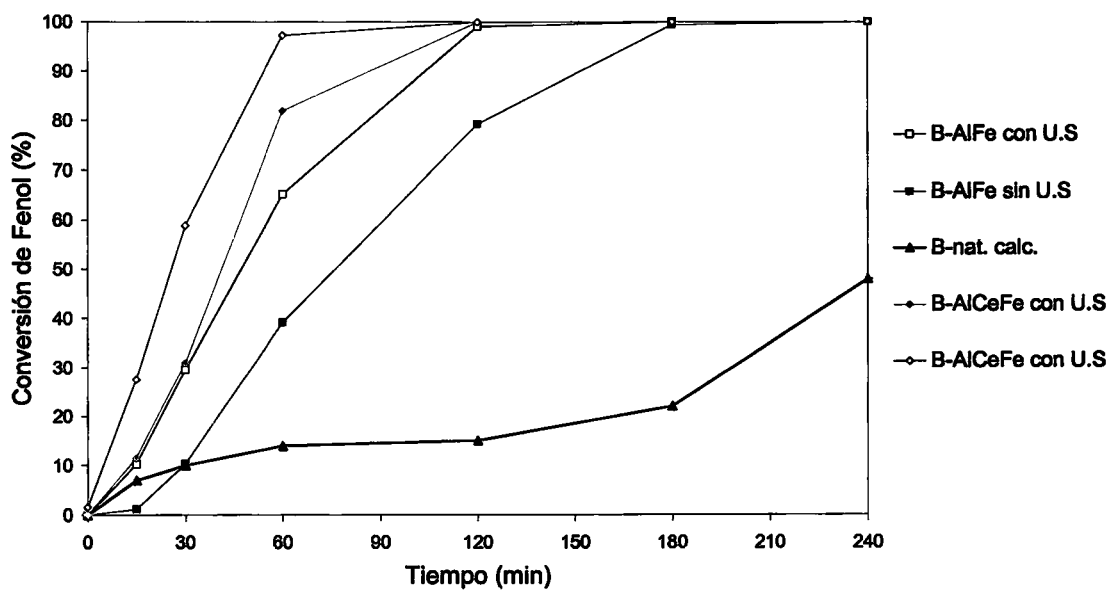


Figura 3.

18
15

PATENTES CITADAS

4855268	Agosto 1989	Raythatha
---------	-------------	-----------

Patentes relacionadas U.S.

4176090	Noviembre 1979	Vaughan et al.
4248739	Febrero 1981	Vaughan et al.
4621070	Diciembre 1985	Pinnavaia et al.
4637991	Enero 1987	Battiste et al.
4719191	Enero 1988	Battiste et al.

OTRAS REFERENCIAS

- [1] R. A. Schoonheydt; T. Pinnavaia; G. Lagaly; N. Gangas. *Pure Appl. Chem.* **1999**, 71, 2367.
- [2] D. E. Vaughan. *Catalysis Today* **1988**, 2, 187.
- [3] *Applied Catalysis* **1984**, 11, 166.
- [4] Z. Ding; H. Y. Zhu; P. F. Greenfield; G. Q. Lu. *Journal of Colloid and Interface Science* **2001**, 238, 267.
- [5] Z. Ding; J. T. Klopogge; R. Frost; L. H. Zhu. *Journal of Porous Materials* **2001**, 8, 273.
- [6] A. Aouad; T. Mandalia; F. Bergaya. *Applied Clay Science* **2005**, 28, 175.
- [7] R. A. Schoonheydt; H. Leeman. *Clay Minerals* **1992**, 27, 249.
- [8] L. Storaro; M. Lenarda; R. Ganzerla; A. Rinaldi. *Microporous Material* **1996**, 6, 55.
- [9] N. Frini; M. Crespini; M. Trabelsi; D. Messad; H. Van Damme; F. Bergaya. *Applied Clay Science* **1997**, 12, 281.
- [10] G. Fetter; G. Heredia; L.A. Velazquez; A.M. Maubert; P. Bosch. *Applied Catalysis A: General*, **1997**, 162, 41.
- [11] S. Moreno; E. Gutierrez; A. Alvarez; N.G. Papayannakos; G. Poncelet. *Applied Catalysis A: General* **1997**, 165, 103.
- [12] L. Storaro; M. Lenarda; M. Perissinotto; V. Lucchini; R. Ganzeria. *Microporous and Mesoporous Materials* **1998**, 20, 317.
- [13] M. A. Vicente; J-F. Lambert. *Clays and Clay Minerals* **2003**, 51, 169.
- [14] G. Furrer; C. Ludwig; P. W. Schindler. *Journal of Colloid and Interface Science* **1992**, 149, 56.
- [15] I. Pálkó; K. Lázár; I. Kiricsi. *Journal of Molecular Structure* **1997**, 410-411, 547.
- [16] S. P. Katdare; V. Ramaswamy; A.V. Ramaswamy. *Catalysis Today* **1999**, 49, 313.
- [17] S. P. Katdare; V. Ramaswamy; A. V. Ramaswamy. *Microporous and Mesoporous Materials* **2000**, 37(3), 329.
- [18] V. Singh; V. Sapehiya; G. L. Kad. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* **2004**, 210, 119.
- [19] C. A. Black; D. D. Evans; L.E. Ensminger; J. L. White; F. E. Clarck. *Methods of soil analysis*, Part 1. Cap 43. American Society of Agronomy, Inc., Publisher, **1965**, USA.
- [20] L. Storaro; M. Lenarda; R. Gazerla; A. Rinaldi. *Microporous Materials* **1996**, 6, 55.
- [21] R. H. Raythatha. *In United States Patent* 4,855,268, **1989**.
- [22] J. Carriazo; E. Guélou; J. Barrault; J. M. Tatibouët; R. Molina; S. Moreno. *Catalysis Today* **2005**, 107-108, 126.
- [23] J. Carriazo; E. Guélou; J. Barrault; J. M. Tatibouët; R. Molina; S. Moreno. *Water Research* **2005**, 39, 3891.
- [24] J. Carriazo; E. Guélou; J. Barrault; J. M. Tatibouët; S. Moreno. *Applied Clay Science* **2003**, 22, 303.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

Bogotá, D. C.

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Carrera 13 No 27-00

Bogotá, D.C.

Referencia: Poder

Clara Beatriz Sánchez Herrera, identificada con cédula de ciudadanía 41.752.292 de Bogotá, actuando en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**, ente universitario autónomo del orden nacional, en mi calidad de Rectora Encargada mediante Resolución No. 1289 del 9 de octubre de 2007 y por tanto Representante Legal de la Institución, conforme a lo dispuesto en el artículo 13 del decreto 1210 de 1993, a usted me permito manifestar que otorgo poder especial, amplio y suficiente a la doctora CATALINA MALAGÓN COTRINO, mayor de edad, domiciliada en Bogotá, con cédula de ciudadanía 52.235.865 de Bogotá, Abogada en ejercicio portadora de la T. P. 114.316 del Consejo Superior de la Judicatura, para que adelante el trámite legal de solicitud de patente de invención denominada "*Procedimiento para la modificación de arcillas con el sistema mixto Al-Fe y Al-Ce-Fe.*", cuyos inventores son los profesores Sonia Moreno, Rafael Molina, Nancy Sanabria y Astrid Olaya.

La doctora MALAGÓN COTRINO, queda ampliamente facultada para sustituir, recurrir, pedir pruebas, tramitar incidentes e interponer los recursos de ley a que haya lugar.

Atentamente,

CLARA BEATRIZ SANCHEZ HERRERA

C. C. 41.752.292 de Bogotá

300

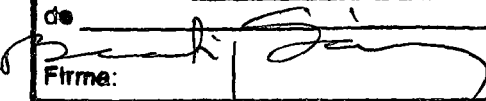
Acepta:

CATALINA MALAGÓN COTRINO

C. C. 52.235.865 de Bogotá

T. P. 114316 del C. S. de la J

Reparto 2985/07.

El anterior memorial dirigido a <u>Superintendencia</u>	
de <u>Industria y Comercio</u>	
Fue presentado personalmente por: <u>Clara Beatriz</u>	
del <u>Pilar Sanchez Herrera</u>	
Quien se ha identificado con la C.C. N° <u>41732291</u>	
Expedida en: <u>Bogotá</u>	T.P. N°
de	
Firma: 	
BUJELLA	Fecha: <u>18 OCT. 2007</u>
Ante el suscrito: NOTARIO SESENTA Y DOS DEL CIRCULO DE BOGOTA JORGE LUIS BUELVAS HOYOS	





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SECRETARÍA GENERAL

EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

HACE CONSTAR:

Que por Ley 66 de 1867 se creó la Universidad Nacional de Colombia.

Que la Ley 30 de 1992, otorgó facultades extraordinarias al Presidente de la República para reestructurar la Universidad Nacional de Colombia.

Que en virtud de esas facultades, se expidió el Decreto Número 1210 de 1993, "Por la cual se reestructura el régimen orgánico de la Universidad Nacional de Colombia".

Que según el Artículo 1º del Decreto 1210 de 1993, la Universidad Nacional de Colombia es un ente universitario autónomo del orden nacional vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, de carácter docente e investigativo.

Que según el Artículo 3º del mismo Decreto la Universidad Nacional de Colombia es una persona jurídica autónoma, con gobierno, patrimonio y rentas propias.

Que de conformidad con el Artículo 13 del mismo Decreto el Rector es el representante legal de la Universidad y el responsable de su dirección académica y administrativa.

Que la Universidad Nacional de Colombia tiene su domicilio en la ciudad de Bogotá, Distrito Capital.

Que según resolución de Rectoría número 1289 del 9 de octubre de 2007, la doctora CLARA BEATRIZ SÁNCHEZ HERRERA, identificada con la cédula de ciudadanía número 41.752.292 ejerce las funciones de Rectora encargada de la Universidad Nacional de Colombia desde el 12 y hasta el 21 de octubre de 2007.

Esta constancia se expide en Bogotá, a los dieciocho días (18) de octubre de 2007.


JORGE ERNESTO DURÁN PINZÓN
Secretario General



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

RECTORÍA

18 22
RESOLUCIÓN QUE
AUTORIZA AL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD

Secretaría General

RESOLUCIÓN NÚMERO: 1 2 8 9 DE 0 9 OCT. 2007
"Por la cual se hace un encargo"

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
En uso de sus facultades legales y estatutarias, y

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con el numeral 25 del artículo 16 del Acuerdo del Consejo Superior Universitario número 11 de 2005, es función del Rector encargar de la Rectoría, en sus ausencias temporales a un servidor público del nivel directivo.

Mediante Resolución de Rectoría número 1264 del 5 de octubre de 2007 se autorizó comisión de servicios a favor del profesor Moisés Wasserman, identificado con la Cédula de Ciudadanía número 17.157.126, para desplazarse a la ciudad de Taipei, República de China – Taiwan, durante el período comprendido entre el 12 y el 21 de octubre de 2007, en ejercicio de las funciones establecidas en los numerales 1, 19 y 26 del artículo 16 el Acuerdo del Consejo Superior Universitario número 11 de 2005.

A través de la Resolución de Rectoría número 420 del 27 de abril de 2007, se comisionó a la profesora Clara Beatriz Sánchez Herrera, identificada con la Cédula de Ciudadanía número 41.752.292, en el cargo de Vicerrector 016017 LNR adscrito a la Vicerrectoría General.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1. Encargar a la profesora Clara Beatriz Sánchez Herrera, identificada con la Cédula de Ciudadanía número 41.752.292, para que ejerza las funciones correspondientes al Rector de la Universidad Nacional de Colombia desde el 12 y hasta el 21 de octubre de 2007, de conformidad con los considerandos de esta Resolución.

PARÁGRAFO 1. El encargo de que trata esta Resolución no incluye las funciones que ejercerá el profesor Moisés Wasserman como Rector, en la comisión autorizada mediante Resolución de número 1264 del 5 de octubre de 2007.

PARÁGRAFO 2. La profesora Clara Beatriz Sánchez Herrera continuará percibiendo la asignación correspondiente al Vicerrector General de la Universidad Nacional de Colombia.

ARTÍCULO 2. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C. a los **0 9 OCT. 2007**

MOISÉS WASSERMAN

Rector



CONSTRUYENDO NACIÓN

24
19

REPUBLICA DE COLOMBIA
CEDULA DE CIUDADANIA No 41.752.292
Bogotá, D.E.

APellidos SANCHEZ HERREERA
Nombre Clara Beatriz del Pilar
Fecha de Nacimiento 15-Jun-1958 Bogotá (Cund)
Escriba la fecha de expedición 1-63 COLOR Ninguna
Fecha de vencimiento 13-Sep-77

Clara Beatriz del Pilar
FIRMA DEL CIUDADANO
REGISTRADOR NACIONAL DEL ESTADO CIVIL



INDEX DENT

24
20

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

ANEXO PARA REDUCCION DE TASAS

SOLICITUDES DE PATENTES PRESENTADAS POR UNIVERSIDADES PUBLICAS O PRIVADAS O POR ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO CUYO OBJETO CONSISTA EN SER CENTROS O INSTITUTOS DE DESARROLLO EN INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA.



UNIVERSIDAD



ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO

Beneficiario: Universidad Nacional de Colombia
Dirección: Carrera 45 N° 26-85. Edificio Uriel Gutiérrez.
Teléfono: 316 5075 3165000 ext 18167
E-mail: ofijn_nal@unal.edu.co

UNIVERSIDAD



Reconocimiento del Ministerio de Educación Nacional de la Republica de Colombia.

ENTIDAD SIN ANIMO DE LUCRO



Registro Cámara de Comercio.

FIRMA BENEFICIARIO: de S. Josa
310

R2D2

one



No. 07-116819- -00000-0000

Fecha: 2007-11-06 12:04:48 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

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

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Claudia M Nova Cortes
Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

26
22

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
MALAGON COTRINO CATALINA

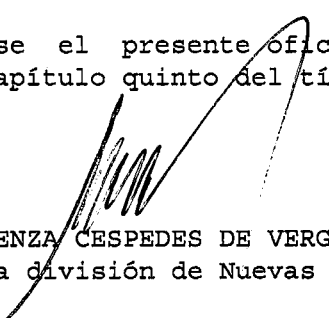
REFERENCIA	Radicación No. 7 116819
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 430
	Oficio No. 15885

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. El solicitante deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal.

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
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 01.06.2017
jfernand