

Medellín, 06 de diciembre de 2022

[M.1.005.05-0029 DE 2022]

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re.: Expediente No. NC2020/0002593

Solicitud de Patente de Invención titulada:
“NANOCATALIZADOR A PARTIR DE ÓXIDOS DE
LANTÁNIDOS Y ÓXIDOS DE ELEMENTOS DE TRANSICIÓN
PARA MEJORAMIENTO IN-SITU DE CRUDOS PESADOS Y
EXTRAPESADOS”

Solicitante: FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA,
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, ECOPETROL S.A.,
GMAS S.A.S., BCR SUPPLY COLOMBIA S.A.S.

RESPUESTA AL OFICIO No. 14196,

NOTIFICADO EL 8 DE SEPTIEMBRE DE 2022

PRIMER EXAMEN DE FONDO

PATRICIA ARROYAVE FRANCO, identificada como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderada de la entidad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado originalmente el 9 de marzo de 2020. Así entonces, el Capítulo Reivindicatorio Modificado contiene los siguientes cambios:

- se eliminaron las Reivindicaciones 2, 3, 5 y 12 a 17;
- se limitó la Reivindicación 1 definiendo los óxidos de elementos lantánidos, los óxidos de elementos de transición y la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el

soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos. El soporte para dichas modificaciones se encuentra en la página 8, líneas 28 a 29, página 9, líneas 24 a 27, página 10, líneas 19 a 20 del Capítulo Descriptivo y en la antigua Reivindicación 2;

- se modificó la nueva Reivindicación 2 (antigua Reivindicación 4), cuyo soporte se encuentra en la página 8, líneas 18 y 19 del Capítulo Reivindicatorio;
- las Reivindicaciones 3 a 8 equivalen a las Reivindicaciones 6 a 11, respectivamente;
- las dependencias de las reivindicaciones se adecuaron de acuerdo con la nueva numeración.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas en el Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original. Por el contrario, constituyen una drástica limitación de la materia antes reclamada.

2. a- El Despacho eleva las siguientes objeciones respecto a la claridad del Capítulo Reivindicatorio:

- la Reivindicación 1 no es clara porque no define las proporciones de los componentes que intervienen en el nanocatalizador;
- las Reivindicaciones 2 y 3 carecen de concisión porque los términos “*nanopartículas de elementos lantánidos*”, “*nanopartículas de óxidos de elementos de transición*” son generales y no permiten determinar el alcance de lo que se desea proteger;
- en la expresión “*se selecciona entre óxido de cerio (Ce), praseodimio (Pr), etc...*” de la Reivindicación 3, no es claro si se refiere a los óxidos de los metales mencionados o se refiere únicamente al metal;
- la expresión “*...que comprende un área superficial entre 9 a 180 m²/g*” en la Reivindicación 12 corresponde a un parámetro y no a una característica esencial de la invención;
- las Reivindicaciones 13 a 17 corresponden a resultados a alcanzar.

b- i) En primer lugar, respetuosamente me permito llamar la atención del Despacho sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, como lo indiqué en el numeral 1 del presente memorial.

Así, aunque manifiesto mi desacuerdo frente a las limitaciones requeridas por el Despacho, se ha limitado la Reivindicación 1 para definir los óxidos de elementos lantánidos, los óxidos de elementos de transición y su proporción con el único ánimo de facilitar el trámite, para lo cual, además, se eliminaron las Reivindicaciones 2, 3 y 5. Adicionalmente, difiero respetuosamente de la opinión del mismo Despacho sobre la inconveniencia de reclamar protección para parámetros o resultados a alcanzar tales como los reclamados en las Reivindicaciones 12 a 17 pues ambos tipos de reivindicaciones son aceptadas por el Manual Andino de Patentes (MAP) siempre que cumplan requisitos que se cumplen en el presente caso, pero, con el único fin de facilitar el trámite han sido eliminadas.

En vista de las limitaciones realizadas, considero respetuosamente que **el nanocatalizador de la presente invención queda completamente definido por sus características técnicas esenciales**. No obstante, y sin perjuicio de lo anterior, me permito resaltar que el inventor tiene derecho de reclamar protección para **la totalidad del concepto inventivo desarrollado, sin importar la amplitud de éste**. Así, una reivindicación puede ser tan amplia como se requiera para así poder enmarcar la totalidad del concepto inventivo desarrollado, y no solamente las modalidades preferidas o específicamente ejemplificadas en la solicitud. En este sentido no debería existir obligación alguna de limitar el alcance de la materia reclamada únicamente a, por ejemplo, la materia estrictamente ejemplificada, pues esta medida reduciría de manera injusta el concepto inventivo al que el inventor tiene derecho. Asimismo, la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención.

Así las cosas, a la luz de las modificaciones considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los requisitos de establecidos en el Artículo 30 la Decisión 486, y a la luz del MAP y la Guía de la SIC, permitiéndole a la persona medianamente versada en la materia comprender inequívocamente el alcance de la materia reclamada.

3. a- El Despacho considera que la Reivindicación 1 carece de novedad a la luz de las patentes US2012/0024757 (D1) y NC2019/0006060 (D2).

El Despacho establece que D1 describe un catalizador que comprende nanopartículas catalíticas y un soporte de catalizador, donde las nanopartículas catalíticas están embebidas en el soporte de catalizador. Por ejemplo, el catalizador puede ser $\text{Ni/Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.95}$ en el que **las nanopartículas de níquel están embebidas en un soporte de catalizador de cerio dopado con óxido de gadolinio** y en donde el níquel puede estar entre el 5 y el 30 % en peso del catalizador. El soporte del catalizador puede incluir elementos de tierras raras como cerio y gadolinio, preferiblemente puede comprender cerio u óxido de gadolinio, más preferentemente cerio dopado con gadolinio (GDC).

Por su lado, D2 describe un nanocatalizador que se prepara al mezclar 200 mL de una solución de cloruro de oro (III) trihidrato ($\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) con una solución de NaOH 0,1 M hasta un pH de 6; luego, se añade óxido de cerio (CeO_2) en la nano-forma especificada, se agita y se calienta a 80 °C durante 1 h. El precipitado se filtra, se lava con agua hasta un pH de 7 y se seca a 80 °C durante 24 h. Posteriormente, se cargó cobre utilizando una solución de trihidrato de nitrato de cobre (II) ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). El catalizador se seca a 80°C durante 24 h y se calcina a 500 °C durante 2 h. El catalizador se tamiza utilizando un tamiz de malla 140, el catalizador obtenido corresponde a la formula AuCu/Ce . Adicionalmente, D2 enseña que el soporte de nanopartículas puede comprender óxidos metálicos como La_2O_3 , $\text{CeO}_2\text{-SiO}_2$, $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ y $\text{CeO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$.

Por lo tanto, para el Despacho, las características del nanocatalizador de la Reivindicación 1 habían sido divulgadas previamente por D1 o D2 y, en consecuencia, la materia reivindicada no es nueva, así como tampoco aquella reclamada en las Reivindicaciones dependientes 2 a 17.

b- En primer lugar, me permito resaltar respetuosamente que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto ahora reclama en su Reivindicación 1 un nanocatalizador que comprende **un soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos funcionalizado con un sistema de nanopartículas de óxidos de elementos de transición**, en donde:

los elementos lantánidos se seleccionan entre cerio (Ce), Samario (Sm), Erblio (Er) y Lutecio (Lu);

los elementos de transición se seleccionan entre Cromo (Cr), Manganeseo (Mn), Hierro (Fe), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Zirconio (Zr), Molibdeno (Mo), Paladio (Pd), Platino (Pt) u Oro (Au); y

la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos es entre 0,01% y 5%.

En este sentido, es claro para cualquier persona medianamente versada en la materia que, en la presente invención, **las nanopartículas de óxidos de**

elementos de transición se encuentran soportadas sobre la superficie de las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos.

Por su parte, D1 divulga un método para formar un catalizador que comprende: nanopartículas catalíticas; y un soporte catalítico, en donde las nanopartículas catalíticas están incrustadas en el soporte catalítico, es decir, las superficies de las nanopartículas catalíticas incrustadas entran en contacto e interactúan con las partículas del soporte catalizador y, por lo tanto, están protegidas contra la deposición de carbono y el envenenamiento por azufre [párrafo 0026].

Particularmente, D1 divulga un método que incluye [párrafos 0027, 0036, 0043, 0044 y 0051]:

- a) formar las nanopartículas catalizadoras (nanopartículas de Ni o nanopartículas de NiO) sobre partículas de carbono, dispersando las partículas de carbono (carbón activado) en una solución que comprende precursores del soporte catalizador (iones de Ce^{4+} y Gd^{3+}) para formar una suspensión (que contiene glicina);
- b) calentar la suspensión para formar un gel;
- c) someter el gel a incineración para formar un polvo; y
- d) sinterizar el polvo para formar el catalizador.

Por lo tanto, la materia divulgada en D1 difiere de aquella reclamada en la Reivindicación 1 pues las nanopartículas catalizadoras de Ni u NiO se encuentran incrustadas en un soporte catalítico de cerio dopado con gadolinio ($\text{Ce}_{0.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{1.95}$) tal como se muestra en la Figura 10a de D1, en donde, por “incrustado” se entiende que las nanopartículas catalíticas interactúan con el material de soporte de manera que sustancialmente toda la superficie de una nanopartícula catalítica entra en contacto con el material de soporte del catalizador [párrafo 0047].

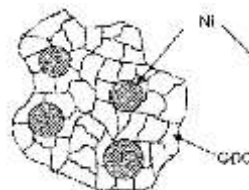


Figura 10a de D1

Por lo tanto, las nanopartículas de catalizadoras de Ni o de NiO divulgadas en D1 no se encuentran soportadas sobre la superficie de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos y en donde la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos es entre 0,01% y 5%. Por el contrario, D1 explícitamente menciona que el polvo de carbono cargado de nanopartículas de NiO se asimila a un gel quelante de Ce^{4+} , Gd^{3+} y glicina. A continuación, la mezcla de polvo de carbono gelificado se somete a incineración a unos 400 °C, mediante el cual el gel quelante se transforma en **micropartículas de**

Ce_{0.9}Gd_{0.1}O_{1.95} y como resultado, **las nanopartículas de NiO se incrustan in situ en las partículas de Ce_{0.9}Gd_{0.1}O_{1.95}** [párrafo 0074].

Por su parte D2 divulga **un catalizador bimetalico de Au-Cu soportado en una nanoestructura poliédrica de CeO₂** (página 6, párrafo 3). Particularmente, D2 menciona que los soportes de CeO₂ con una nano-forma específica se prepararon mediante un método hidrotérmico (página 9, ultimo párrafo). Para formar el catalizador bimetalico de Au-Cu, en primer lugar, se añadieron los soportes de CeO₂ sobre una solución de cloruro de oro (III) trihidrato (HAuCl₄·3H₂O) a pH de 6 y la mezcla se calentó a 80 °C durante una hora bajo agitación. El precipitado se filtró, se lavó y se seco para obtener un primer catalizador de Au sobre CeO₂ (página 10, último párrafo). Posteriormente, se cargó Cu en el catalizador de Au soportado en CeO₂ utilizando una solución de trihidrato de nitrato de cobre (II) (Cu(NO₃)₂·3H₂O). Los catalizadores se secaron a 80 °C durante 24 h y se calcinaron a 500 °C durante 2 h.

Adicionalmente, D2 menciona que la morfología de los soportes fue verificada por TEM en donde los nanopoliedros (Ce-P) aparecen como estructuras redondas con un diámetro promedio de $9,4 \pm 1,5$ nm (página 18, párrafo 3). Además, los catalizadores AuCu/Ce mantienen la forma de su soporte correspondiente, lo que indica que los metales activos no afectan la morfología del soporte de CeO₂ (página 19, párrafo 2).

Así, en D2 no se forman nanopartículas de Au o de Cu sobre las nanoestructuras de CeO₂, sino que simplemente se integran en su estructura lo que explica que en D2 se afirme que las diferencias observadas entre la actividad catalítica de los catalizadores de AuCu/Ce estén asociadas con la nanoestructura del soporte y su interacción con los metales activos Au y Cu (página 16, párrafo 4).

Por lo tanto, D2 tampoco divulga un nanocatalizador en donde las nanopartículas de óxidos de elementos de transición se encuentren soportadas sobre la superficie de las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos en donde la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos es entre 0,01% y 5% como se reclama en la presente invención.

A la luz de lo anterior, me permito resaltar que, para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el MAP exige que el arte previo divulgue **explícitamente todas y cada una de las características** de la invención (...), **si una característica**, aunque sea banal, **no se encuentra contenida en el antecedente, la reivindicación es nueva**.¹ Adicionalmente, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que para establecer una objeción de novedad válida, la “*divulgación debe ser detallada y, en todo caso, suficiente para que una persona del oficio pueda utilizar esa información para*

¹ Manual Andino para el Examen de Patentes. (2022). Secretaria General de la Comunidad Andina. Primera edición, sección 10

ejecutar o explotar la invención".² En el presente caso, dado que en el nanocatalizador de la presente invención se establecen claramente que las nanopartículas de óxidos de elementos de transición se encuentran soportadas sobre la superficie de las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos en donde la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos es entre 0,01% y 5%, y tales características técnicas esenciales no fueron divulgadas explícitamente por D1 o D2, su novedad debe ser reconocida.

4. a- El Despacho requiere hacer la traducción al español de los rótulos o leyendas en idiomas extranjeros de las Figuras 5, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.

b- Al respecto, adjunto al presente memorial las Figuras sustitutas 5, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 en las que se han traducido las leyendas al español, por lo que considero superada la anterior objeción.

5. Finalmente, considero que las objeciones presentadas por el Despacho en el primer examen de fondo han sido resueltas, por lo que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y solicito respetuosamente que se proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



PATRICIA ARROYAVE FRANCO

Abogada apoderada

C.C. 43.260.140 de Medellín

T.P. 131.871

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado;
- Recibo de pago correspondiente a la tasa de modificación de las reivindicaciones;
- Figuras sustitutas 5, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30.

² Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>) y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Un nanocatalizador que comprende un soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos funcionalizado con un sistema de nanopartículas de óxidos de elementos de transición, en donde:

los elementos lantánidos se seleccionan entre cerio (Ce), Samario (Sm), Erblio (Er) y Lutecio (Lu);

los elementos de transición se seleccionan entre Cromo (Cr), Manganeseo (Mn), Hierro (Fe), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Zirconio (Zr), Molibdeno (Mo), Paladio (Pd), Platino (Pt) u Oro (Au); y

la fracción en masa de nanopartículas de óxidos de elementos de transición sobre el soporte de nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos es entre 0,01% y 5%.

2. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos tienen un tamaño de partícula entre 1 a 100 nm.

3. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos se encuentran funcionalizadas con un sistema monoelemental, bielemental, o trielemental de nanopartículas de óxidos de elementos de transición.

4. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde las nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos se encuentran funcionalizadas con un sistema monoelemental de óxidos de elementos de transición seleccionados entre Hierro, Cobalto, Paladio, Molibdeno y Níquel.

5. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos se encuentran funcionalizadas con un sistema bielemental de óxidos de elementos de transición seleccionado entre Níquel-Paladio, Cobalto-Paladio, Hierro-Paladio, Oro-Paladio, Hierro-Níquel, Níquel-Molibdeno, Molibdeno-Hierro.

6. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 6, en donde la relación entre los óxidos del sistema bielemental se selecciona entre: 1:1 y 2:1.

7. El nanocatalizador de acuerdo a la Reivindicación 1, en donde nanopartículas de óxidos de elementos lantánidos se encuentran funcionalizadas con un sistema trielemental de óxidos de elementos de transición seleccionado entre Níquel-Oro-Paladio, Níquel-Hierro-Paladio, Níquel-Cobalto-Paladio, Hierro-Níquel-Molibdeno, Níquel-Platino-Hierro, Níquel-Molibdeno-Paladio, Hierro-Molibdeno-Paladio, Hierro-Molibdeno-Platino, Hierro-

Molibdeno-Oro, Oro-Paladio-Platino, Níquel-Oro-Platino, Molibdeno-Oro-Platino, Hierro-Cobalto-Níquel, Níquel-Oro-Cobalto, Níquel-Paladio-Cobalto.

8. El nanocatalizador de acuerdo con la Reivindicación 8, en donde la relación entre los óxidos del sistema trielemental se selecciona entre: 1:1:1, 1:2:1, 2:1:1 y 1:1:2.

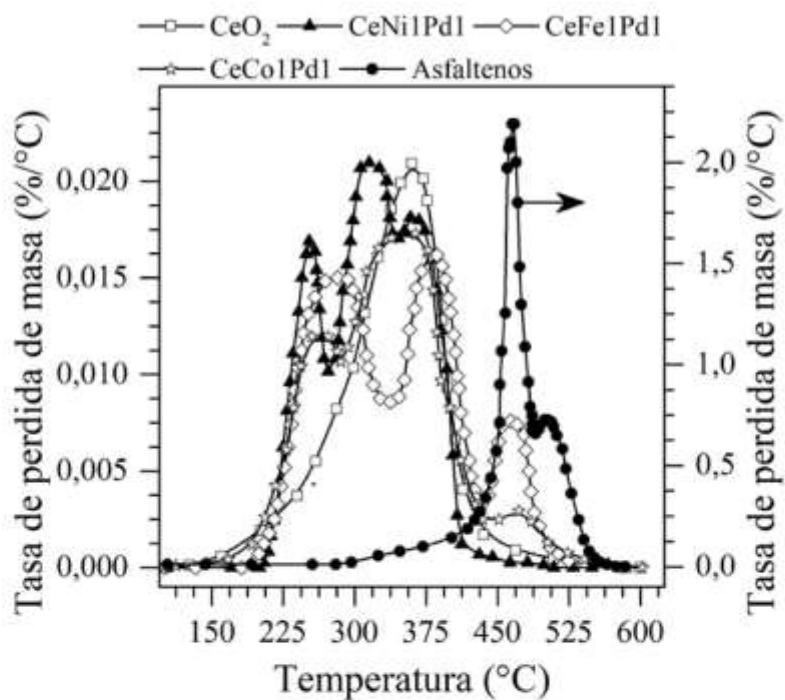


FIG. 5A

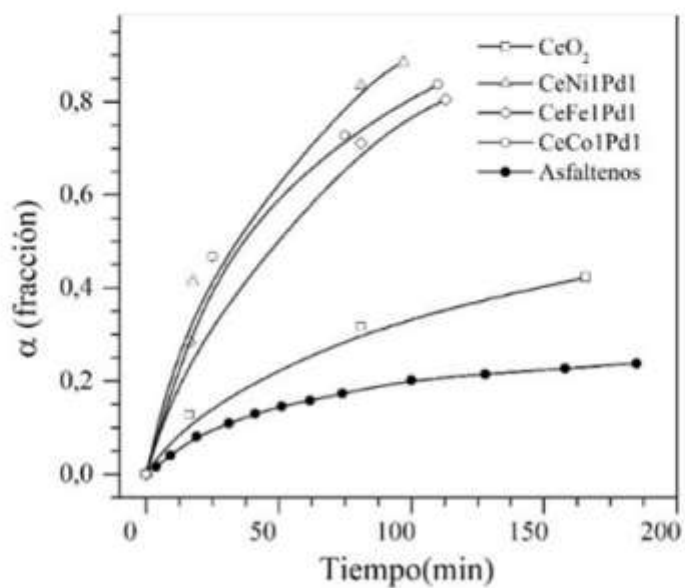


FIG. 5B

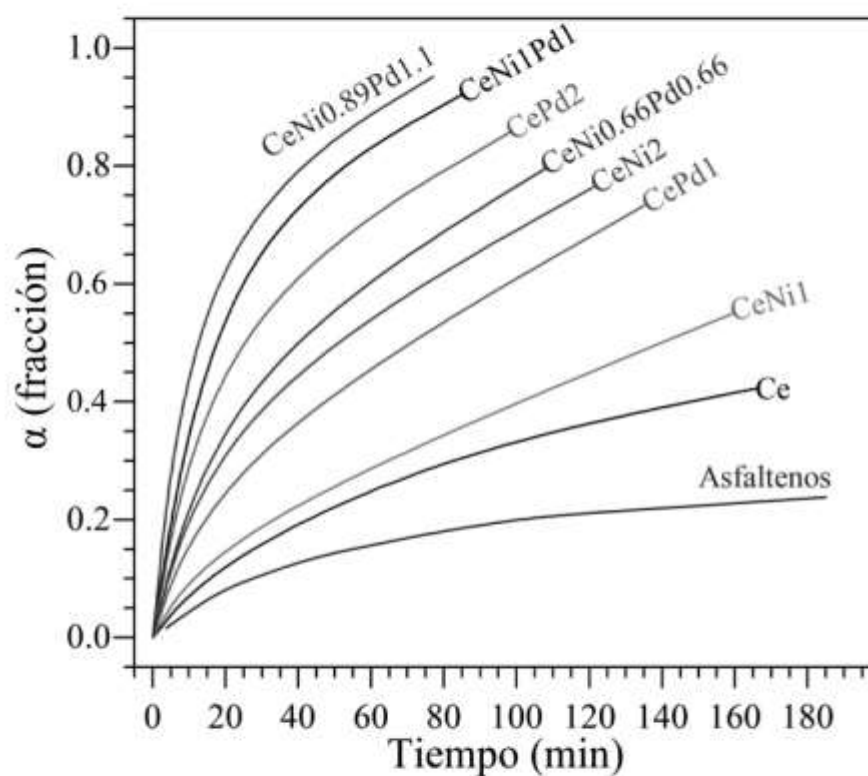


FIG. 8

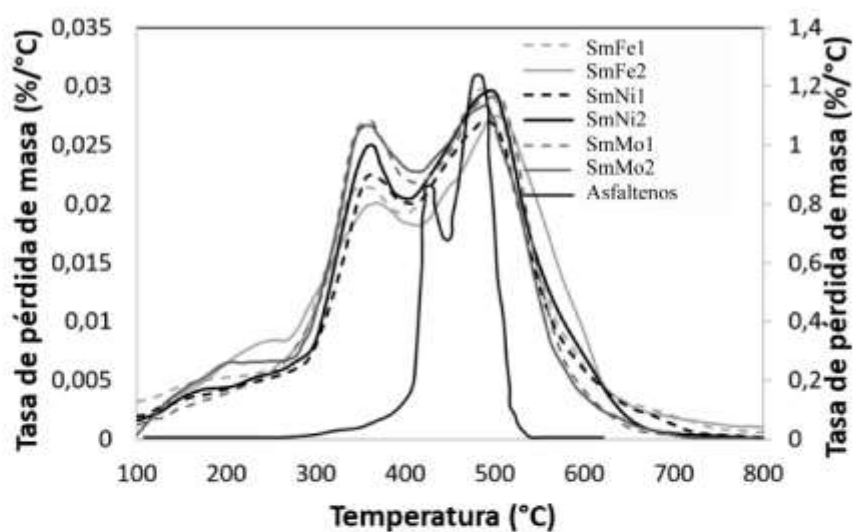


FIG. 24A

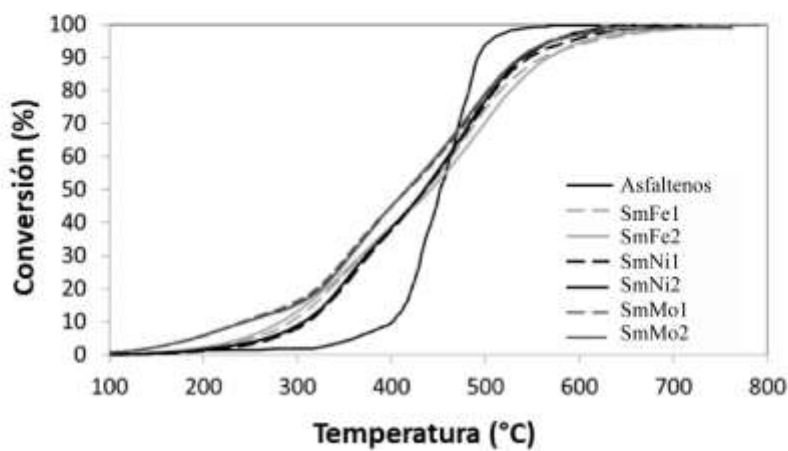


FIG. 24B

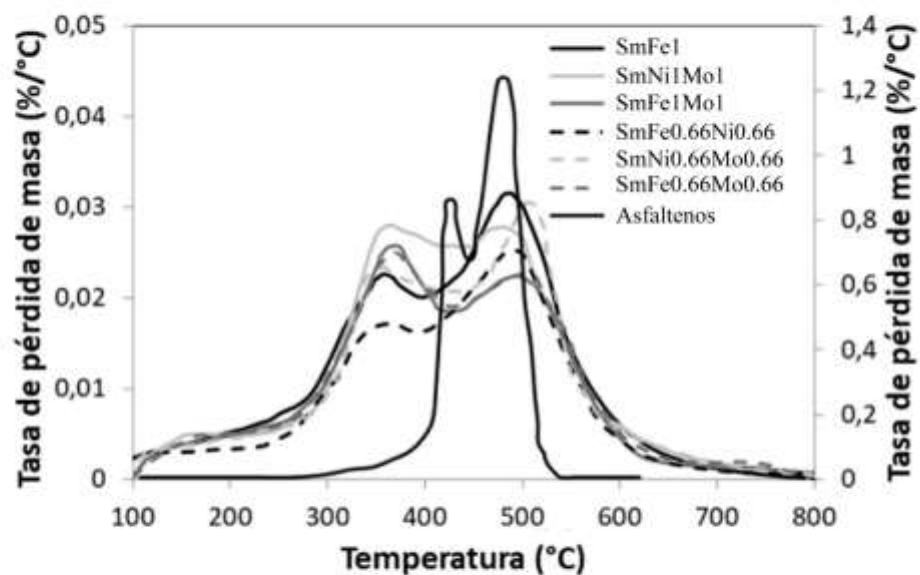


FIG. 25A

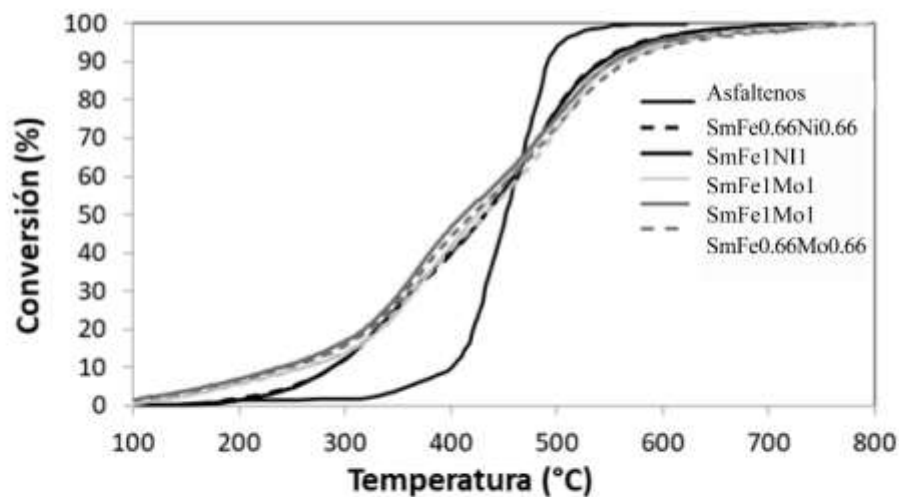


FIG. 25B

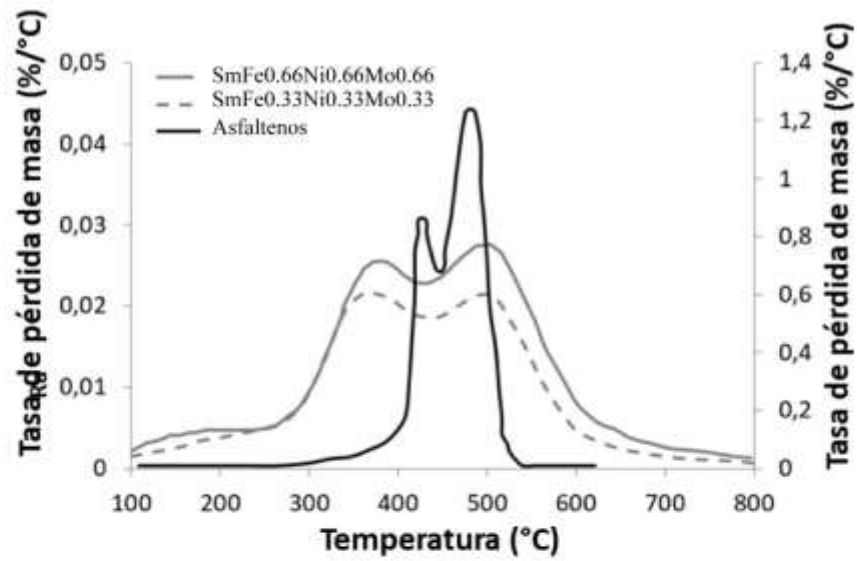


FIG. 26A

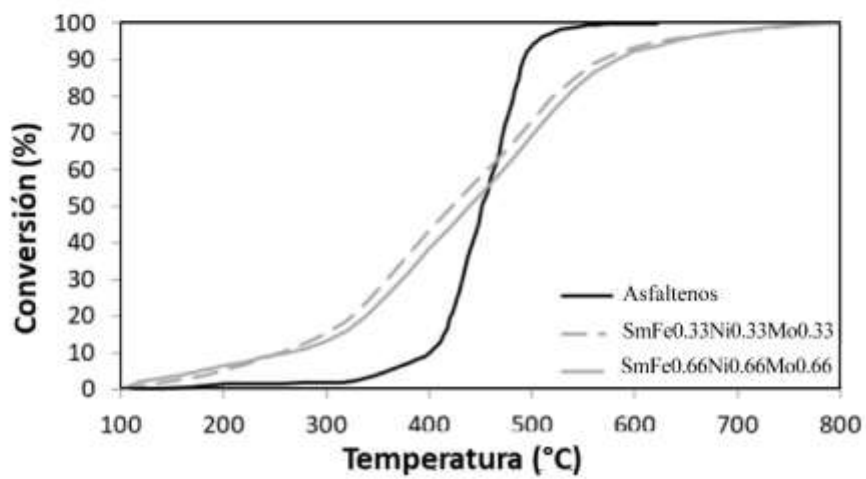


FIG. 26B

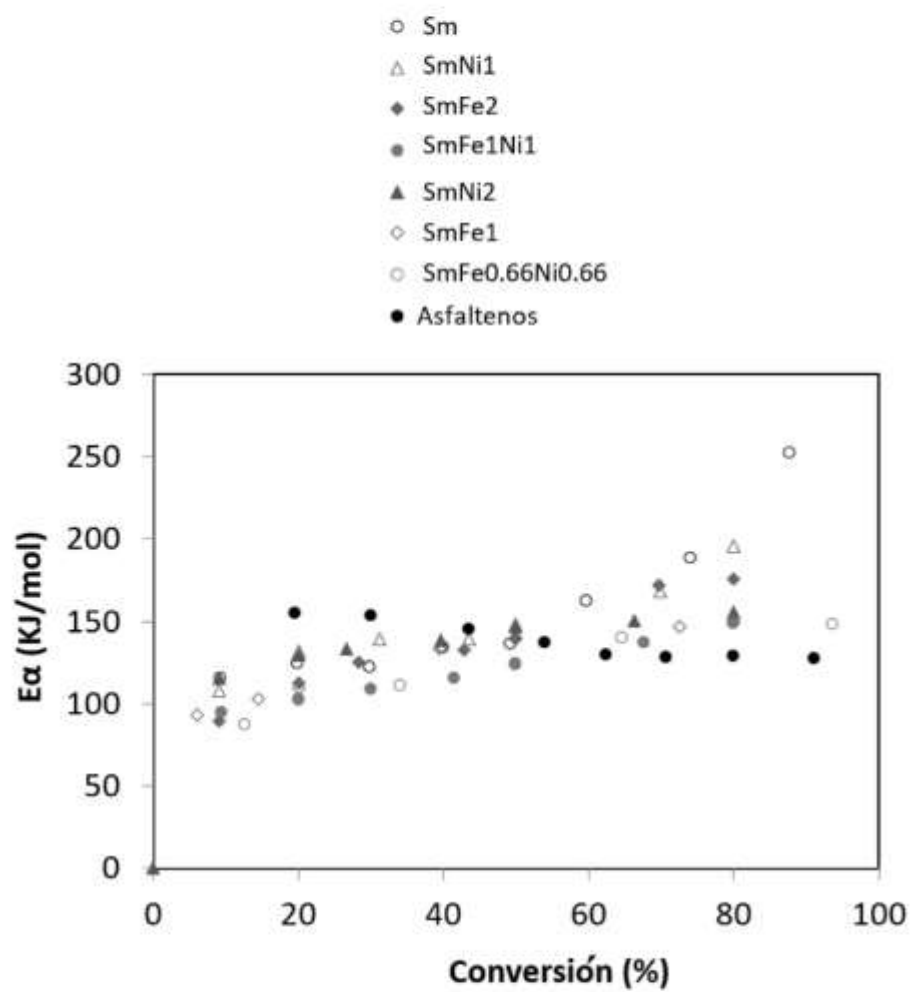


FIG. 27

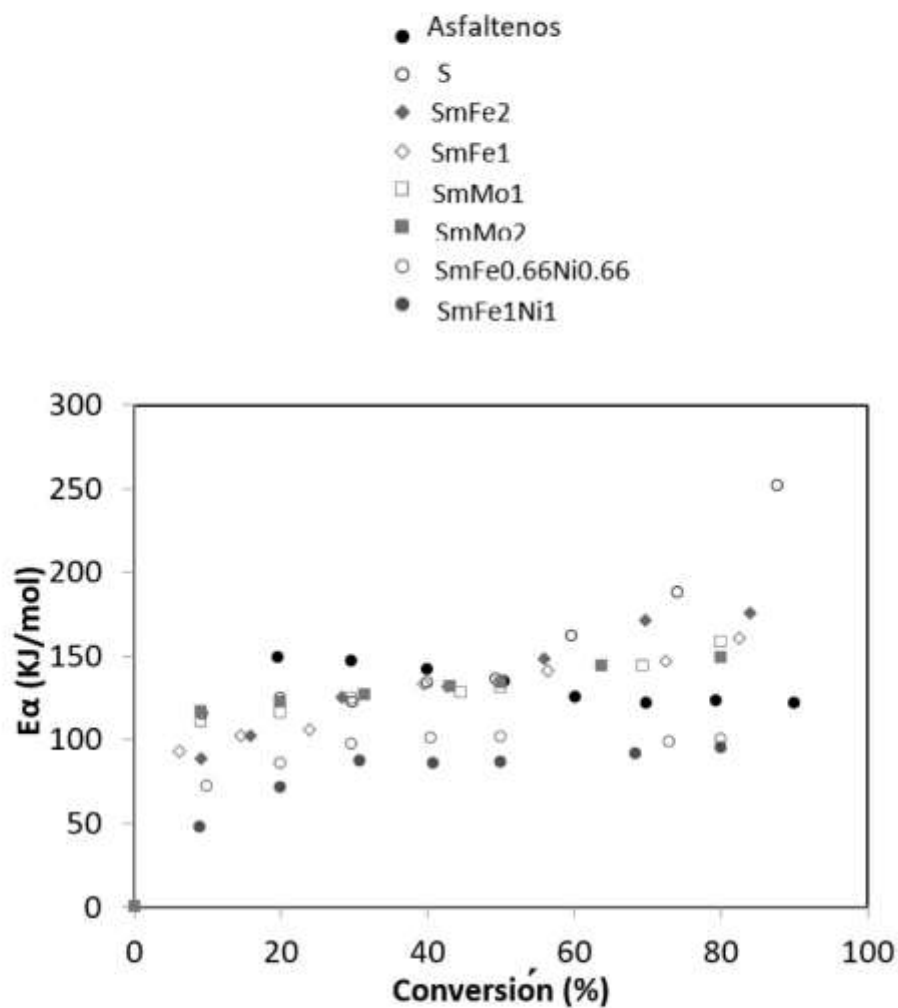


FIG. 28

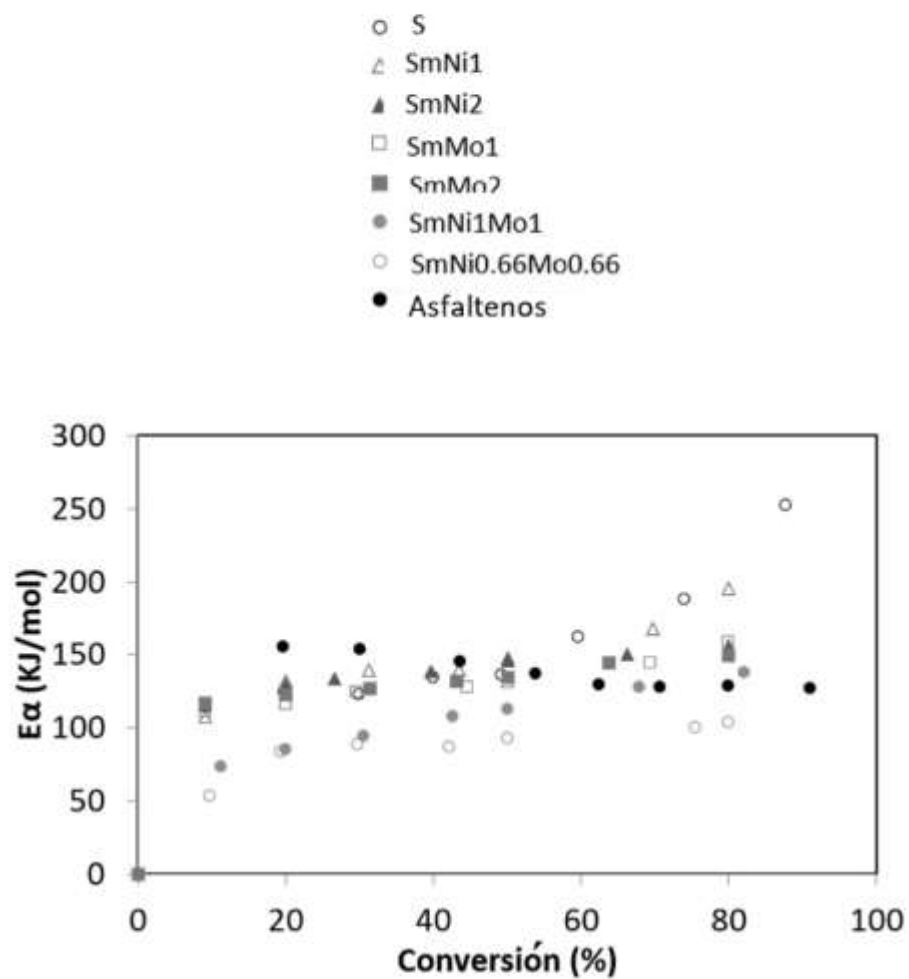


FIG. 29

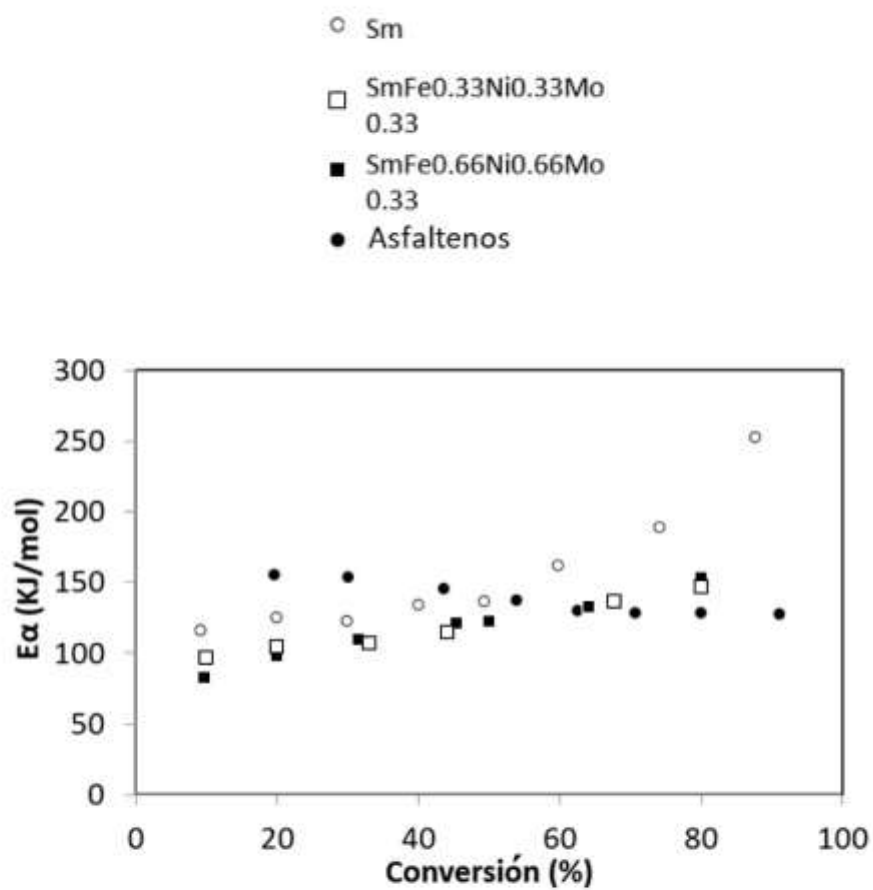


FIG. 30