

Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

Ntra. Ref.: WM CO 5031 PAT 1
Título: “PROCESO DE REFINACIÓN DE MATRICES LÍQUIDAS OLEOSAS”
Solicitante: ECODIESEL COLOMBIA S.A.
Exp. No.: NC2022/0012878
Asunto: Respuesta a requerimiento No. 17877 de 2025.

Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con cédula de ciudadanía No. 13.491.525 y con Tarjeta Profesional de Abogado No. 99.678 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, actuando como apoderado de ECODIESEL COLOMBIA S.A., por medio del presente escrito presento respuesta al requerimiento de la referencia de la siguiente forma:

1. MODIFICACIÓN DE LAS REIVINDICACIONES

En atención a lo indicado en el Oficio N.º 21592, el solicitante presenta un capítulo reivindicatorio modificado, en el cual no se introduce materia nueva, sino que se realiza una reorganización y delimitación más precisa del alcance de la invención.

2. CLARIDAD DE LAS REIVINDICACIONES

2.1 a) El Despacho argumenta que en la reivindicación 1 la expresión: “mezcla de glicerol, alcohol, álcali y un agente quelante”, no es concisa, ya que los términos tienen múltiples interpretaciones, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la

técnica. En consecuencia, la reivindicación carece de concisión, por lo tanto, se sugiere ser concisos con lo que se pretende reivindicar.

b) Se aclara que la expresión cuestionada ha sido precisada y delimitada en el capítulo reivindicatorio modificado, con el fin de dar pleno cumplimiento a lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

En particular, la reivindicación independiente ha sido reformulada para definir de manera expresa y cerrada la composición de la glicerina alcalina empleada en el procedimiento, indicando que esta se encuentra formada por una mezcla de glicerina, alcohol, álcali y un agente quelante, en la cual:

- el alcohol se selecciona de etanol, metanol o su mezcla;
- el álcali se selecciona de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio o su mezcla; y
- el agente quelante se selecciona de ácido cítrico, sus sales, ácido fosfórico, sus sales, ácido etilendiamino tetracético, sus sales, o mezclas de ellos.

Adicionalmente, las reivindicaciones dependientes establecen rangos cuantitativos definidos para cada uno de dichos componentes, expresados en porcentaje en masa, lo cual elimina cualquier ambigüedad interpretativa respecto de la composición reivindicada. En consecuencia, la expresión originalmente observada no corresponde a una formulación abierta o indeterminada, sino que define un conjunto técnico específico y delimitado, suficiente para distinguir la invención del estado de la técnica y para permitir a una persona capacitada en la materia comprender el alcance de la protección solicitada.

2.2 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones 1, 6, 7 y 9, en el término: “o”, es opcional y genera imprecisión respecto del alcance de la invención. Por eso, el Despacho recomienda reemplazarlo por expresiones más claras, como rangos específicos o

alternativas bien definidas, que den mayor precisión al momento de interpretar la reivindicación.

b) Se acepta la observación formulada por la Oficina y, en atención a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, se informa que el capítulo reivindicatorio ha sido modificado con el fin de eliminar el uso ambiguo del término “o” y precisar el alcance de la protección solicitada.

En particular, en la reivindicación independiente y en las reivindicaciones dependientes observadas el término “o” ha sido reemplazado por expresiones de selección cerrada, tales como “se selecciona de” o “se selecciona del grupo que comprende”, definiendo de manera inequívoca las alternativas técnicas contempladas; y cuando resulta aplicable, dichas alternativas han sido delimitadas mediante rangos cuantitativos específicos, expresados en porcentaje en masa.

De esta manera, el alcance de las reivindicaciones ya no depende de interpretaciones opcionales o excluyentes, sino que queda claramente delimitado por un conjunto técnico definido, permitiendo una interpretación precisa y coherente de la materia que se desea proteger. En consecuencia, se considera que las reivindicaciones, en su versión modificada, cumplen con los requisitos de claridad y concisión, conforme a lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.3 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones 1, 2 y 8, se emplean los términos, “Glicerina y Glicerol”, siendo estos iguales, por lo tanto, el Despacho sugiere unificar términos para tener concisión y claridad sobre lo que se pretende reivindicar.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que el capítulo reivindicatorio ha sido ajustado para unificar la terminología, empleando de manera consistente el término “glicerina” en todas las reivindicaciones. Dicha unificación elimina

cualquier ambigüedad terminológica y contribuye a la claridad y concisión del alcance de la protección solicitada, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.4 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones 2 a 4 y 8, la expresión: "preferentemente", se encuentra precediendo una característica que no es limitativa, ya que hace opcional la característica y no limitan el alcance de las reivindicaciones. Se sugiere sustituir la expresión por términos precisos o rangos concretos.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que el término "preferentemente" ha sido eliminado del capítulo reivindicatorio modificado. En su lugar, las características técnicas han sido definidas mediante rangos cuantitativos concretos, lo que permite delimitar de manera precisa el alcance de la protección solicitada y garantiza la claridad y concisión de las reivindicaciones, conforme a lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.5 a) El Despacho argumenta que en la reivindicación 3, la expresión: "el alcohol puede estar presente en proporción de 0% a 60%", no es coherente con la reivindicación 1 ya que menciona una mezcla con alcohol y en la reivindicación 3 la expresión afirma que puede tener 0% de alcohol. En consecuencia, la reivindicación carece de concisión, por lo tanto, se sugiere ser concisos con lo que se pretende reivindicar.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que el capítulo reivindicatorio ha sido ajustado para eliminar rangos que incluyen valores de 0 %, los cuales resultaban incoherentes con la definición de la composición establecida en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes han sido reformuladas para establecer rangos positivos y definidos, coherentes con la presencia efectiva de cada componente en

la glicerina alcalina, garantizando así la concisión, claridad y coherencia interna del capítulo reivindicatorio, conforme a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.6 a) El Despacho argumenta que en la reivindicación 4, la expresión: “el agente quelante puede estar presente en el orden de 0% a 1%”, no es coherente con la reivindicación 1 ya que menciona una mezcla con un agente quelante y en la reivindicación 4 la expresión afirma que puede tener 0% de agente quelante. En consecuencia, la reivindicación carece de concisión, por lo tanto, se sugiere ser concisos con lo que se pretende reivindicar.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que la reivindicación dependiente correspondiente ha sido modificada para eliminar el valor de 0 % en el rango de concentración del agente quelante. En la versión ajustada del capítulo reivindicatorio, el agente quelante se define como un componente presente de manera efectiva en la glicerina alcalina, en un rango positivo y delimitado, coherente con la definición de la mezcla establecida en la reivindicación independiente.

Con dicha modificación se subsana la incoherencia señalada y se garantiza la claridad y concisión del alcance de la reivindicación, conforme a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.7 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones 3 a 5, se presentan porcentajes que no indican la base de referencia sobre la cual han sido calculados, por tanto, no son concisas las características técnicas esenciales, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Además, en el capítulo descriptivo no se evidencia en que base se encuentran calculadas las proporciones reclamadas. En consecuencia, las reivindicaciones carecen de concisión, y no pueden ser subsanadas por el

solicitante toda vez que cualquier especificación adicional que no se encontrará inicialmente divulgada, incurrirá en ampliación de materia.

b) Se aclara respetuosamente que, si bien en las reivindicaciones 3 y 5 originalmente no se indicó de manera expresa la base de cálculo de los porcentajes allí definidos, el capítulo reivindicatorio debe interpretarse de forma sistemática y coherente en su conjunto. En efecto, en otras reivindicaciones originalmente presentadas, tales como las reivindicaciones 2 y 9, los porcentajes se encuentran expresamente definidos en porcentaje en masa, lo cual establece de manera clara la base de referencia empleada a lo largo del capítulo reivindicatorio. En este contexto, la ausencia de una reiteración explícita de la base de cálculo en determinadas reivindicaciones dependientes no introduce una ambigüedad técnica real, sino que responde a una convención redaccional usual, conforme a la cual los porcentajes se entienden expresados en la misma base previamente definida, salvo indicación expresa en contrario.

No obstante, y con el fin de atender la observación formulada por el Despacho y reforzar la claridad del alcance reivindicado, el capítulo reivindicatorio ha sido ajustado para indicar de manera expresa la base en masa en las reivindicaciones correspondientes, sin alterar el contenido técnico originalmente divulgado ni introducir información nueva. En consecuencia, las reivindicaciones, en su versión modificada, presentan características técnicas esenciales claramente definidas, cumplen con el requisito de concisión establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 y no incurrir en ampliación de materia, conforme a lo dispuesto en el artículo 34 de la misma normativa.

2.8 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones que se mencionan a continuación, se emplean los términos, “mezcla” (Reiv.6), “sales y mezclas” (Reiv. 7), los cuales no son concisos, ya que los términos tienen múltiples interpretaciones, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. En consecuencia, la

reivindicación carece de concisión, por lo tanto, se sugiere ser concisos con lo que se pretende reivindicar.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que el capítulo reivindicatorio ha sido modificado para eliminar el uso ambiguo de los términos “mezcla” y “sales y mezclas” en las reivindicaciones observadas. En la versión ajustada, dichas expresiones han sido reemplazadas por definiciones técnicas cerradas, mediante listas de selección específicas de los componentes y sus respectivas sales, delimitando de manera inequívoca el alcance de las características reivindicadas. Con ello se elimina cualquier ambigüedad interpretativa y se garantiza la claridad y concisión del capítulo reivindicatorio, conforme a lo dispuesto en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

2.9 a) El Despacho argumenta que en las reivindicaciones 3 a 5, se mencionan concentraciones con rangos puntuales que no se encuentran sustentados en la descripción, por lo tanto, se sugiere incorporarlas en el capítulo descriptivo. Se le recuerda al solicitante, que todas las modificaciones deben estar plenamente sustentadas en la memoria inicialmente presentada, y que todo lo que no se encuentre allí y se añada, será considerada ampliación de materia.

b) Se aclara que los rangos de concentración definidos en las reivindicaciones 3 a 5 se encuentran sustentados en la memoria descriptiva originalmente presentada, la cual divulga la composición de la glicerina alcalina y la presencia de los componentes correspondientes dentro de intervalos operativos definidos para la ejecución del procedimiento. En este sentido, las reivindicaciones dependientes no introducen características técnicas nuevas, sino que delimitan cuantitativamente aspectos ya divulgados en la descripción, en concordancia con el alcance técnico originalmente revelado a una persona capacitada en la materia.

No obstante, y con el único fin de mejorar la claridad expositiva, la descripción ha sido armonizada con el capítulo reivindicatorio, sin incorporar información técnica adicional ni modificar el contenido originalmente divulgado, en estricto cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000. En consecuencia, las reivindicaciones 3 a 5 cumplen con los requisitos de claridad y concisión establecidos en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, sin incurrir en ampliación de materia.

2.10 a) El Despacho argumenta que la reivindicación 9 presenta un resultado a alcanzar “una unidad de destilación el contenido de FFA es menor al 0,2 % masa”, el cual no se acepta como característica técnica esencial ya que no definen específicamente la estructura de la invención. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por su forma o constitución y las partes que lo componen, y el procedimiento por la secuencia de etapas técnicas que inciden sobre una materia que se encamina a la obtención de una cosa o resultado.

b) Se acepta la observación formulada por el Despacho y se informa que el capítulo reivindicatorio ha sido modificado para eliminar la caracterización del procedimiento exclusivamente mediante un resultado a alcanzar. En la versión ajustada, la característica relativa al contenido de ácidos grasos libres (FFA) inferior al 0,2 % en masa se presenta como una reivindicación dependiente, vinculada a la secuencia específica de etapas técnicas definida en la reivindicación independiente, y no como una definición estructural aislada del procedimiento.

Adicionalmente, el capítulo reivindicatorio incorpora una reivindicación dependiente que caracteriza el procedimiento por su secuencia técnica, en particular por la realización de la neutralización de los ácidos grasos libres antes de la etapa de pre-desodorización o destilación, lo cual define de manera concreta el modo de operación del procedimiento.

En consecuencia, las reivindicaciones, en su versión modificada, caracterizan el procedimiento por la secuencia de etapas técnicas que inciden sobre la materia tratada, conforme a lo exigido para este tipo de invenciones, cumpliendo con los requisitos de claridad y concisión establecidos en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000.

3. CLARIDAD DE LA DESCRIPCIÓN

3.1. a) El Despacho argumenta que reclamando en el capítulo reivindicatorio, no es claro si la mezcla de los componentes “glicerol, alcohol, álcali y un agente quelante”, son de la recirculación de un proceso o es una mezcla inicial en un solo equipo, además, se muestra una mezcla la cual se presenta como una sola etapa pero, esto genera más jabones o pérdida de eficiencia del quelante y la invención “busca contribuir favorablemente a la reducción de costos de producción, disminución de los residuos generados, aumento de la capacidad de procesamiento de la matriz oleosa y reducción del impacto ambiental de los procesos de refinación”, por tanto, el Despacho sugiere dar claridad a la expresión si es en una sola etapa o en varias etapas del proceso, por ello una persona capacitada en la materia no podría replicar la invención, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla. El procedimiento descrito no especifica las condiciones técnicas necesarias para permitir la replicación de la invención, por lo tanto, la descripción no tiene suficiencia, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

b) Se aclara respetuosamente que la invención objeto de la presente solicitud sí se encuentra divulgada de manera clara y completa en la memoria descriptiva originalmente presentada y armonizada con el capítulo reivindicatorio modificado, permitiendo a una persona capacitada en la materia comprender y ejecutar el

procedimiento reivindicado, conforme a lo exigido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000.

En particular, la glicerina alcalina empleada en el procedimiento corresponde a una fase previamente constituida, formada por la presencia conjunta de glicerina, alcohol, álcali y un agente quelante, la cual se pone en contacto con la matriz líquida oleosa en una única etapa de contacto. La invención no requiere que dichos componentes se adicionen de manera secuencial ni que provengan obligatoriamente de una etapa de recirculación del proceso, sino que utiliza dicha fase glicerínica alcalina como una corriente definida para la neutralización de los ácidos grasos libres presentes en la MLO.

La memoria descriptiva detalla que el efecto técnico buscado —neutralización de los ácidos grasos libres con separación eficiente de fases— se obtiene precisamente mediante el contacto controlado entre la MLO y la fase glicerina alcalina, seguido de las etapas claramente descritas de separación de fases, acidificación de la fase polar y tratamiento posterior de la fase liviana. De esta manera, el procedimiento no se presenta como una etapa indeterminada o ambigua, sino como una secuencia técnica definida, coherente con el objetivo de reducir pérdidas de aceite, minimizar la formación de emulsiones y mejorar la eficiencia del proceso de refinación.

En cuanto a las condiciones técnicas de ejecución, la descripción divulga de manera suficiente los parámetros operativos relevantes, incluyendo la composición de la fase glicerina alcalina, los rangos de concentración de sus componentes, la relación de mezcla entre la MLO y dicha fase, las condiciones de temperatura, el tiempo de contacto y los métodos de separación de fases. Adicionalmente, la memoria incluye ejemplos experimentales reproducibles, que demuestran la ejecución efectiva del procedimiento y la obtención de los resultados técnicos descritos, lo cual permite a una persona capacitada en la materia replicar la invención sin necesidad de información adicional.

No obstante, y con el fin de atender la observación formulada por el Despacho, la memoria descriptiva ha sido ajustada para armonizar su redacción con el capítulo reivindicatorio modificado, aclarando expresamente la naturaleza de la fase glicerina alcalina y el hecho de que el contacto con la MLO se realiza como una fase previamente constituida y en una única etapa de contacto, sin incorporar información técnica nueva ni ampliar la divulgación originalmente presentada, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

En consecuencia, se considera que la descripción, en su versión ajustada, cumple con los requisitos de claridad y suficiencia descriptiva, permitiendo la ejecución de la invención por una persona capacitada en la materia, conforme a lo exigido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000.

3. EXAMEN DE PATENTABILIDAD

5.1 Novedad

a) El Despacho considera que a la luz de D1 (BRPI0900869A2 “Processo de desacidificação de óleos e gorduras por extração líquido-líquido e processo de purificação de biodiesel e de tratamento do reagente alcoólico”) la materia de la reivindicación 1 no es nueva. D1 divulga un proceso de desacidificación de un material graso mediante extracción líquido-líquido, caracterizado por el uso como disolvente de alcoholes de cadena corta, hidratados o no, y las etapas de: a) extracción continua propiamente dicha, con el material graso acidificado preferentemente alimentado por la parte superior del equipo de extracción, siempre como fase dispersa, y el disolvente alcohólico preferentemente alimentado por la parte inferior del equipo, siempre como fase continua; y b) separación continua del disolvente de extracción del refinado, generando un material graso neutro, y

del extracto, generando ácidos grasos libres con una cierta cantidad de aceite o grasa extraída, siempre bajo condiciones de presión que garanticen temperaturas inferiores o iguales a 270 °C. 2. Proceso, según la reivindicación 1, caracterizado porque el material graso se selecciona del grupo que comprende un aceite, una grasa vegetal o animal, cruda o semiprosesada, entre aceites de soja, algodón, maíz, canola, macauba, palma, cacahuete, pequi, ouricuri, palmiste, coco, babasú, grasas de sebo de pollo, cerdo o vacuno, o incluso otros aceites y grasas vegetales o animales y sus fracciones que contengan ácidos grasos libres, además de aceites y grasas de desecho y combinaciones de los diversos materiales grasos indicados. (Reiv. 1).

b) i) El documento D1 se inscribe en un contexto de purificación de biodiesel y corrientes post-reacción, mientras que la invención reivindicada resuelve un problema técnico distinto, propio de la refinación de matrices oleosas crudas, lo cual excluye una combinación evidente de enseñanzas.

El documento D1 divulga un proceso de desacidificación por extracción líquido-líquido, orientado principalmente a la purificación de biodiésel y, de manera accesoria, al tratamiento de corrientes grasas asociadas a procesos de transesterificación. En dicho proceso se emplean alcoholes de cadena corta (etanol o metanol, hidratados o no) como solventes extractivos externos. El objetivo central es la separación física de ácidos grasos libres (FFA) mediante diferencias de solubilidad entre fases. La presencia de glicerol en D1 es consecuencia inevitable y posterior a la reacción de transesterificación, y su separación constituye una etapa necesaria para la purificación del biodiésel, no un medio técnico deliberado de refinación. En consecuencia, D1 se inscribe dentro de una lógica de extracción y purificación posterior a reacción química, propia de procesos de producción de biodiésel. En el documento D1 la reducción de FFA se produce por un mecanismo de extracción líquido-líquido, mientras que en la invención reivindicada la reducción de FFA se produce por neutralización química en una fase glicerínica alcalina, lo cual constituye un principio técnico distinto.

La invención objeto de la solicitud se basa en un mecanismo de neutralización química controlada en un medio glicerínico alcalino. En particular, la fase polar empleada corresponde a una glicerina alcalina residual, que contiene glicerol, alcohol, álcali y un agente quelante, utilizada intencionalmente como reactivo funcional del proceso de refinación. Esta fase actúa como un medio reactivo que provoca la neutralización de los FFA presentes en la matriz oleosa, con formación de jabones en la fase polar. El proceso se aplica a matrices líquidas oleosas crudas (MLO), antes de cualquier etapa de transesterificación, lo cual lo sitúa en una etapa industrial distinta a la de D1. Por tanto, aunque en ambos casos puedan encontrarse alcohol, glicerol y especies alcalinas, su función técnica, secuencia operativa y finalidad industrial son radicalmente distintas.

ii) Diferencia funcional en la separación de fases

Una diferencia técnica crítica, no divulgada ni sugerida en D1, radica en el comportamiento del sistema de fases: en los procesos tradicionales de refinación química (y en los esquemas asociados a D1), la neutralización genera emulsiones jabonosas estables, con formación de fases intermedias tipo soapstock, que atrapan aceite neutro, reducen el rendimiento, y requieren etapas adicionales de lavado o ruptura de emulsión.

En el procedimiento reivindicado, el uso del medio glicerínico alcalino conduce a una separación bifásica limpia, sin formación de dicha fase intermedia emulsificada. Este comportamiento no es un simple “resultado deseado”, sino una consecuencia técnica directa del medio reactivo empleado, y no se encuentra descrito ni anticipado en D1, donde la separación de fases problemática es inherente al proceso.

iii) Manejo y valorización de la fase pesada

Otra diferencia estructural es el tratamiento de la fase pesada. En D1, la corriente rica en glicerol y catalizador se considera una corriente a separar y purificar, sin una función activa dentro del proceso de refinación del aceite. En la invención reivindicada, la fase pesada (glicerina + jabones) se envía deliberadamente a una etapa de acidificación, permitiendo la recuperación de ácidos grasos libres como insumo industrial. Esta integración funcional de la fase pesada no está divulgada ni sugerida en D1, y refuerza la diferencia conceptual entre ambos procesos.

iv). Falta de anticipación (Artículo 16 – Decisión 486)

De la comparación técnica se concluye que el documento D1 no divulga, de manera directa ni inequívoca: el uso de glicerina alcalina residual como agente reactivo de refinación de MLO, un proceso de neutralización química en medio glicerínico previo a la transesterificación, ni una secuencia de etapas que conduzca a una separación bifásica limpia, con posterior valorización de la fase pesada por acidificación.

En consecuencia, no se configura la anticipación exigida por el artículo 16 de la Decisión 486, y la reivindicación independiente no carece de novedad frente a D1.

v). Nivel inventivo (Artículo 18 – Decisión 486)

Para el experto en la materia, la presencia de glicerina y jabones en un medio alcalino se asocia típicamente con dificultades de separación de fases; por tanto, el efecto técnico obtenido por la invención no se deriva de manera evidente del estado de la técnica. Aun en el escenario hipotético en el que un experto en la materia conociera el documento D1, no existiría motivación técnica alguna para sustituir un solvente alcohólico externo por glicerina alcalina cruda, emplear dicha corriente como medio de neutralización controlada, ni esperar, de manera evidente, una mejora en la separación de fases y en el rendimiento del aceite neutro. Por el contrario, la experiencia técnica del sector enseña que la presencia

de glicerina y jabones tiende a empeorar la separación, lo que hace que el efecto logrado por la invención resulte contraintuitivo para el experto en la materia.

CONCLUSIÓN

En mérito de lo expuesto, el solicitante informa que todas las observaciones formuladas por el Despacho han sido debidamente atendidas y subsanadas, mediante la presentación de un capítulo reivindicatorio ajustado y una memoria descriptiva armonizada, en estricto cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 28, 30 y 34 de la Decisión 486 de 2000.

Las reivindicaciones, en su versión modificada, definen de manera clara, concisa y coherente la materia que se desea proteger, mientras que la descripción divulga la invención de forma suficientemente clara y completa, permitiendo a una persona capacitada en la materia ejecutar el procedimiento reivindicado sin necesidad de información adicional.

En consecuencia, se considera que la solicitud cumple con los requisitos formales y sustantivos exigidos por la normativa vigente, por lo cual se solicita respetuosamente que se tenga por subsanado el requerimiento formulado y se continúe con el trámite de la solicitud hacia su concesión.

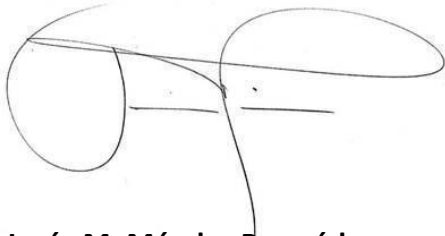
ANEXOS

1. Capítulo reivindicatorio modificado.
2. Capítulo descriptivo modificado.
2. Recibo de pago por concepto de tasa oficial de modificación de la solicitud.

NOTIFICACIONES

Recibiré notificaciones en la secretaría de este Despacho y en mi oficina, ubicada en la Carrera 7 No. 113-43 Oficina 806 de esta ciudad.

De la Señora Directora,



Jesús M. Méndez Bermúdez

C.C. No. 13.491.525

T.P.A. No. 99.678 del C. S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para realizar refinación de matrices líquidas oleosas (MLO) donde se reduce la pérdida de compuestos deseables como los carotenos, esteroides y tocoles caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- a. Poner en contacto la MLO con la glicerina alcalina, la cual se encuentra formada por una mezcla de glicerina, alcohol, álcali y un agente quelante
- b. Realizar una separación de la fase polar (glicerina + jabones) y del aceite crudo y enviarla a una etapa de acidificación para promover la separación de los jabones en forma de ácidos grasos libres FFA.
- c. La fase liviana del aceite crudo es enviada a un pre-deodorizador o unidad de destilación para eliminar algunas trazas de FFA remanentes y otros compuestos que afectan las propiedades organolépticas del aceite.
- d. Realizar la separación de las fases glicerina y aceite neutro por decantación en un separador estático o utilizando separadores dinámicos, tales como equipos centrífugos acelerar la separación de las fases inmiscibles con diferente densidad.

Donde el alcohol se selecciona de etanol, metanol o la mezcla de ambos;

Donde el álcali se selecciona de hidróxido de potasio, hidróxido de sodio o la mezcla de ambos;

Donde el agente quelante se selecciona de ácido cítrico, sales de ácido cítrico, ácido fosfórico, sales de ácido fosfórico, ácido etilendiamino tetracético, sales de ácido tetrilendiamino tetracético o mezclas de ellos.

2. Un procedimiento para refinación de matrices oleosas de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la glicerina puede estar mezclado en proporción de 30% a 90% en masa.
3. Un procedimiento para refinación de matrices oleosas de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el alcohol puede estar presente en la glicerina alcalina en proporción de 10% a 60%.

4. Un procedimiento para refinación de matrices oleosas de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el álcali puede estar presente en proporción 0,5% a 10%.
5. Un procedimiento para refinación de matrices oleosas de acuerdo con la reivindicación 1, el agente quelante puede estar presente en el orden de 0,1% a 1%.
6. Un procedimiento para refinación de matrices oleosas de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la temperatura de la mezcla MLO: Glicerina alcalina puede estar en el orden de 20°C a 70°C.
7. El procedimiento para realizar una refinación de matrices líquidas oleosas (MLO) de la reivindicación 1, caracterizado porque el MLO tratado alcanza un contenido de FFA menor al 0,2 % en masa.

PROCESO DE REFINACIÓN DE MATRICES LÍQUIDAS OLEOSAS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con la refinación física de matrices líquidas oleosas (MLO), tales como los aceites vegetales crudos con alto contenido de ácidos grasos libres (FFA).

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La refinación física de matrices líquidas oleosas (MLO), tales como los aceites vegetales crudos con alto contenido de ácidos grasos libres (FFA, por su sigla en inglés) consiste en poner en contacto dicha matriz con un sólido adsorbente o tierra de blanqueo para remover los fosfolípidos y metales pesados, seguido de una destilación por arrastre con vapor para eliminar los FFA. Otro método para refinar las MLO de baja acidez consiste en una neutralización con una solución de soda cáustica para eliminar los FFA en forma de jabones, seguido de un proceso de desodorización para eliminar otras impurezas que afectan propiedades organolépticas del aceite. Sin embargo, estos procesos presentan limitaciones o desventajas tales como la pérdida de aceite en el material adsorbente o tierra de blanqueo, formación de compuestos indeseados como el 3- monocloropropanodiol (3MCPD) y ésteres de glicidol (EG) en la refinación física, pérdidas de fitonutrientes en la etapa de desodorización del proceso de refinación física y de aceite por formación de emulsiones y saponificación de parte del aceite neutro en refinación química.

Los aceites vegetales, tales como el aceite crudo de palma, están formados principalmente por acilglicerol (monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos) y en menor proporción por carotenos, esteroides, tocoles y ácidos grasos libres (FFA) y se someten a un proceso de refinación para eliminar los componentes no deseados

y hacerlo comestible o apto para otras aplicaciones industriales. Los FFA causan la degradación del aceite y un aumento del enranciamiento por lo que en la refinación para uso alimentario se busca eliminarlos al igual que otros contaminantes que se forman en el proceso de refinación al someter al aceite a altas temperaturas para despojar por destilación los FFA. Estos contaminantes son altamente tóxicos, principalmente los ésteres de ácidos grasos de cloropropanoles (3-MCPD) y los ésteres de glicidol (EG). El procedimiento de blanqueo de aceite también contribuye, aunque en menor proporción, a la formación de estos contaminantes tóxicos. Para eliminar o mitigar la formación de estos compuestos se han propuesto varios cambios en los procesos de refinación tradicional de aceites, tales como la refinación física o la refinación química.

Por ejemplo, en la patente **ES2726056T3** se describe un procedimiento para refinar aceite que comprende poner en contacto el aceite glicérido con una solución de amonio cuaternario, para formar un aceite glicérido tratado que tras la separación de la solución de amonio se somete al menos a una etapa de refinado adicional para obtener finalmente un aceite con muy bajo contenido de estos contaminantes.

En la patente **WO 2011/009843** se detalla un procedimiento para eliminar ésteres de monocloropropanodiol (MCPD) por extracción del aceite vegetal o la grasa con un gas inerte, tal como nitrógeno, durante la desodorización, en vez de la extracción con vapor. El procedimiento se lleva a cabo a temperaturas por encima de 140°C y por debajo de 270°C, y por lo tanto no ofrece un ahorro significativo de energía con respecto a los procedimientos de refinación convencional.

En la patente **WO 2011/069028** también se describe un procedimiento para eliminar los ésteres de glicidol (EG) de tal manera que el aceite vegetal entra en contacto con un adsorbente, por ejemplo, silicato de magnesio, gel de sílice y arcilla blanqueante, antes del refinado con vapor de agua y desodorización del aceite. Con el uso de adsorbentes se incurre en pérdidas de aceite neutro y la generación de residuos sólidos que elevan la huella de carbono del producto.

La patente **WO 2011/009841** muestra el uso de una resina de intercambio iónico, para unirse selectivamente a especies implicadas con la formación de ésteres de MCPD, o los propios ésteres, durante el procedimiento de desodorización. Como alternativa, el documento **WO 2012/130747** describe un procedimiento para eliminar contaminantes clorados del aceite vegetal crudo por medio de una extracción líquido-líquido con una disolución de disolvente polar, por ejemplo, una disolución acidificada de etanol/agua, que no es miscible con el aceite vegetal. La fase de disolvente polar se descarta tras la extracción antes de someter al aceite a un refinado adicional.

No obstante lo anterior mostrado por el estado de la técnica, existe la necesidad de contar con procedimientos para la refinación de las MLO que reduzcan las pérdidas de aceite asociadas a la impregnación en el material adsorbente o tierra de blanqueo, así como las pérdidas de aceite asociadas a la formación de emulsiones por el uso de solución acuosa de soda cáustica, en la refinación química. También existe la necesidad de disminuir la formación de compuestos indeseados como los EG en el proceso de desodorización, en la refinación física, en la cual también se produce degradación de carotenoides por exposición de la MLO a altas temperaturas, así como, pérdida de esteroides, tocotrienoles y otros componentes deseables en el aceite que se destilan junto con los FFA en la etapa desodorización.

LISTA DE FIGURAS

La figura 1 muestra el diagrama del proceso de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Este proceso de refinación consiste en poner en contacto íntimo la MLO o aceite crudo con la glicerina que contiene un componente alcalino, la cual se emplea como una fase previamente constituida que comprende glicerina, alcohol, álcali y un agente quelante. El álcali presente en esta glicerina neutraliza los ácidos grasos

libres (FFA) del aceite crudo y solubiliza los jabones formados, reduciendo la formación de emulsiones y facilitando la separación de fases. La fase polar (Glicerina + jabones), o fase pesada, se separa del aceite crudo y es enviada a una etapa de acidificación para promover la separación de los jabones en forma FFA que son aprovechados para otros usos industriales.

La fase liviana (MLO libre de FFA), o “aceite neutro”, es enviado a un pre-deodorizador o una unidad de destilación para eliminar algunas trazas de FFA remanentes y otros compuestos minoritarios que afectan las propiedades organolépticas del aceite. Este paso se hace muy rápido porque ya no están presentes los FFA en altas proporciones como en el aceite crudo, que requeriría mayor tiempo y temperatura para lograr su despojo. Un menor tiempo de residencia del aceite en la unidad de desodorización reduce la formación de EG, así como, la pérdida de compuestos deseables como los esteroides y tocoles, que a diferencia del proceso de la presente solicitud son separados junto con los FFA en los procesos convencionales de refinación. Un aspecto importante para destacar es que, en el caso de utilizar MLO (fase liviana) como materia prima para producción de biodiesel, no se requiere un tratamiento posterior de refinación.

La separación de las fases glicerina y aceite neutro se puede realizar por decantación en un separador estático o utilizando separadores dinámicos, tales como equipos centrífugos que utilizan la fuerza centrífuga para acelerar la separación de las fases inmiscibles con diferente densidad.

El proceso objeto de la presente solicitud busca contribuir favorablemente a la reducción de costos de producción, disminución de los residuos generados, aumento de la capacidad de procesamiento de la matriz oleosa y reducción del impacto ambiental de los procesos de refinación, porque se evitan las pérdidas de aceite asociadas al uso de tierras de blanqueo o formación de emulsiones, en el caso de la refinación química convencional. La neutralización de la MLO se da al poner las dos corrientes en contacto, MLO y glicerina de proceso (glicerina alcalina) en una única etapa de contacto, después de lo cual, la acidez de la MLO se puede

reducir hasta un valor $< 0,10\%$. La MLO así tratado (fase liviana), se considera un aceite neutro, que posee un contenido de jabones inferiores a 500 ppm y contenido reducido de fósforo.

La glicerina alcalina que se utiliza en la presente invención consiste en una mezcla formada por glicerol, alcohol, álcali y un agente quelante. El glicerol puede estar mezclado en proporción de 30% a 99,5% en masa, preferiblemente de 40% a 90%. En tanto que, el alcohol puede estar presente en proporción de 0% a 60%, preferiblemente de 10% a 50%. El álcali puede estar presente en proporción 0,5% a 10%, preferiblemente de 1% a 5%. El agente quelante puede estar presente en el orden de 0% a 1%.

El alcohol puede ser etanol o metanol o sus mezclas, mientras que el álcali puede ser hidróxido de potasio o hidróxido de sodio, preferiblemente hidróxido de sodio. El agente quelante puede ser seleccionado de: ácido cítrico o sus sales, ácido fosfórico o sus sales, ácido etilendiamiano tetraacético o sus sales.

La proporción en la que se mezcla la MLO con la glicerina alcalina puede estar en el orden de 50:50 a 90:10, en relación másica, y La temperatura de la mezcla MLO: Glicerina alcalina puede estar en el orden de 20°C a 70°C, preferiblemente 40 a 65°C.

El siguientes es un ejemplo de tratamiento de MLO usando el proceso de refinación de la presente invención:

Ejemplo 1

Un aceite crudo de palma (CPO) con una acidez de 2,35 % expresada como ácido palmítico y un contenido de fósforo de 10 ppm se mezcló con glicerina que contenía 30% de metanol y 2,5 % de hidróxido de sodio. La relación de la mezcla CPO: Glicerina fue de 80:20 y el tiempo de contacto de 10 min a una temperatura de 65 ° C. Terminado el tiempo de contacto, la mezcla se dejó separar por decantación

durante 90 minutos, logrando la separación completa de la glicerina (fase pesada) y el aceite (fase liviana). El análisis del aceite mostró que la acidez se redujo a 0,07 % y el contenido de fósforo a 3,4 ppm como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de refinación CPO con el procedimiento del objeto de invención.

% Alcohol	% Álcali	Relación MLO:Glicerina	Acidez (% p)	Fósforo (mg/kg)	Volátiles (% p)
30	0	80:20	2,35	5,81	1,47
30	2,5	80:20	0,07	3,42	1,2
30	5	80:20	0,08	2,61	1,63
51	1,75	80:20	0,56	3,87	2,81
54	3,43	80:20	0,06	1,53	2,43
30	5	90:10	0,11	0,8	3,10
15	2,5	80:20	0,08	4,08	0,7
30	2,5	50:50	0,06	3,01	ND
30	5	85:15	0,07	2,79	1,12

Ejemplo 2

En otro ejercicio, CPO de la misma acidez y contenido de fósforo se puso en contacto con glicerina en ausencia de álcali y no se observó remoción de acidez, aunque sí una disminución del contenido de fósforo a 5,81 ppm. Cuando el CPO se puso en contacto con Glicerina con 5 % de álcali, la acidez del aceite fue de 0,08 y el contenido de fósforo se redujo a 2,6 ppm como se observa en la Tabla 1. En ninguno de los ejercicios efectuados se observó la formación de una emulsión persistente, la dispersión de aceite y glicerina se separó con bastante facilidad.

Aunque la presente invención ha quedado descrita con las realizaciones preferentes mostradas, queda entendido que las modificaciones y variaciones que conserven el espíritu y el alcance de esta invención se entienden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.



**Superintendencia de
Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2026/0000412

Recibo: 26-220728

Fecha: 15/01/2026

WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS S.A.S.

NI: 830.029.907

Pago PSE No: 1213416

CUS: 2084812688

NC Modificación a las reivindicaciones

Request on Patente de Invención Nacional NC2022/0012878

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 236,500	\$ 236,500
TOTAL					\$ 236,500