

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 000**

51 Int. Cl.:

**C08K 9/04** (2006.01)

**C09C 1/02** (2006.01)

**C09C 3/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07007599 .9**

96 Fecha de presentación: **13.04.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1980588**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

54 Título: **PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DE UNA CARGA MINERAL TRATADA, LA CARGA MINERAL OBTENIDA Y SUS USOS.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.11.2011**

73 Titular/es:  
**OMYA DEVELOPMENT AG  
BASLERSTRASSE 42  
4665 OFTRINGEN, CH**

72 Inventor/es:  
**Gane, Patrick A.C.;  
Buri, Matthias y  
Burkhalter, René**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 369 000 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Proceso para la preparación de una carga mineral tratada, la carga mineral obtenida y sus usos

La presente invención se refiere al campo de los procesos de tratamiento de cargas minerales, en particular para preparar cargas minerales tratadas para su uso en aplicaciones plásticas, y especialmente en aplicaciones de películas protectoras extrusionadas o transpirables a base de polipropileno (PP) o de polietileno (PE).

5 El objeto de la presente invención es un proceso para preparar una carga mineral tratada, caracterizada porque el proceso consta de los siguientes pasos:

(a) tratar al menos una carga mineral seca con al menos una sal del Grupo II o del Grupo II de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral intermedia; y, a continuación,

(b) tratar la carga mineral intermedia del paso (a) con al menos un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral tratada.

10 Los productos obtenidos mediante el proceso de la invención pueden ser utilizados en aplicaciones plásticas, especialmente en aplicaciones de polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretano (PU) y cloruro de polivinilo (PVC), y más particularmente en aplicaciones de películas protectoras extrusionadas o transpirables a base de PP o de PE.

Las cargas minerales, como el carbonato cálcico, se utilizan a menudo como cargas particuladas en productos de polímero.

15 La presencia de elementos volátiles asociados a cargas minerales que se desarrollan a las temperaturas alcanzadas durante la aplicación de tales cargas minerales y/o durante el procesamiento de dichos productos con carga mineral puede causar la degradación de la calidad final del producto de polímero con mineral. Este es un problema que se observa especialmente durante la preparación de cargas minerales, y más particularmente carbonato cálcico, que contengan películas protectoras extrusionadas o transpirables a base de PP o de PE.

20 Además, los elementos volátiles pueden dar lugar a una reducción de la resistencia ténsil y al cizallamiento de dicha película, así como degradar sus características visibles, especialmente su uniformidad visible.

Los elementos volátiles pueden generar una espumación excesiva del polímero con mineral durante un paso de composición, lo que causaría la acumulación de producto no deseado durante la extracción del vacío y esto a su vez sería causante de una menor tasa de producción.

25 Tales elementos volátiles pueden ser o estar, por ejemplo:

- inherentemente asociados a la carga mineral («elementos volátiles inherentes») y especialmente asociados al agua; y/o

- introducidos durante el tratamiento de la carga mineral («elementos volátiles añadidos»), por ejemplo para hacer más dispersable la carga mineral en un medio plástico; y/o

30 - generados mediante la reacción de materiales orgánicos inherentes y/o materiales orgánicos añadidos con la carga mineral; tales reacciones pueden ser especialmente inducidas o potenciadas por las temperaturas alcanzadas durante la introducción y/o el procesamiento del material de polímero que contiene la carga mineral tratada, como por ejemplo durante el proceso de extrusión o de composición; y/o

35 - generados mediante la reacción de materiales orgánicos inherentes y/o materiales orgánicos añadidos, formando CO<sub>2</sub>, agua y posiblemente fracciones de bajo peso molecular de tales materiales orgánicos; dicha degradación puede ser especialmente inducida o potenciada por las temperaturas alcanzadas durante la introducción y/o el procesamiento del material de polímero que contiene la carga mineral tratada, como por ejemplo durante el proceso de extrusión o de composición.

40 En la presente especificación y reivindicaciones se hará referencia como «volátiles totales» a la fracción de masa de todos los volátiles respecto a la masa de una muestra de carga mineral (incluyendo los volátiles introducidos como resultado de pasos de preparación comunes de la carga mineral, incluyendo molienda, con o sin agentes potenciadores de la molienda, enriquecimiento, con o sin agentes potenciadores de la flotación, y otros agentes de tratamiento previo no citados expresamente, detectados por medio del análisis gravimétrico descrito más adelante.

Para los fines de la presente Solicitud, los volátiles totales asociados a cargas minerales y desarrollados dentro de un intervalo de temperatura dado se caracterizarán de acuerdo con un % de pérdida de masa de la muestra de carga mineral en este intervalo de temperatura presentado en una curva termogravimétrica (TGA); el experto en la materia conoce la técnica necesaria para obtener una curva termogravimétrica TGA).

5 Tal método analítico proporciona información relativa a las pérdidas de masa con gran precisión y es algo comúnmente conocido; por ejemplo, se describe en *Principles of Instrumental Analysis*, fifth edition, Skoog, Holler, Nieman, 1998 (primera edición de 1992) en las páginas 798-800 del capítulo 31, así como en muchas otras obras de referencia comúnmente conocidas.

10 Los expertos en la materia podrán determinar los «volátiles totales» mediante análisis rutinarios sencillos, como por ejemplo mediante un análisis termogravimétrico (TGA) con un equipo Mettler Toledo TGA 851 a partir de una muestra de 500 ±50 mg y con temperaturas de exploración de 25 a 300 °C a una tasa de 20 °C por minuto bajo un flujo de aire de 70 ml/min.

15 A continuación, se determinó el porcentaje de pérdida de masa, que se corresponde con los volátiles totales, en una temperatura dada de la curva TGA así obtenida usando el software Stare SW 9.01. Usando este software, primero se normaliza la curva respecto al peso de la muestra original para obtener pérdidas de masa como porcentajes respecto a la muestra original. A continuación, se seleccionará el intervalo de temperatura de 25 a 300 °C y se seleccionará la opción paso horizontal (en alemán, *Stufe horizontal*) para obtener el porcentaje de pérdida de masa en el intervalo de temperatura seleccionado.

Esto se ilustra en las figuras 1 y 2 que se describen a continuación.

20 Una forma obvia de reducir los volátiles totales asociados a la carga mineral sería disminuir la cantidad de aditivos que dan lugar a la producción de volátiles añadidos. No obstante, a menudo, como por ejemplo cuando se aplica una carga mineral en una aplicación plástica, se necesitan unas cantidades mínimas de aditivos para poder disponer de otras funciones. En el caso de las aplicaciones de películas transpirables, se sabe que se introducen aditivos para proporcionarles a la carga mineral un revestimiento hidrofóbico y mejorar la dispersabilidad de la carga mineral en el material precursor de la película, así como posiblemente para mejorar la procesabilidad de este material precursor de la película y/o las propiedades de los productos de la aplicación final. Una reducción de la cantidad de tales aditivos afectaría de forma inaceptable a la calidad de la película resultante.

25 En respuesta a este problema del experto en la materia, que conoce documentos que describen la simple adición de un ácido carboxílico alifático a una carga mineral, el solicitante ha descubierto sorprendentemente que el tratamiento de cargas minerales de acuerdo con el proceso de la invención le ofrece al experto en la materia la posibilidad de reducir la cantidad de volátiles desarrollados para una cantidad dada de agente de tratamiento si se compara con las soluciones presentadas en la técnica anterior.

30 Cuando la técnica anterior hace referencia al tratamiento de la carga mineral con ácido carboxílico alifático, al que en algunas ocasiones puede hacerse referencia de forma general como ácido graso, y una sal de ácido carboxílico alifático, no solo no reconoce las ventajas proporcionadas por la identificación de un orden preciso de los pasos del proceso, sino que de hecho aleja al experto en la materia de la tecnología de la presente invención.

35 A este respecto, la patente **WO 00/20336** se refiere a un carbonato cálcico natural ultrafino que puede ser tratado con uno o varios ácidos grasos, con una o varias sales o con mezclas de estos, y que se usa como regulador reológico para compuestos poliméricos. Este documento no revela ni sugiere en parte alguna el ventajoso proceso de la presente invención, caracterizado por su orden preciso en la adición de una sal de ácido carboxílico alifático y de un ácido carboxílico alifático a una carga mineral.

40 Del mismo modo, la patente **US 4.407.986** se refiere a un carbonato cálcico precipitado que se somete a un tratamiento de superficie con un dispersante que puede incluir ácidos alifáticos superiores y sus sales metálicas, pero no proporciona ninguna información relativa a un proceso en el que se añaden de forma necesaria y ventajosa un ácido carboxílico alifático y una sal de ácido carboxílico alifático a una carga mineral en el orden específico de la presente invención. De hecho, ni siquiera se incluye a modo de ejemplo la combinación específica de un ácido alifático superior y de una sal metálica de un ácido alifático más alto.

45 En la patente **US 5.135.967**, el ejemplo 7 revela una mezcla de una sal de amonio de ácido 12-hidroxiesteárico en combinación con ácido esteárico y una carga mineral. Una vez más, no se habla de un orden preciso en la adición de los aditivos.

50 La patente **WO 03/082966** se refiere a una composición de nanocarga reticulable y/o reticulada que, en determinadas realizaciones en las que se reviste, puede revestirse con ácido esteárico, estearato, silano, siloxano

y/o titanato. Tampoco en este caso se proporciona información relativa a un proceso en el que un ácido carboxílico alifático y una sal de ácido carboxílico alifático se añadan preferente y necesariamente a una carga mineral en un orden determinado.

5 La patente **US 2002/0102404** describe partículas de carbonato cálcico revestidas en su superficie con una combinación de ácidos carboxílicos alifáticos saturados e insaturados y sus sales junto con un compuesto orgánico como éster ftálico. Este documento no solo no realiza ninguna sugerencia respecto al proceso inventivo de la presente aplicación, sino que de hecho le sugiere al experto en la materia que combine cualquier agente de tratamiento antes de introducir el carbonato cálcico.

10 La reivindicación 11 de la patente **WO 92/02587** indica que una solución de sal sódica saponificada o al menos un ácido graso insaturado de alto peso molecular o la combinación de al menos un ácido graso insaturado de alto peso molecular y al menos un ácido insaturado de alto peso molecular pueden añadirse a una suspensión previamente calentada de carbonato para conseguir así el nivel deseado de revestimiento de ácido graso en el carbonato cálcico antes de seguir con otros pasos del proceso.

15 El resumen de la patente **JP54162746** revela una composición formada por determinadas cantidades relativas de resina de cloruro de vinilo rígido, carbonato cálcico coloide tratado con ácido graso y estearato de bario. Si bien no se proporciona explícita relativa al orden de adición de los diversos componentes de esta composición, este documento tampoco le sugiere al experto en la materia que trate primero el carbonato cálcico con un ácido graso antes de mezclarlo con el estearato de bario, lo que es absolutamente contrario al principio de la presente invención.

20 La patente **WO 01/32787** describe un producto particulado de carbonato de metal alcalinotérreo que presenta en sus partículas una capa de material hidrofóbico formado por una composición de: (a) un primer componente que incluye el producto de la reacción del carbonato de metal alcalinotérreo y la menos un ácido carboxílico alifático dado y (b) un segundo componente que presenta una temperatura de liberación de carbonato sustancialmente superior a la del primer componente que incluye un compuesto con la fórmula  $CH_3(CH_2)_mCOOR$ , en la que, entre otras opciones, R es un radical metal del Grupo II; adicionalmente se indican otras limitaciones relativas a las cantidades del primer y segundo componentes. Esta solicitud de patente se centra y ejemplifica la adición simultánea del primer y segundo componentes. Este documento no describe ni sugiere en ninguna parte un proceso de acuerdo con la presente invención, y en particular este documento no describe ni sugiere la adición de una sal de ácido carboxílico alifático a una carga mineral antes de añadir un ácido carboxílico alifático para producir una carga mineral tratada. Muy al contrario, la patente **WO 01/32787** destaca la importancia de obtener el producto de la reacción del carbonato de metal alcalinotérreo y el ácido carboxílico alifático, lo que aleja al experto en la materia de añadir cualquier agente de tratamiento al carbonato cálcico antes de introducir este ácido carboxílico alifático.

Como conclusión, en la técnica anterior no se le proporciona al experto en la materia ninguna guía u orientación, ni siquiera de forma poco clara, que sugiera el proceso específico de la presente invención, que permite reducir los volátiles totales de una carga mineral tratada.

35 Otra técnica anterior, concretamente las patentes **WO 99/61521** y **WO 2005/075353**, que sugieren una reducción de solamente el agua inherente y la humedad recogida de la carga material inicial, obvian totalmente la posibilidad de reducir los otros volátiles que contribuyen a los volátiles totales, y que esta reducción de los volátiles totales es un parámetro útil y, de hecho, el único parámetro necesario. La técnica anterior también obvia que el orden específico de adición de los agentes de tratamiento de la presente invención es capaz de limitar los volátiles totales determinados mediante TGA.

El Solicitante ha descubierto sorprendentemente que los volátiles totales medidos mediante TGA pueden reducirse mediante un proceso para preparar la carga mineral tratada, un proceso caracterizado por constar de los siguientes pasos:

45 (a) tratar al menos una carga mineral seca con al menos una sal del Grupo II o del Grupo II de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral intermedia; y, a continuación,

(b) tratar la carga mineral intermedia del paso (a) con al menos un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral tratada.

50 El término «Grupo X» indica que los principales elementos del grupo se encuadran en la columna X de la tabla periódica de Mendeleev. Los grupos II y III también se conocen como Grupo IIA y Grupo IIIA. Además, los elementos del Grupo II también se conocen como elementos alcalinotérreos.

El proceso conforme con la presente invención proporciona especialmente cargas minerales tratadas con un contenido de volátiles totales inferior al 0,25 %, preferiblemente inferior al 0,23 % por masa determinado de acuerdo con el método TGA anteriormente descrito.

Carga mineral

5 Las cargas minerales utilizadas en el proceso conforme con la invención son especialmente cargas minerales con carbonato cálcico (como carbonato cálcico precipitado [CCP], concretamente una o más de las formas de cristal mineral aragonita, vaterita o calcita, y/o carbonato cálcico natural [CCN], concretamente uno o más de entre mármol, caliza, o creta y/o dolomita) y/o minerales laminares (con un cociente longitud a anchura o longitud a altura de al menos 2 determinado a partir de las mediciones realizadas sobre las imágenes SEM [microscopio electrónico de barrido]), como talco.

10 Tales cargas minerales son comúnmente conocidas por el experto en la materia, especialmente por su uso en formulaciones plásticas, como en películas o en precursores de películas, especialmente películas protectoras extrusionadas o transpirables, por lo que no será necesario describirlas de forma detallada excepto cuando tal descripción sea necesario por motivos de completitud y claridad debido a una característica específica y original de la invención.

15 Preferiblemente, en el caso de la posterior aplicación de la carga mineral en películas protectoras extrusionadas o transpirables, esta carga mineral es preferiblemente un carbonato cálcico y/o dolomita, y más preferiblemente mármol y/o dolomita.

20 La carga mineral puede molerse en húmedo o en seco y secarse antes de introducirla en el proceso conforme con la presente invención con o sin potenciadores de la molienda. Los potenciadores de la molienda convencionales, como los glicoles para la molienda en seco y los poliacrilatos para la molienda en húmedo, son bien conocidos para el experto en la materia.

25 Alternativa o adicionalmente, esta carga mineral puede someterse también a un paso de enriquecimiento para aumentar la pureza de esta carga mineral. Tales enriquecimientos incluyen la separación magnética y/o mediante flotación.

De manera alternativa o adicional, esta carga mineral puede someterse también a un paso de clasificación antes de la aplicación para obtener una carga mineral que presente una distribución específica del tamaño de las partículas. Los pasos de clasificación típicos utilizan tecnología de clasificación que separa las partículas mediante la acción de una centrífuga.

30 Preferiblemente, la carga mineral presenta un  $d_{50}$  de 0,5 a 10  $\mu\text{m}$ , y más preferiblemente presenta un  $d_{50}$  de 1,5 a 1,8  $\mu\text{m}$ , determinado con un equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y usando el modelo de análisis y presentación OHD), prefiriéndose el último intervalo de  $d_{50}$  especialmente para aplicaciones posteriores en películas protectoras extrusionadas o transpirables.

35 De manera alternativa o adicional, podrá resultar interesante implementar una carga mineral con un  $d_{98}$  de menos de 25  $\mu\text{m}$ , determinado a partir de las mediciones realizadas con el equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y usando el modelo de análisis y presentación OHD).

En la presente Solicitud, el valor  $d_x$  representa el diámetro respecto al cual el X % de las partículas tienen un diámetro inferior a  $d_x$ , y esto se determina en función de las mediciones del diámetro realizadas usando un equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y usando el modelo de análisis y de presentación OHD).

40 La carga mineral utilizada para el proceso de la invención es seca. Para los propósitos de la presente invención, una carga mineral seca presenta menos del 0,2 % de agua respecto al peso de la carga mineral. Preferiblemente, esta carga mineral presenta entre un 0,1 y un 0,2 % por peso del agua respecto al peso de la carga. Todas las determinaciones del % de agua se realizan utilizando el método de medición coulométrica de Karl Fischer por el cual se calienta la carga minera a 220 °C y el contenido de agua del vapor producido, aislado mediante una corriente de gas de nitrógeno (a 100 ml/min) se determina en una unidad coulométrica Karl Fischer.

Paso (a)

50 El paso (a) utiliza al menos una sal del Grupo II o del Grupo III de un ácido carboxílico alifático C8 a C24; se entiende que el paso (a) no utiliza ningún ácido carboxílico alifático C8 a C24, si bien el experto en la materia apreciará que pueden aparecer de forma natural trazas de este ácido. Estas trazas no incluyen en el proceso de la presente invención.

En una realización del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) se seleccionan de entre sales de calcio, magnesio, aluminio y mezclas de estos.

5 En una realización más preferida del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 empleada(s) en el paso (a) se seleccionan de entre sales de calcio, magnesio y mezclas de estos.

10 Además, durante el paso (a) de la presente invención preferiblemente se utiliza al menos una sal del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático C12 a C18, y preferiblemente C16 a C18. El valor X de la designación sal del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático CX representa el número de átomos de carbono que forman la sal del Grupo II o III de este ácido carboxílico alifático.

15 En una realización del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático saturado. El término «saturado» significa una cantidad de yodo inferior a 1 g I<sub>2</sub>/100 g de muestra. La determinación de la cantidad de yodo es comúnmente conocida por el experto en la materia, y concretamente implica la determinación de la adición de yodo a una muestra de 100 g mediante retrovaloración de la solución yodada remanente con tiosulfato de sodio.

En otra realización del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático lineal.

En otra realización del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático hidroxilado.

20 En una realización preferida del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) es o son sales de ácido esteárico y/o palmítico y/o mirístico y/o láurico. En el proceso conforme con la invención se prefiere en mayor medida utilizar sales de ácido esteárico y/o palmítico.

25 Se entenderá en toda la especificación y reivindicaciones que el o los ácidos carboxílicos alifáticos del paso (b) y la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) pueden utilizarse en el proceso de la invención en forma seca o en forma de fluido como colada.

En una realización preferida del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático empleada(s) en el paso (a) se utilizan en forma de polvo seco.

30 En el caso concreto en el que la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático del paso (a) esté(n) en forma de polvo seco, será preferible que esta sal presente un d<sub>98</sub> de 20 µm de acuerdo con una medición de residuos filtrados realizada con filtros DIN de 20 µm.

35 En una realización preferida del proceso conforme con la invención, la o las sales del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático utilizada(s) en el paso (a) se seleccionan para que presenten una viscosidad superior a 100 000 mPas, y preferiblemente superior a 1 000 000 mPas, a 180 °C determinado en un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 - 1, con una velocidad de cizallamiento de 5 s<sup>-1</sup> y temperaturas de exploración de 200 a 130 °C.

### Paso (b)

Cabe destacar que el o los ácidos carboxílicos alifáticos del paso (b) y el o los ácidos carboxílicos alifáticos del o de los ácidos carboxílicos alifáticos salificados del paso (a) no son necesariamente idénticos. El experto en la materia puede diseñar fácilmente diversas combinaciones.

40 En lo que respecta al paso (b) de la presente invención, en este paso se utiliza o utilizan preferiblemente ácidos carboxílicos alifáticos C12 a C18, y preferiblemente C16 a C18. El valor de X en la designación ácido carboxílico alifático CX representa el número de átomos de carbono que forman el ácido carboxílico alifático.

En una realización del proceso conforme con la invención, el o los ácidos carboxílicos alifáticos del paso (b) son saturados.

45 En otra realización del proceso conforme con la invención, el o los ácidos carboxílicos alifáticos del paso (b) son ácidos carboxílicos alifáticos lineales.

En otra realización del proceso conforme con la invención, el o los ácidos carboxílicos alifáticos utilizados en el paso (b) son ácidos carboxílicos alifáticos hidroxilados.

En una realización preferida del proceso conforme con la invención, el o los ácidos carboxílicos alifáticos empleados en el paso (b) son ácido esteárico y/o palmítico y/o mirístico y/o láurico o mezclas de estos. En el proceso conforme con la invención se prefiere en mayor medida utilizar ácido esteárico y/o palmítico.

5 En una realización preferida del proceso conforme con la invención, el o los ácidos carboxílicos alifáticos empleados en el paso (b) se emplean en el paso (b) en forma de colada.

Agente de tratamiento total

Podrá resultar interesante que se aplique un tratamiento de superficie suficiente de la carga mineral para que dicha carga mineral pueda dispersarse fácilmente en poliolefinas.

10 Un intervalo adecuado del total de ácido o ácidos carboxílicos alifáticos y sal o sales de ácido carboxílico alifático añadidos durante el proceso de la invención es de 0,2 a 8, preferiblemente de 0,6 a 5, y más preferiblemente de 3 a 4 mg del total de ácido o ácidos carboxílicos alifáticos y sal o sales de ácido carboxílico alifático/m<sup>2</sup> de carga o cargas minerales.

15 Cabe destacar que en la presente Solicitud, la superficie (m<sup>2</sup>) de una cantidad dada de carga o cargas minerales se determina a partir de las mediciones realizadas con el método BET, que es conocido por el experto en la materia (ISO 9277).

20 En una realización preferida del proceso conforme con la invención, la o las sales de ácido carboxílico alifático empleada(s) en el paso (a) y el o los ácidos carboxílicos alifáticos empleados durante el paso (b) se seleccionan de forma que su mezcla aislada equivalente presente una viscosidad de entre 5 y 400 mPas a 180°C medido en un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 – 1 a una velocidad de cizallamiento de 5 s(-1) y con temperaturas de exploración de 200 a 130°C. Se comprende que esta mezcla aislada equivalente no se utiliza directamente en el proceso de la invención; esta caracterización de dicha mezcla aislada equivalente solamente le sirve al experto en la materia para seleccionar la o las sales de ácido carboxílico alifático adecuadas para utilizar en el paso (a) y el o los ácidos carboxílicos alifáticos que se utilizarán en el paso (b).

25 En una realización particular del proceso conforme con la invención, el ácido carboxílico alifático empleado en el paso (b) es una mezcla 1:1 ácido esteárico:ácido palmítico, y la o las sales de ácido carboxílico alifático empleadas en el paso (a) son estearato de calcio o magnesio.

Puede resultar especialmente ventajoso utilizar 0,4 por peso % del o de los ácidos carboxílicos alifáticos, en función del peso de la carga mineral aplicada en el paso (b), y 0,8, 0,6; 1,0 o 1,2 por peso % del o de las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido carboxílico alifático en función del peso de la carga mineral, se aplican en el paso (a).

30 Es más preferible utilizar 0,4 por peso % del o de los ácidos carboxílicos alifáticos, en función del peso de la carga mineral aplicada en el paso (b), y 0,8 por peso % del o de las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido carboxílico alifático en función del peso de la carga mineral, se aplican en el paso (a).

35 De manera alternativa, puede resultar interesante aplicar el proceso conforme con la invención de forma que el cociente de peso del o de los ácidos carboxílicos alifáticos:sal(es) del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático sea 1:1 a 10:1, y preferiblemente sea 1:2.

Agentes de tratamiento adicionales

40 También podrá resultar ventajoso aplicar un agente de tratamiento adicional que no sea ácido carboxílico alifático C8 a C24 ni una sal del Grupo II o III de ácido carboxílico alifático C8 a C24. Un ejemplo preferido pero no exclusivo del proceso de la invención en el que se aplica dicho agente de tratamiento adicional es un proceso en el que se utiliza un siloxano, y preferiblemente un polidimetilsiloxano (PDMS). Se sabe que tales siloxanos mejoran la procesabilidad de materiales plásticos, particularmente durante un paso de extrusión.

En caso de que se utilice tal siloxano además de los aditivos introducidos durante los pasos (a) y (b) de acuerdo con el proceso de la invención, este siloxano puede dosificarse de forma ventajosa con 200 a 1000 ppm, preferiblemente con 400 a 600 ppm, y más preferiblemente con 500 ppm.

45 En caso de que se utilice un siloxano además de los aditivos introducidos durante los pasos (a) y (b) de acuerdo con el proceso de la invención, este siloxano puede introducirse de forma ventajosa durante el proceso que sigue al paso (b).

Al aplicar el proceso conforme con la invención se favorece la obtención de cargas minerales tratadas con un contenido de volátiles totales inferior al 0,25 %, preferiblemente inferior al 0,23 % por masa determinado de acuerdo con el método TGA anteriormente descrito, concretamente entre 25 y 300°C.

Tal contenido de volátiles puede alcanzarse especialmente utilizando:

- 5 - en el paso (a) del proceso conforme con la invención, sal o sales de ácido carboxílico alifático seleccionada(s) de forma que presenten una viscosidad equivalente del aislado superior a 100 000 mPas, y preferiblemente superior a 1 000 000 mPas, a 180°C determinado en un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 - 1, con una velocidad de cizallamiento de 5 s(-1) y temperaturas de exploración de 200 a 130°C;
- 10 - en los pasos (a) y (b) del proceso conforme con la invención, ácido o ácidos carboxílicos alifáticos empleados en el paso (b) y sal o sales de ácido carboxílico alifático empleada(s) en el paso (a) seleccionadas de forma que su mezcla aislada equivalente presente una viscosidad de entre 5 y 400 mPas a 180°C, medido con un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 - 1, con una velocidad de cizallamiento de 5 s(-1) y temperaturas de exploración de 200 a 130°C.

#### Aplicación de los productos finales

- 15 La carga mineral tratada que se obtiene mediante el proceso de la invención puede aplicarse para la mezcla/extrusión/composición/moldeado con materiales de plástico, concretamente poliolefinas o termoplásticos, como polietileno (PE), polipropileno (PP), poliuretanos (PU) y cloruro de polivinilo (PVC) para producir artículos de fabricación, por ejemplo mediante extrusión/composición, como películas, como por ejemplo películas estiradas u orientadas, y en particular como películas protectoras extrusionadas o transpirables a base de PP o PE, mediante procesos de moldeado por soplado.
- 20

Las películas así obtenidas, concretamente películas estiradas/orientadas, y en particular películas transpirables, o productos obtenidos mediante procesos de extrusión/composición o moldeado o moldeado por soplado, como y especialmente películas protectoras extrusionadas, que consten de las cargas minerales tratadas obtenidas mediante el proceso conforme con la invención, son también un objeto de la presente invención.

#### 25 **EJEMPLOS**

Todas las determinaciones del tamaño de la partícula se realizaron usando un equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y usando el modelo de análisis y presentación OHD).

Las determinaciones de la viscosidad se realizaron con un equipo Physica MCR 300 mediante una velocidad de cizallamiento de 5 s(-1) y con un CP50-1.

- 30 Los volátiles totales (% de volátiles desarrollados respecto a la masa de la muestra) se determinaron a partir de la curva obtenida con un equipo TGA 851 de Mettler Toledo con una muestra de 500 ± 50 mg y con temperaturas de exploración de 25 a 300°C a una velocidad de 20°C/minuto bajo un caudal de aire de 70<sup>o</sup>ml/min.

- 35 A continuación, se determinó el porcentaje de pérdida de masa, que se corresponde con los volátiles totales, en una temperatura dada de la curva TGA así obtenida, usando el software Star<sup>o</sup> SW 9.01. Usando este software, primero se normalizó la curva respecto al peso de la muestra original para obtener pérdidas de masa como porcentajes respecto a la muestra original. A continuación, se seleccionó el intervalo de temperatura de 25 a 300°C así como la opción paso horizontal (en alemán, *Stufe horizontal*) para obtener el porcentaje de pérdida de masa en el intervalo de temperatura seleccionado.

- 40 Las velocidades de transformación de los grupos ácidos de los ácidos carboxílicos alifáticos empleados en los ejemplos se determinaron formando una suspensión de una muestra del producto mineral final obtenido en etanol, y a continuación se realizó una valoración potenciométrica de los moles de los grupos ácidos libres restantes usando una solución molar 0,1 de KOH en metanol suministrada por la empresa Fluka. Se evaluó la velocidad de transformación como el porcentaje por peso del ácido carboxílico alifático convertido (en otras palabras, no detectado como ácido libre) respecto a la cantidad total de ácido carboxílico alifático añadido durante el proceso de tratamiento.
- 45

#### **Ejemplo 1. Ejemplo comparativo**

500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrifuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un d<sub>50</sub> de aproximadamente 1,7 µm se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador una mezcla 1:1 de ácido



esteárico seco en polvo y de ácido palmítico seco en polvo a temperatura ambiente y con la cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a 130°C. El contenido del mezclador se mezcló a 130°C con una velocidad de agitación de 500 rpm durante un periodo de 10 minutos.

- 5 El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

La Figura 1 presenta la curva TGA obtenida a partir de la carga mineral tratada del Ejemplo 1.

Se determinó una velocidad de transformación del ácido esteárico originalmente introducido en el proceso del 75 %.

#### **Ejemplo 2. Ejemplo comparativo**

- 10 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente 1,7  $\mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se introdujo una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y de ácido palmítico seco en polvo a temperatura ambiente en una mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1, e inmediatamente después se introdujeron en la mezcladora 500 ppm de polidimetilsiloxano (PDMS). A continuación, se calentó el contenido del mezclador a 130°C y se mezcló el contenido del mezclador a 130°C y a una velocidad de 500 rpm durante un periodo de 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 3. Ejemplo comparativo**

- 20 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente 1,7  $\mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se introdujo en el mezclador estearato cálcico seco en polvo a temperatura ambiente y con la cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a 180°C. El contenido del mezclador se mezcló a 180°C con una velocidad de agitación de 500 rpm durante un periodo de 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 4. Ejemplo comparativo**

- 30 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente 1,7  $\mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. Por separado, una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo se mezcló manualmente con estearato cálcico, igualmente en polvo, a una temperatura de 130°C en un vaso de precipitados. Una vez que se obtuvo una mezcla fundida homogéneamente del ácido y la sal, se dejó enfriar esta mezcla fundida hasta solidificarse en polvo. A continuación, el polvo así obtenido se añadió al mármol del mezclador MTI Mixer con la cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. El contenido del mezclador calentado a 130°C se mezcló a 130°C con una velocidad de agitación de 500 rpm durante un periodo de 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 5. Ejemplo de la invención**

- 45 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente 1,7  $\mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se añadió estearato cálcico en polvo a la mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a 180°C durante un periodo de 10 minutos. A continuación, siguió mezclándose el contenido del mezclador mientras se dejaba enfriar a 130°C, momento en el cual se añadió una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo al mezclador en una cantidad necesaria para obtener

el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. Se mantuvo la temperatura y se siguió mezclando el contenido del mezclador con una velocidad de agitación de 500 rpm durante otros 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

5 La Figura 2 presenta la curva TGA obtenida a partir de la carga mineral tratada del Ejemplo 5.

Se determinó una velocidad de transformación del ácido esteárico originalmente introducido en el proceso del 25%.

#### **Ejemplo 6. Ejemplo de la invención**

10 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente  $1,7 \mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se añadió estearato cálcico en polvo a la mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a  $180^\circ\text{C}$  durante un periodo de 10 minutos. A continuación, se siguió mezclando el contenido del mezclador mientras se dejaba enfriar hasta  $130^\circ\text{C}$ , momento en el que se añadió una mezcla de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo al mezclador con la cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. Inmediatamente después, se añadieron 500 ppm de polidimetilsiloxano (PDMS) en el mezclador. Se mantuvo la temperatura y se siguió mezclando el contenido del mezclador a una velocidad de agitación de 500 rpm durante otros 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 7. Ejemplo de la invención**

25 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente  $1,7 \mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se añadió estearato cálcico en polvo a la mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a  $180^\circ\text{C}$  durante un periodo de 10 minutos. A continuación, siguió mezclándose el contenido del mezclador mientras se dejaba enfriar a  $130^\circ\text{C}$ , momento en el cual se añadió una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo al mezclador en una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. Se mantuvo la temperatura y se siguió mezclando el contenido del mezclador con una velocidad de agitación de 500 rpm durante otros 10 minutos.

30 El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 8. Ejemplo de la invención**

35 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente  $1,7 \mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se añadió estearato cálcico en polvo a la mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a  $180^\circ\text{C}$  durante un periodo de 10 minutos. A continuación, siguió mezclándose el contenido del mezclador mientras se dejaba enfriar a  $130^\circ\text{C}$ , momento en el cual se añadió una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo al mezclador en una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. Se mantuvo la temperatura y se siguió mezclando el contenido del mezclador con una velocidad de agitación de 500 rpm durante otros 10 minutos.

El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

#### **Ejemplo 9. Ejemplo de la invención**

45 500 g de mármol de Carrara (Italia) clasificado mediante centrífuga, molido en seco mediante un potenciador de la molienda en seco a base de glicol y con un  $d_{50}$  de aproximadamente  $1,7 \mu\text{m}$  se introdujeron en una mezcladora MTI Mixer y se activó la mezcla a 500 rpm. A continuación, se añadió estearato cálcico en polvo a la mezcladora con una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1 y se calentó el contenido del mezclador a  $180^\circ\text{C}$  durante un periodo de 10 minutos. A continuación, siguió mezclándose

el contenido del mezclador mientras se dejaba enfriar a 130°C, momento en el cual se añadió una mezcla 1:1 de ácido esteárico seco en polvo y ácido palmítico seco en polvo al mezclador en una cantidad necesaria para obtener el porcentaje por peso respecto al peso del mármol indicado en la Tabla 1. Se mantuvo la temperatura y se siguió mezclando el contenido del mezclador con una velocidad de agitación de 500 rpm durante otros 10 minutos.

- 5 El producto así obtenido se analizó posteriormente mediante TGA para determinar los volátiles totales. Los resultados se presentan en la Tabla 1.

Los resultados presentados en la Tabla 1 demuestran claramente la ventaja en cuanto al contenido total de volátiles de los productos obtenidos mediante el proceso de la invención.

- 10 Cabe destacar que aunque el Ejemplo 3 ofreció buenos resultados en lo que respecta a los volátiles totales, el tratamiento con estearato cálcico solo dio lugar a dificultades para procesar un medio plástico formado por el carbonato cálcico tratado del Ejemplo 3, y especialmente a una viscosidad excesivamente alta en un paso de extrusión.

- 15 Notablemente, un compuesto consistente en un 50 % por peso del producto del Ejemplo 3, un 45 % por peso de un polietileno lineal de baja densidad (con un índice de fluidez de 6, de acuerdo con una medición realizada a 190°C usando 2,16 kg de este polietileno) y un 5 % por peso de un polietileno de baja densidad (con un índice de fluidez de 3 de acuerdo con una medición realizada a 190°C usando 2,16 kg de este polietileno) se formó en un amasador Buss. El compuesto así obtenido se transformó posteriormente en una película usando una línea de laboratorio Collin Castfilm equipado con una extrusora de un solo giro con un diámetro de 300 mm y una longitud del troquel de 250 mm. Frente al troquel, se introdujo un paquete de filtrado bordeado GKD (Gebr. Kufferath AG of  
20 Düren, Alemania con el número de artículo 12105170051) con un diámetro de 30 mm, formado por mallas de filtro colocadas unas sobre otras, cada una con un tamaño de filtrado dado, concretamente (en el orden encontrado por el compuesto entrante) de 630 µm, 250 µm, 120 µm, 42 µm y 120 µm. La presión alcanzada frente a este paquete de filtrado se registró mediante un manómetro Dynisco DYN A4 - 1/2-6C-7.6 (capaz de medir presiones de 0 a 600 bar) tres minutos después del inicio de la extrusión, determinándose el aumento de la presión 20 minutos después de la  
25 extrusión y obteniéndose valores de  $80 \pm 5$  bar y  $90 \pm 5$  bar respectivamente. Estos resultados se compararon con los obtenidos mediante un compuesto preparado y procesado tal y como se indica anteriormente pero reemplazando el producto del Ejemplo 3 por el producto del Ejemplo 7, lo que dio como resultado una presión 3 minutos después del inicio de la extrusión de  $65 \pm 5$  bar y un aumento de la presión al cabo de 20 minutos de la extrusión de  $10 \pm 5$  bar. Estos resultados demuestran claramente que se obtiene una presión mucho más manejable cuando se procesa  
30 un producto obtenido de acuerdo con la invención.

- 35 Considerando los resultados de volátiles totales de la Tabla 1 y la velocidad de transformación del Ejemplo 1, que indica que una parte importante de los grupos ácidos del ácido esteárico empleado se transformaron en formas no ácidas, y considerando que este ácido esteárico transformado dio lugar a una sal a través de una reacción con carbonato cálcico, formando así un sistema compuesto por ácido esteárico y un estearato cálcico, el Solicitante considera que esto hace que la adición específica de tal ácido y tal sal de ácido a una carga mineral en un orden específico para obtener un material con una cantidad particularmente baja de volátiles totales, como en el Ejemplo 5, resulte de lo más sorprendente.

Tabla 1

Prueba	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Comparación	Comparación	Comparación	Comparación	Inventación	Inventación	Inventación	Inventación	Inventación
1:1 Ácido esteárico: ácido palmítico	1,2 peso %	1,2 peso %		0,4 peso %	0,4 peso %	0,4 peso %	0,4 peso %	0,4 peso %	0,4 peso %
Estearato de calcio			1,2 peso %	0,8 peso %	0,8 peso %	0,8 peso %	0,6 peso %	1,0 peso %	1,2 peso %
PDMS		500 ppm				500 ppm			
Viscosidad del componente salado aislado del agente de tratamiento a 180°C (mPas)	--	--	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100	> 1 600 100
Viscosidad de la mezcla ácido/sal equivalente a 180°C (mPas)	--	--	--	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
Cantidad total de ácido y sal (peso % respecto a peso de CaCO3)	1,2 peso %	1,2 peso %	1,2 peso %	1,2 peso %	1,2 peso %	1,2 peso %	1,0 peso %	1,4 peso %	1,6 peso %
Volátiles totales desarrollados entre 25 y 300°C (± 0,01 %)	0,45 masa %	0,42 masa %	0,16 masa %	0,26 masa %	0,16 masa %	0,19 masa %	0,19 masa %	0,19 masa %	0,22 masa %

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso para la preparación de una carga mineral tratada, estando caracterizado dicho proceso por constar de los siguientes pasos:
  - (a) tratar al menos una carga mineral seca con al menos una sal del Grupo II o del Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral intermedia; y, a continuación,
  - (b) tratar la carga mineral intermedia del paso (a) con al menos un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 para producir una carga mineral tratada.
2. El proceso conforme con la reivindicación 1, caracterizado porque se adapta para proporcionar una carga mineral tratada con unos volátiles totales a entre 25 y 300 °C inferiores al 0,25 % y preferiblemente inferiores al 0,23 % por masa.
3. El proceso conforme con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la o las cargas minerales utilizadas en el paso (a) del proceso son cargas minerales con carbonato cálcico o minerales laminares.
4. El proceso conforme con la reivindicación 3, caracterizado porque las cargas minerales con carbonato cálcico son carbonato cálcico precipitado (CCP), concretamente una o más de las formas de cristal mineral aragonita, vaterita o calcita, y/o carbonato cálcico natural (CCN), concretamente uno o más de entre mármol, caliza o creta y/o dolomita.
5. El proceso conforme con la reivindicación 4, caracterizado porque las cargas minerales con carbonato cálcico son mármol y/o dolomita.
6. El proceso conforme con la reivindicación 3, caracterizado porque los minerales laminares son talco.
7. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque antes de suministrar la o las cargas minerales para el paso (a), la carga mineral se muele en seco o en húmedo.
8. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque antes de suministrar la o las cargas minerales para el paso (a), la carga mineral se somete a un proceso de enriquecimiento.
9. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque antes de suministrar la o las cargas minerales para el paso (a), la carga mineral se somete a un proceso de clasificación.
10. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la o las cargas minerales suministradas para el paso (a) presentan un  $d_{50}$  de 0,5 a 10  $\mu\text{m}$ , y más preferiblemente un  $d_{50}$  de 1,5 a 1,8  $\mu\text{m}$ , determinado con un equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y usando el modelo de análisis y presentación OHD).
11. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la o las cargas minerales suministradas para el paso (a) presentan un  $d_{98}$  de menos de 25  $\mu\text{m}$ , determinado de acuerdo con las mediciones realizadas con un equipo Malvern Mastersizer™ X (con la versión del software 2.18 y el modelo de análisis y presentación OHD).
12. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el o las cargas minerales suministradas para el paso (a) presentan menos de un 0,2 % por peso de agua respecto al peso de la carga mineral, y preferiblemente presentan entre 0,1 y 0,2 % por peso de agua respecto al peso de la carga mineral.
13. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) se seleccionan de entre sales de calcio, magnesio y aluminio, así como mezclas de estos.
14. El proceso conforme con la reivindicación 13, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) se seleccionan de entre sales de calcio, sales de magnesio y mezclas de estos.
15. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) son sal del Grupo II o Grupo III de un ácido carboxílico alifático C12 a C18, y preferiblemente C16 a C18.

16. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático saturado.
- 5 17. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático lineal.
18. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) es o son sales de un ácido carboxílico alifático hidroxilado.
- 10 19. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) es o son sales de ácido esteárico y/o palmítico y/o mirístico y/o láurico, y más preferiblemente son sales de ácido esteárico y/o palmítico.
- 15 20. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) se aplican en forma de polvo seco.
21. El proceso conforme con la reivindicación 29, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático utilizada(s) en el paso (a) presenta un  $d_{98}$  de 20  $\mu\text{m}$  de acuerdo con la medición del residuo filtrado realizada con filtros DIN de 20  $\mu\text{m}$ .
- 20 22. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, caracterizado porque la o las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) se seleccionan para que presenten una viscosidad superior a 100 000 mPas, preferiblemente más de 1 000 000 mPas, a 180 °C determinado en un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 - 1, con una velocidad de cizallamiento de 5  $\text{s}^{-1}$  y temperaturas de exploración de 200 a 130 °C.
- 25 23. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, caracterizado porque el ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 de la o las sales del Grupo II o Grupo III de ácido monocarboxílico alifático C8 a C24 utilizada(s) en el paso (a) y el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizados en el paso (b) no son equivalentes.
- 30 24. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizado(s) en el paso (b) son C12 a C18, y preferiblemente un o unos ácidos carboxílicos alifáticos C16 a C18.
25. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 24, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizados en el paso (b) son saturados.
26. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizados en el paso (b) son ácidos carboxílicos alifáticos lineales.
- 35 27. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizados en el paso (b) son ácidos carboxílicos alifáticos hidroxilados.
28. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizado(s) en el paso (b) son ácidos esteáricos y/o palmíticos y/o mirísticos y/o láuricos o bien mezclas de estos, y más preferiblemente ácido esteárico y/o palmítico.
- 40 29. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque el o los ácidos carboxílicos alifáticos C8 a C24 utilizados en el paso (b) se aplican en forma fundida.
- 45 30. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 29, caracterizado porque el total del o de los ácidos carboxílicos alifático y la o las sales de ácido carboxílico alifático añadidos en durante el proceso de la invención es de 0,2 a 8, preferiblemente de 0,6 a 5, y más preferiblemente de 3 a 4 mg del total de ácido o ácidos carboxílicos alifáticos y sal o sales de ácido carboxílico alifático/ $\text{m}^2$  de carga o cargas minerales.
31. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 30, caracterizado porque la o las sales de ácido carboxílico alifático utilizadas en el paso (a) y el o los ácidos carboxílicos alifáticos utilizados en el paso (b) se seleccionan de forma tal que su mezcla aislada equivalente presente una viscosidad de entre 5 y 400 mPas a 180

°C, medido con un equipo PHYSICA MCR 300 con instrumental CP50 - 1, con una velocidad de cizallamiento de 5 s(-1) y temperaturas de exploración de 200 a 130 °C.

- 5 32. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 31, caracterizado porque el ácido carboxílico alifático empleado en el paso (b) es una mezcla 1:1 ácido esteárico:ácido palmítico, y la o las sales de ácido carboxílico alifático empleadas en el paso (a) son estearato de calcio o magnesio.
33. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 32, caracterizado porque 0,4 por peso % del o de los ácidos carboxílicos alifáticos, en función del peso de la carga mineral aplicada en el paso (b), y 0,8, 0,6; 1,0 ó 1,2 por peso % del o de las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido carboxílico alifático, en función del peso de la carga mineral, se aplican en el paso (a).
- 10 34. El proceso conforme con la reivindicación 33, caracterizado porque 0,4 por peso % del o de los ácidos carboxílicos alifáticos, en función del peso de la carga mineral aplicada en el paso (b), y 0,8 por peso % del o de las sales del Grupo II o Grupo III de un ácido carboxílico alifático en función del peso de la carga mineral, se aplican en el paso (a).
- 15 35. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 32, caracterizado porque el cociente de peso del o de los ácidos carboxílicos alifáticos:sal(es) del Grupo II o III de un ácido carboxílico alifático es 1:1 a 10:1, y preferiblemente es 1:2.
36. El proceso conforme con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 35, caracterizado porque se aplica un agente de tratamiento adicional que no se corresponde con un ácido carboxílico alifático C8 a C24, ni a una sal del Grupo II o Grupo III de un ácido monocarboxílico alifático C8 a C24.
- 20 37. El proceso conforme con la reivindicación 36, caracterizado porque el agente de tratamiento adicional es siloxano, y más preferiblemente es un polidimetilsiloxano (PDMS).
38. El proceso conforme con la reivindicación 37, caracterizado porque el siloxano se dosifica entre 200 y 1000 ppm, preferiblemente a entre 400 y 600 ppm, y más preferiblemente a 500 ppm.
- 25 39. El proceso conforme con las reivindicaciones 37 a 38, caracterizado porque el siloxano se introduce durante el proceso que sigue al paso (b).

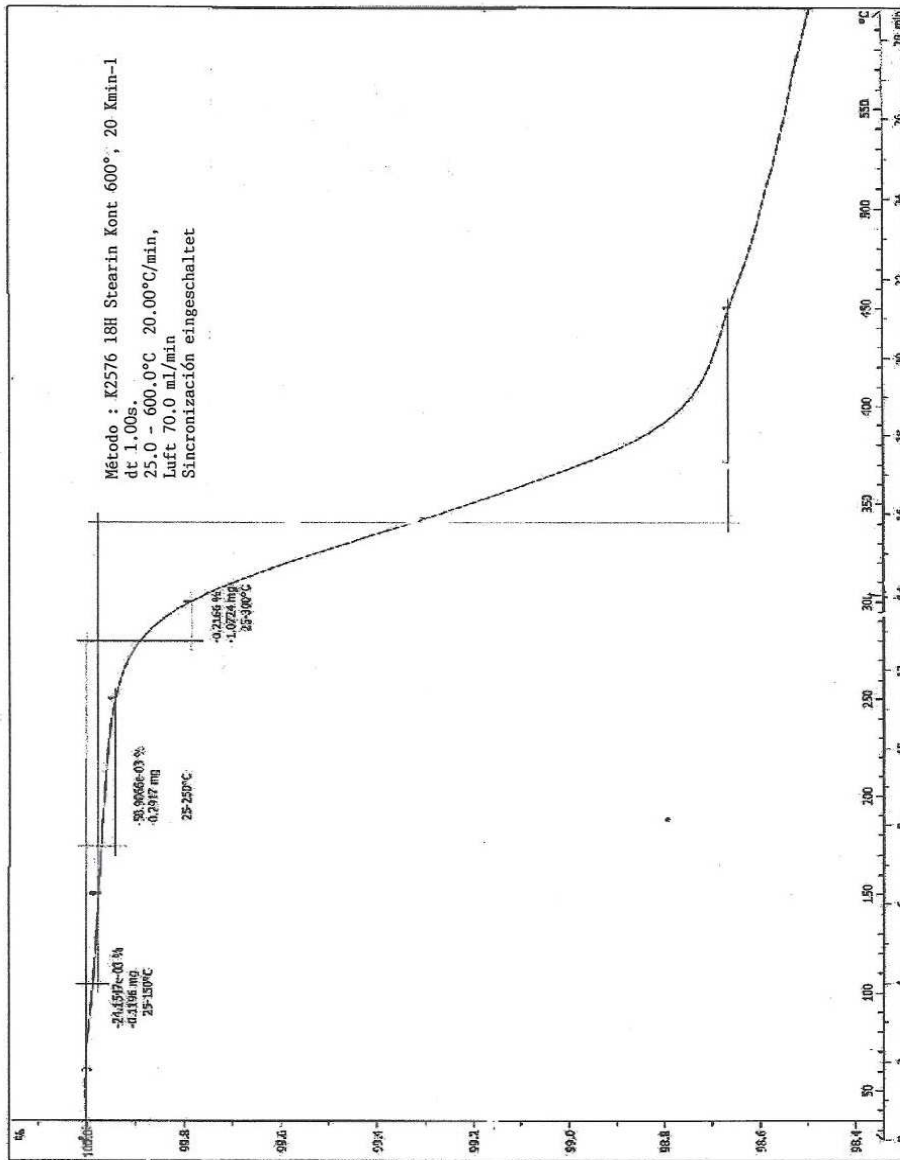


FIGURA 1



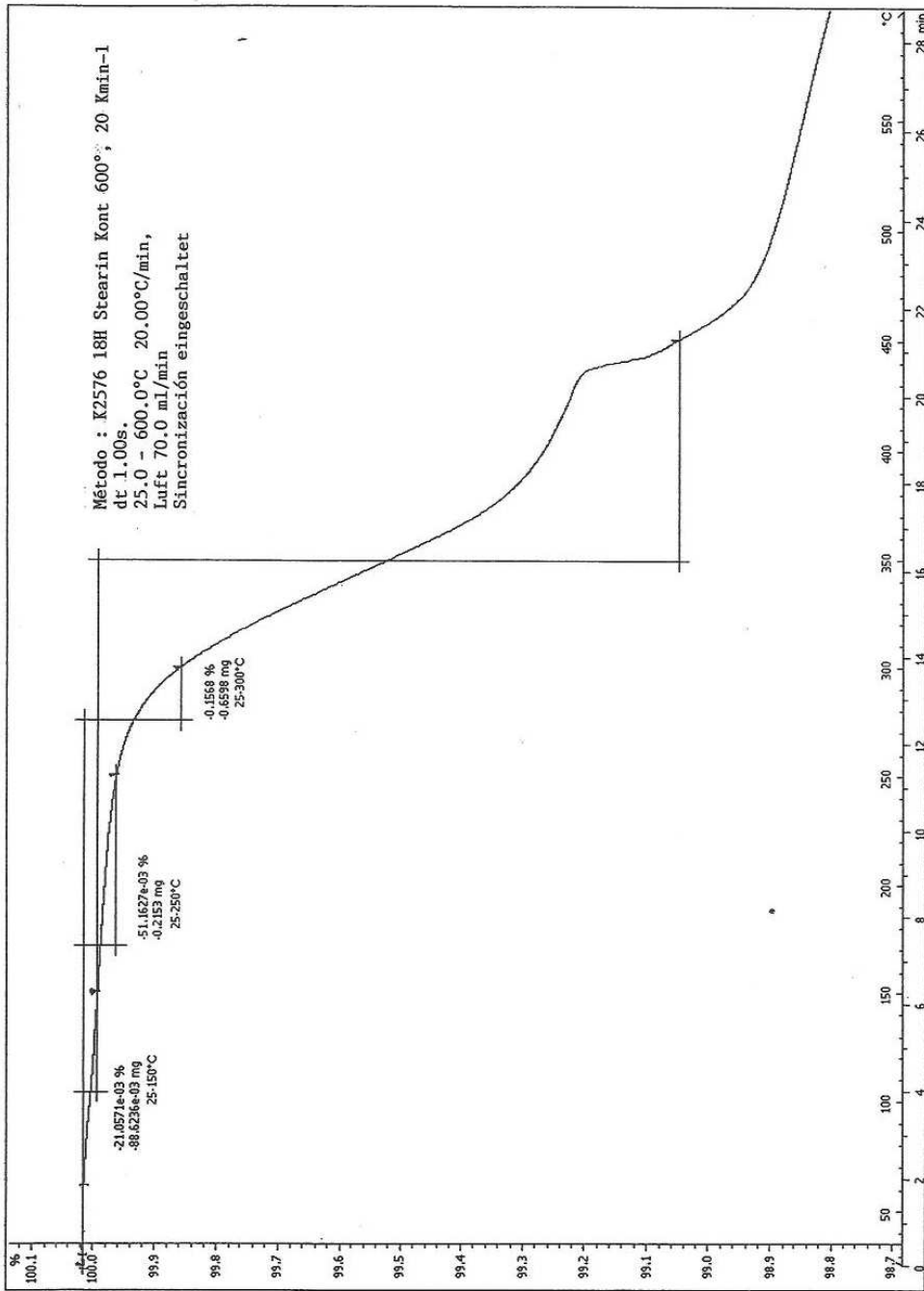


FIGURA 2