

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 279**

51 Int. Cl.:

<b>A23K 10/40</b>	(2006.01)
<b>A23K 20/20</b>	(2006.01)
<b>A23K 20/22</b>	(2006.01)
<b>A23K 20/24</b>	(2006.01)
<b>A23K 20/28</b>	(2006.01)
<b>A23K 40/10</b>	(2006.01)
<b>A23K 40/20</b>	(2006.01)
<b>A23K 50/10</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2012 PCT/US2012/057708**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.04.2013 WO13052357**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012 E 12838742 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2763550**

54 Título: **Uso de tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible en la formulación de bloques o gránulos de alimentación de sal y minerales para ganado**

30 Prioridad:

**04.10.2011 US 201161543073 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.12.2016**

73 Titular/es:

**SMALLWOOD, NORMAN J. (100.0%)  
2601 Marsh Lane Unit 303  
Plano, Texas 75093-8487, US**

72 Inventor/es:

**SMALLWOOD, NORMAN J.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 594 279 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

5      Uso de tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible en la formulación de bloques o gránulos de alimentación de sal y minerales para ganado

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

10     La presente solicitud reivindica prioridad bajo la Sección 119 del Título 35 del U.S.C. a la solicitud provisional n.º de serie 61/543.073 presentada el 4 de octubre de 2011.

Campo de la invención

15     La presente invención se refiere a la manipulación, eliminación y uso económico de tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible por la adición de sal con la aplicación particular de preparar composiciones de alimentación animal, incluyendo bloques de piedra y gránulos para nutrición del ganado.

Antecedentes de la invención

20     *Tierra de blanqueo agotada*

25     La tierra de blanqueo agotada es un material residual sólido generado como parte del proceso de refinado en la industria de aceite vegetal mundial. Un mínimo de 112 millones de libras de tierra de blanqueo (arcilla) se usan al año en los Estados Unidos solo para el procesamiento de aceite vegetal comestible. Un proceso de refinado de aceite vegetal típico implica el pretratamiento de aceite vegetal crudo con ácido y/o sosa caustica seguido por blanqueo y desodorización. El blanqueo es un proceso para adsorber impurezas. El adsorbente más común usado para el blanqueo es la tierra de blanqueo o arcilla. En el refinado de aceite comestible, el proceso de blanqueo se considera generalmente que es de importancia crítica en la determinación de la calidad y la estabilidad del producto final. Aunque el blanqueo se destinó originalmente para la eliminación de sustancias colorantes del aceite, ahora se reconoce que este proceso es responsable por la eliminación de una gama entera de impurezas. Además de la decoloración, el propósito más importante de este proceso de blanqueo es la eliminación de elementos traza tales como hierro, cobre, calcio, magnesio, níquel y fósforo, algunos de los cuales se sabe que promueven la oxidación del aceite y limitan la estabilidad durante el almacenamiento del aceite si no se eliminan.

35     El proceso de blanqueo es seguido por la desodorización, que se destina principalmente a la eliminación de trazas de constituyentes que provocan sabores y olores. Posteriormente, el aceite tratado se separa de la tierra de blanqueo por filtración. Con el fin de minimizar las pérdidas de aceite, la torta de filtración que resulta de la eliminación de la tierra de blanqueo de la corriente de aceite se sopla comúnmente con vapor. En peso, la retención de aceite de la tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible varía entre aproximadamente el 30-50 % de aceite comestible atrapado. Así, existe aproximadamente el 50-70 % de arcilla. El aceite comestible tiene valor nutricional significativo para el ganado. A un nivel de retención del 30 %, aproximadamente 33,6 millones de libras por año de aceite comestible se pierden en la arcilla agotada. Mientras que el componente de arcilla es inerte, no es peligroso para la ingestión. Esto se refleja por el hecho de que la arcilla se añade a la harina de proteína de soja como un agente de flujo para la alimentación animal.

45     La eliminación de la arcilla de blanqueo agotada ha sido y continúa siendo un problema debido a la combustión espontánea del material. Dentro de la película delgada de aceite en el área superficial masiva de las partículas de arcilla, la exposición al aire produce la rápida oxidación y generación de calor suficiente para encender el aceite. Para evitar este peligro, el método de eliminación más común es transportar la tierra de blanqueo agotada a un vertedero o tierra agrícola y cubrirla inmediatamente con tierra para evitar la rápida oxidación. Para tanto los sitios de eliminación residuales sólidos como aplicaciones de tierra agrícola, la tierra de blanqueo agotada debe cubrirse inmediatamente o mezclarse adecuadamente con tierra tras la recepción para excluir el contacto con el aire y prevenir la combustión espontánea.

55     La eliminación de la tierra de blanqueo agotada en los vertederos no es ideal y presenta problemas. Este método de eliminación es costoso y no produce beneficio económico del componente de aceite. Adicionalmente, existen preocupaciones ambientales con el uso continuo de los vertederos. Finalmente, la necesidad de eliminación de la tierra de blanqueo agotada en el plazo de 24 horas es problemática con respecto a la seguridad, transporte y momento adecuado. Como resultado, se han contemplado muchos intentos para encontrar un uso seguro y económico para la tierra de blanqueo agotada. Durante más de cincuenta años, se han explorado numerosas ideas para la utilización económica de la tierra de blanqueo agotada, incluyendo la inclusión en algunos piensos para animales líquidos. Estos métodos no han demostrado ser satisfactorios debido al peligro de combustión espontánea en la manipulación. Además, estos métodos no han sido capaces de eliminar la tierra de blanqueo agotada a gran escala y durante un periodo sostenido.

65     Otros intentos han incluido esfuerzos para regenerar la tierra de blanqueo agotada controlando la oxidación, y por consiguiente la temperatura debido a la ignición de la tierra de blanqueo agotada, dentro de un lecho fluidizado.

Véase la patente de Estados Unidos 5.256.613. Sin embargo, la regeneración de la tierra de blanqueo agotada presenta otros problemas, tales como el gasto de compra y entrenamiento de personal para operar los lechos fluidizados estacionarios capaces de soportar temperaturas de aproximadamente, o en exceso de, aproximadamente 1000 °C. Otro problema es que la regeneración no evita necesariamente la contaminación medioambiental, ya que los gases liberados de la combustión pueden incluir metales pesados y otros contaminantes. Por lo tanto, los intentos para regenerar la tierra de blanqueo agotada a gran escala pueden presentar costes altos debido a la compras de equipo y controles de contaminación.

#### *Bloques/gránulos de alimentación para animales*

Es común alimentar animales y particularmente ganado con suplementos alimenticios que incluyen bloques de piedra y gránulos para mejorar la nutrición y la salud. Es bien sabido que el crecimiento animal y la fertilidad se limita por el nivel de nutrientes en el pienso disponible para el consumo. Estas preocupaciones surgen particularmente en animales que apacientan en los pastos. Así, el crecimiento animal, la salud y la fertilidad pueden mejorarse alimentando a los animales con suplementos nutricionales que se fortalecen con nutrientes tales como lípidos y minerales. Los intentos para proporcionar tales nutrientes en los bloques o gránulos de alimentación han sido comunes. Los tipos típicos de bloques de alimentación son bloques de sal o piedras de sal, bloques minerales, bloques de proteína y bloques de melaza.

Los lípidos, sales y minerales son particularmente deseables en los suplementos alimenticios; sin embargo, los lípidos han sido difíciles de incorporar. Los lípidos están frecuentemente en forma líquida o en alguna forma que exuda o transpira el aceite líquido y/o la grasa, particularmente a temperaturas cálidas. Así, los lípidos pueden volverse rancios y descomponerse. Esto ha limitado en gran medida la manera en la que los lípidos pueden alimentarse a los animales y almacenarse. Además, cuando se mezclan con granos u otros productos de alimentación secos, los lípidos no solo corren el riesgo de volverse rancios, sino también de agruparse o aglomerarse, y por consiguiente se dispersan no uniformemente en los mecanismos de alimentación típicos. Esto produce problemas de envasado, manipulación y racionamiento. Como mucho ganado vive en climas cálidos, estos problemas han limitado en gran medida la incorporación de lípidos en las dietas del ganado y han minimizado las formulaciones, distribución de masa y uso de los lípidos en los suplementos alimenticios. Debido a estos problemas, intentos para incorporar cantidades significativas de lípidos en bloques de piedra han sido poco satisfactorios debido a que los lípidos tienden a transpirar fuera del bloque y a echarse a perder, lo que destruye el valor nutritivo de los ingredientes restantes en el bloque. Un problema adicional que resulta de la transpiración y descomposición de los lípidos es que frecuentemente provoca que los bloques se reblandezcan y se separen.

La población de ganado vacuno en los Estados Unidos es de aproximadamente 96,7 millones de animales. La ingesta promedio de sal por cabeza de ganado vacuno es de aproximadamente 20 libras por año. Así, la demanda de sal promedio para el ganado vacuno en los Estados Unidos sobre una base anual es de aproximadamente 1,9 billones de libras de sal. Además, se ha mostrado que niveles adecuados en la alimentación de oligominerales beneficia el estado de salud del ganado vacuno mejorando la respuesta inmune y el estado antioxidante, conduciendo así a un mejor rendimiento del animal. Existe una necesidad de oligominerales que puedan ser incorporados en la alimentación animal para la salud mejorada de los animales. La solicitud de patente de Estados Unidos 2011/0021461 A1 describe combinaciones y formulaciones de varios ingredientes, incluyendo oligominerales, pero aún se limita por el requisito de que los minerales se racionen y mezclen en la alimentación animal. Así, no se reducen la mano de obra, requisitos de tiempo y gastos asociados a los cálculos, razonamiento y mezcla de la alimentación.

Arcillas tales como la montmorillonita se han incorporado previamente en la alimentación de aves de corral a niveles tan bajos como uno por ciento de la relación animal como en la patente de Estados Unidos n.º 3.687.680. Los efectos que acompañan a la adición de montmorillonita incluyeron aumento de la velocidad de crecimiento y peso corporal de los pollos y tasa de mortalidad reducida. La arcilla de atapulgita también se ha incorporado en los bloques de alimentación en los niveles del 2-6 %, como en la patente de Estados Unidos n.º 4.735.809. En un estudio, la arcilla de blanqueo agotada, específicamente la bentonita, se incorporó en gránulos de alimentación de aves de corral y los investigadores encontraron que "hasta el 7,5 % de la arcilla agotada podría ser incluida satisfactoriamente en la dieta sin efectos nocivos". Blair, R. et al., Poultry Science, 1986 Vol. 65, pp. 2281-2291. El estudio concluyó que "la arcilla de blanqueo agotada podría añadirse a la alimentación de aves de corral al 0,5 al 2 % de arcilla" Id. Otro estudio concluyó que "hasta el 4 % de la arcilla de blanqueo agotada podría incluirse en las dietas de ingredientes naturales sin tanto efectos beneficiosos como perjudiciales para el crecimiento de ratones o ratas". Keith, M. O. et al., Can. J. Anim. Sci., 1986 Vol. 66, pp. 191-199. Se han descrito otros productos de alimentación de aves de corral que contienen hasta 10 % de bentonita agotada, véase Al-Zubaidy, S.S., Animal Feed Science and Technology, 1992, Vol. 40, pp. 13-19.

Además, se han descrito bloques para lamer de sal mineral para ganado vacuno que contienen 85 % de sal y 2,5 % de escayola o arcilla, véase la patente de Estados Unidos n.º 1.204.551. A pesar de que los descubrimientos de que la tierra de blanqueo agotada puede incorporarse en los productos de alimentación animal, no ha habido ningún intento satisfactorio para usar la tierra de blanqueo agotada a mayores porcentajes, tal como por encima del 10 %, en los productos de alimentación animal. Además, no ha habido intentos satisfactorios de incorporar la tierra de blanqueo agotada en bloques de piedra a diferencia de otros productos alimenticios.

Por consiguiente, es un objetivo de la invención proporcionar un método seguro para la eliminación de la tierra de blanqueo agotada.

5 Adicionalmente, es un objetivo de la invención proporcionar un método de eliminación de tierra de blanqueo agotada en el que la tierra de blanqueo agotada no se deposite en un vertedero.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un método de eliminación a gran escala de tierra de blanqueo agotada que evite los problemas y preocupaciones existentes.

10 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un método de eliminación de tierra de blanqueo agotada en el que la tierra de blanqueo agotada pueda reutilizarse de manera rentable para otra aplicación.

15 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un método de eliminación de tierra de blanqueo agotada que use la tierra de blanqueo agotada para crear bloques para lamer de sal y gránulos.

Un objetivo adicional de la presente invención es incorporar tierra de blanqueo agotada en bloques para lamer de sal o gránulos en porcentajes en peso de hasta el 35 %.

20 Sumario de la invención

25 La presente invención proporciona un método novedoso de eliminación de tierra de blanqueo agotada que es económicamente beneficioso y evita los problemas normalmente asociados a su eliminación. La presente invención previene la combustión espontánea de la tierra de blanqueo agotada más allá de un periodo de seguridad de 24 horas para proporcionar más tiempo para la utilización económica en un producto estable. Añadiendo sal granulada o una solución de salmuera a la tierra de blanqueo agotada descargada de los filtros de proceso, puede eliminarse la combustión espontánea. El material puede entonces transportarse en forma sólida a una instalación de producción para el uso como un ingrediente nutritivo en la fabricación de bloques para lamer de sal y minerales o gránulos para el ganado. Opcionalmente, también pueden incluirse otros aditivos en la mezcla.

30 En una realización preferida de la invención, la tierra de blanqueo agotada se elimina con seguridad mezclándola con un componente de sal para prevenir la combustión espontánea y mezclarla simultánea o posteriormente con una composición de agente aglutinante para formar la mezcla para bloques de piedra o gránulos para animales. En otro aspecto de la invención, la tierra de blanqueo agotada está presente en la formulación de suplemento nutricional entre aproximadamente el 10-35 % en peso, el componente de sal está presente entre aproximadamente el 50-85 %  
35 en peso, la composición de agente aglutinante está presente entre aproximadamente el 5-15 %, y la mezcla contiene una cantidad mínima de agua de modo que pueda verse en moldes. En todavía otro aspecto de la invención, la formulación del suplemento nutricional puede contener ingredientes adicionales para soportar las necesidades de nutrición y salud del animal aprovechando los atributos conservantes de la sal comestible.

40 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo que demuestra uno de los métodos de la invención para utilizar la tierra de blanqueo de aceite comestible agotada.

45 La Figura 2 es un diagrama de flujo que demuestra uno de los métodos de la invención para utilizar la tierra de blanqueo de aceite comestible agotada.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que demuestra un método de la invención para la producción de bloques para lamer de sal y minerales mejorados con aceite comestible contenido en la arcilla de blanqueo agotada.

50 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

55 Las realizaciones de la presente invención no se limitan a composiciones de bloques de piedra y gránulos para animales particulares y métodos de uso de las mismas, que pueden variar y son entendidos por los expertos. Debe entenderse además que toda la terminología usada en el presente documento es con el fin de describir realizaciones particulares solo, y no se pretende que sea limitante de ninguna manera o alcance. Por ejemplo, como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "uno", "el" y "la" pueden incluir referentes plurales, a menos que el contenido lo indique claramente de otra manera. Además, todas las unidades, prefijos y símbolos pueden indicarse en su forma aceptada por SI. Los intervalos numéricos citados dentro de la memoria descriptiva incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

60 De manera que la presente invención pueda entenderse más fácilmente, primero se definen ciertos términos. A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que comúnmente es entendido por un experto en la técnica a la que se refieren las realizaciones de la invención. Muchos métodos y materiales similares, modificados, o equivalentes a aquellos  
65 descritos en la presente invención, pueden usarse en la práctica de las realizaciones de la presente invención sin experimentación adicional, los materiales y métodos preferidos se describen en el presente documento. En la

descripción y reivindicación de las realizaciones de la presente invención, la siguiente terminología se usará según las definiciones expuestas a continuación.

5 El término "aproximadamente", como se usa en el presente documento, se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede producirse, por ejemplo, a través de procedimientos de medición y de manipulación de líquidos típicos usados para preparar concentrados o usar soluciones en el mundo real; mediante el error involuntario en estos procedimientos; mediante diferencias en la fabricación, fuente o pureza de los ingredientes usados para preparar las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término "aproximadamente" también engloba 10 cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición que resulta de una mezcla inicial particular. Si se modifica o no por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

Los términos "porcentaje en peso", "% en peso" y variaciones de los mismos, como se usan en el presente documento, se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, como se usa en el presente documento, "porcentaje", "% y similares pretenden ser sinónimos con "porcentaje en peso", "% en peso", etc.

#### Ingredientes

##### 20 *Tierra de blanqueo agotada*

Los términos "tierra de blanqueo agotada", "arcilla de blanqueo agotada", "tierra de blanqueo de aceite comestible", "arcilla de blanqueo de aceite comestible", y variaciones de los mismos, como se usan en el presente documento, se refieren a tierra de blanqueo agotada que resulta de la producción de aceite vegetal comestible, es decir, aceites 25 usados principalmente en productos alimenticios. Ejemplos de tierra de blanqueo agotada preferida son: atapulgita, bentonita, montmorillonita, montmorillonita de Na, montmorillonita de Ca, bentonita de Na, bentonita de Ca, beidelita, nontronita, saponita, hectorita, y combinaciones de las mismas. Atributos típicos de la tierra de blanqueo de aceite comestible se presentan en la Tabla 1.

##### 30 *Componente de sal*

Los términos "sal", "componente de sal", "composición de sal" y variaciones de los mismos, como se usan en el presente documento, se refieren a sales comestibles que pueden servir como fuentes de nutrientes. Ejemplos adecuados de sales incluyen sales de metal alcalinotérreo (por ejemplo, cloruro de calcio y cloruro de magnesio), 35 sales de metal alcalinotérreo (por ejemplo, cloruro de sodio, sulfato de sodio y cloruro de potasio), sales de cobre, sales de cobalto, sales de cromo, sales de selenio, sales de manganeso y sales de hierro.

Los términos "salmuera", "solución de salmuera" y variaciones de los mismos, como se usan en el presente documento, se refieren a la sal disuelta en agua entre aproximadamente el 10 % en peso y el 50 % en peso, preferentemente entre aproximadamente el 10 % en peso y el 30 % en peso, más preferentemente entre aproximadamente el 20 % en peso y el 30 % en peso, lo más preferentemente aproximadamente el 24 %. La cantidad y naturaleza de las impurezas en la salmuera puede variar de aproximadamente 100 a 6.000 ppm. Ejemplos de impurezas comunes son compuestos de aluminio, hierro, magnesio y de sodio.

45

TABLA 1  
Atributos típicos de la tierra de blanqueo de aceite comestible

Propiedades físicas	
Densidad en volumen aparente (g/cc)	0,99
Humedad libre (%) [2 horas, 110 °C]	10 a 12
Pérdida por calcinación (%) [previamente secada durante 2 horas a 1.000 °C]	6 a 8
pH [10 % de la suspensión filtrada]	5 a 5,3
Acidez (mg de KOH/g)	<1
Área superficial (m <sup>2</sup> /g)	210
Volumen del microporo 0-80 nm (mg/l)	0,46
Análisis químico (composición mineral en porcentaje)	
Óxido de silicio	64
Óxido de aluminio	16
Óxido de hierro (III)	1,20
Óxido de magnesio	2,10
Óxido de calcio	1,20
Óxido de sodio	0,00
Pérdida por calcinación (%)	7,90
Otros	7,60
Distribución del tamaño de partícula (basado en los tamaños de tamices estándar)	
100	2

Propiedades físicas	
200	9
240	21
300	18
350	12
-350	38
Fuente: tierra de Fuller (arcilla), blanqueo de aceite comestible activado <a href="http://www.eifze.com/bleaching_clay.html">http://www.eifze.com/bleaching_clay.html</a>	

#### Agente aglutinante

- 5 Los términos "agente aglutinante", "composición de agente aglutinante" y cualquier variación de los mismos, como se usan en el presente documento, describen un material usado para solidificar la mezcla de tierra de blanqueo agotada y sal o salmuera. Aquellos expertos en la técnica estarán familiarizados con varios agentes aglutinantes para diferenciar los suplementos alimenticios para animales, es decir, para preparar bloques de piedra, gránulos, etc. Se prefiere un agente aglutinante que incluye un componente mineral. Ejemplos de agentes aglutinantes adecuados que contienen un componente mineral incluyen cemento Portland, particularmente tipo I/II. El cemento Portland se usa comúnmente como agente aglutinante en los bloques de piedra que contienen harina de proteína de soja y otros ingredientes nutricionales. Los métodos de preparación del cemento Portland y lugares para comprar el cemento Portland son bien conocidos por aquellos expertos en la técnica. El cemento Portland contiene cantidades significativas de calcio, que proporciona beneficios nutricionales a los animales. La composición mineralógica del cemento Portland de tipo I/II se presenta en la Tabla 2. Puede añadirse agua a la composición de agente aglutinante, según sea necesario, de modo que la mezcla de tierra de blanqueo agotada, el componente de sal y el agente aglutinante puedan verterse en moldes.

TABLA 2

Composición mineralógica del cemento Portland tipo I/II

Nombre del compuesto	Fórmula química	Porcentaje en peso	
		Intervalo	Promedio
Silicato de tricalcio	$\text{Ca}_3\text{SiO}_5$	50-70	60
Silicato de sodio	$\text{Ca}_2\text{SiO}_4$	10-30	20
Aluminato de tricalcio	$\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$	3-13	6
Aluminoferrita de tricalcio	$\text{Ca}_4\text{Al}_2\text{Fe}_2\text{O}_{10}$	5-15	8
Sulfato de calcio	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	3-7	5
Sulfato de calcio anhidro	$\text{CaSO}_4$	0,2-2,0	1

Fuente: H.G. van Oss, 2005, "Background Facts and Issues Concerning Cement and Concrete Data, U.S. Geological Survey Open-File Report 2005-1152: Versión 1.2", disponible en <http://pubs.usgs.gov/of/2005/1152/2005-1152.pdf>

#### 20 Ingredientes opcionales

- 25 La mezcla de suplemento alimenticio animal también puede incluir otros ingredientes opcionales. Opcionalmente, otras grasas comestibles pueden añadirse a la mezcla. Las fuentes de grasas comestibles opcionales incluyen, pero no se limitan a, ácidos grasos (por ejemplo, ácido esteárico, palmítico, oleico, linoleico y láurico), lípidos complejos (por ejemplo, fosfolípidos). Las fuentes de grasas comestibles pueden incluir, pero no se limitan a, aceite de coco, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de pescado, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de ajonjolí, aceite de soja, aceite de canola, aceite de semilla de girasol, cebo, grasas, grasa de res, grasas de restaurantes y mezclas de los mismos.
- 30 Opcionalmente, pueden añadirse otros productos alimenticios a la mezcla, que incluyen, pero no se limitan a, harina de semilla de algodón, harina de soja, afrecho, lupino, melazas, dunder, otros subproductos de melaza (secos); granos, cereales, leguminosas, paja, heno, copos de soja, alfalfa seca, harina de soja, trigo molido, maíz; harina de cebada, harina de sangre, suero de leche seco, harina de linaza, harina de carne y huesos, harina de cacahuete, harina de arroz y harina de girasol.
- 35 Opcionalmente, puede incluirse nitrógeno dietético en la mezcla. Las fuentes de nitrógeno dietético opcionales incluyen, pero no se limitan a, amoníaco, polifosfato de amoníaco, productos de proteína de animal, harinas de semillas de aceite, aminoácidos sintéticos y urea.
- 40 Opcionalmente, pueden añadirse varias vitaminas a la mezcla. Ejemplos de tales vitaminas incluyen, pero no se limitan a, vitaminas A, E, K y vitaminas del grupo B.
- Opcionalmente, pueden añadirse varios oligominerales y oligoelementos a la mezcla. Ejemplos de tales oligominerales y oligoelementos incluyen, pero no se limitan a, sulfato de cobalto, sulfato de cobre, sulfato ferroso,

óxido ferroso, yodos, sulfatos de manganeso, yodato de potasio, selenio y sus compuestos, azufre, óxido de zinc y sulfato de zinc, etc.

5 Opcionalmente, pueden añadirse varios fármacos, medicamentos, insecticidas, enzimas, antimicrobianos, probióticos y similares a la mezcla.

Opcionalmente, puede añadirse agua a la mezcla, según sea necesario, de modo que la mezcla pueda verterse en moldes.

10 Dependiendo de los ingredientes opcionales adicionados, puede ser beneficioso incluir agentes emulsionantes opcionales para estabilizar la composición y prevenir la separación de la mezcla, particularmente del (de los) ingrediente(s) de grasa. Un ejemplo preferido, aunque no exclusivo, de agentes emulsionantes son gelificantes de arcilla coloidal, tales como, atapulgita, bentonita y sepiolita. Un experto en la técnica estará familiarizado con el uso de agentes emulsionantes, que incluye cuándo son útiles y cómo incorporarlos.

15 Métodos de la invención y realizaciones preferidas

*Preparación de la mezcla*

20 Se prepara una mezcla de tierra de blanqueo agotada, que contiene aproximadamente 30-50 % en peso de aceite, y un componente de sal. La tierra de blanqueo agotada puede estar presente a aproximadamente el 10-35 % en peso, preferentemente aproximadamente el 20-35 % en peso, más preferentemente aproximadamente el 35 % en peso. El componente de sal está presente a aproximadamente el 5-85 % en peso, preferentemente el 50-85 % en peso, y más preferentemente aproximadamente el 50 % en peso. La mezcla de tierra de blanqueo agotada y el componente de sal se mezclan luego con un agente aglutinante. El agente aglutinante puede estar presente a aproximadamente el 5-15 % en peso, preferentemente aproximadamente el 15 % en peso. Preferentemente, el agente aglutinante incluye un componente mineral. Más preferentemente, el agente aglutinante es cemento Portland de tipo I/II. Puede usarse cualquier mezcladora adecuada para combinar y mezclar completamente los ingredientes. Ejemplos de mezcladoras adecuadas incluyen, pero no se limitan a, motores de taladro de velocidad variable con una barrena mezcladora, mezcladoras de paletas, etc. Un experto en la técnica estará familiarizado con varias mezcladoras y puede seleccionar una mezcladora apropiada para sus necesidades de producción particulares. Una vez mezclada completamente, la mezcla se transfiere a un molde con el tamaño y forma deseados. La mezcla debe dejarse asentar hasta que se endurezca. Un experto en la técnica reconocerá cuánto tiempo debe dejarse endurecer la mezcla.

35 Los métodos, productos y composiciones de la invención pueden seguirse para proporcionar suplementos nutricionales en forma de gránulos y bloques de piedra. Un experto en la técnica puede producir suplementos nutricionales granulados siguiendo la divulgación en el presente documento y usando técnicas de granulación bien conocidas en la técnica. Los bloques de piedra, sin embargo, son preferidos debido a que proporcionan alimentación de elección libre a los animales sobre una base de auto-demanda y reducen la mano de obra y gastos que resultan del racionamiento y la mezcla de materiales granulares en la alimentación animal. Adicionalmente, los bloques de piedra pueden ser resistentes a la intemperie, lo que elimina la necesidad de proporcionar ubicaciones de alimentación cubiertas. Los bloques de piedra también se transportan fácilmente de una ubicación a otra sin el riesgo de derrame.

45 Adicionalmente, el contenido de lípidos de la arcilla de blanqueo agotada tiene los beneficios de salud para el ganado. En casos en los que los productores de ganado han arrendado tierras de pastoreo a procesadores de aceite comestible para la eliminación de tierra de blanqueo agotada, se ha observado que el ganado vacuno lame inmediatamente cualquier cantidad pequeña derramada. No hay duda de que el ganado no será atraído a y se beneficiará nutricionalmente de esta incorporación de tierra de blanqueo agotada en bloques para lamer de sal y minerales o gránulos.

*Pruebas de supresión de la combustión espontánea*

55 Se realizaron pruebas de supresión de la combustión espontánea para asegurar que se eliminaran los peligros asociados con la combustión de la tierra de blanqueo agotada. Las pruebas se realizaron como se trata a continuación y los datos de las pruebas están contenidos en la Tabla 3. Se mezclaron muestras de cinco libras de tierra de blanqueo agotadas que contenían aproximadamente 30 % de aceite en peso con el componente de sal como se presenta en la Tabla 3, y bajo los procedimientos descritos a continuación.

60

TABLA 3

Formulaciones de la prueba de supresión de la combustión espontánea		
Cantidad de tierra de blanqueo agotada	Porcentaje en peso de sal	Forma y composición del componente de sal
2,27 kg (5 lbs)	0 % (referencia)	Sin sal añadida
2,27 kg (5 lbs)	5 %	24 % (peso) de salmuera, NaCl

ES 2 594 279 T3

Formulaciones de la prueba de supresión de la combustión espontánea		
Cantidad de tierra de blanqueo agotada	Porcentaje en peso de sal	Forma y composición del componente de sal
2,27 kg (5 lbs)	5 %	NaCl seco
2,27 kg (5 lbs)	7,5 %	24 % (peso) de salmuera, NaCl
2,27 kg (5 lbs)	7,5 %	NaCl seco
2,27 kg (5 lbs)	10 %	24 % (peso) de salmuera, NaCl
2,27 kg (5 lbs)	10 %	NaCl seco
2,27 kg (5 lbs)	15 %	NaCl seco
2,27 kg (5 lbs)	18 %	NaCl seco

5 Todas las muestras de cinco libras se colocaron en la intemperie en una carretera de grava bajo luz solar directa durante cinco días. Para retener el calor producido de la oxidación del aceite y proteger las muestras de la humedad, se cerraron y se ataron las bolsas de muestras al final de cada día de prueba y se abrieron nuevamente cada mañana. La temperatura de cada muestra se tomó por medio de un termómetro infrarrojo no de contacto. Los registros de la temperatura se proporcionan en la Tabla 4 por muestra.

TABLA 4

Perfil de temperatura de muestras de tierra de blanqueo agotada con adición de sal durante un periodo de cinco días										
Fecha	24/07/12		25/07/12		26/07/12		27/07/12 <sup>†</sup>		28/07/12	
Tiempo	1100	1500	1100	1500	1100	1500	1100	1500	1100	1500
	Temperatura °C (°F)									
Muestra de referencia (0 % de sal)	48 (119)	54 (130)	68 (154)	75 (167)	76 (169)	77 (170)	73 (163)	66 (151)	64 (148)	67 (152)
Muestra con 5 % de sal (salmuera)	30* (86)	44 (111)	49 (121)	53 (128)	54 (130)	56 (133)	49 (121)	53 (128)	52 (126)	54 (129)
Muestra con 5 % de sal seca	--	36 (96)	56 (132)	60 (140)	64 (147)	66 (150)	61 (142)	58 (137)	57 (135)	60 (140)
Muestra con 7,5 % de sal (salmuera)	--	34 (94)	48 (118)	52 (125)	53 (128)	54 (130)	47 (117)	51 (124)	49 (121)	52 (125)
Muestra con 7,5 % de sal seca	--	35 (95)	54 (129)	58 (137)	61 (142)	63 (145)	59 (139)	57 (134)	56 (132)	58 (137)
Muestra con 10 % de sal (salmuera)	30* (86)	34 (94)	45 (113)	49 (121)	51 (124)	53 (128)	46 (115)	49 (121)	48 (119)	49 (121)
Muestra con 10 % de sal seca	--	31 (87)	51 (124)	56 (133)	59 (139)	61 (142)	58 (136)	55 (131)	54 (129)	56 (133)
Muestra con 15 % de sal seca	--	29* (84)	46 (115)	52 (126)	57 (135)	58 (136)	55 (131)	52 (126)	51 (124)	54 (129)
Muestra con 18 % de sal seca	--	29* (84)	45 (113)	51 (124)	56 (133)	57 (135)	54 (129)	51 (124)	50 (122)	52 (126)
Temperatura ambiente	31 (88)	33 (92)	32 (89)	33 (91)	31 (87)	32 (89)	30 (86)	29 (84)	32 (89)	33 (92)
% de humedad (alta)	34 (94)		34 (94)		36 (97)		34 (94)		33 (91)	
% de humedad (baja)	23 (73)		26 (79)		28 (83)		26 (79)		26 (78)	
* El registro de la temperatura refleja la temperatura de la muestra en la finalización de la preparación y siendo colocada fuera para observación.										
<sup>†</sup> La lluvia se presentó el 27 de julio del 2012, que produjo una caída de la temperatura ambiente. Las muestras se protegieron de la exposición a la lluvia.										

10 En la prueba de supresión de la combustión, ninguna de las muestras de tierra de blanqueo agotada presentó calcinación visible durante el periodo de prueba de cinco días. La muestra de referencia alcanzó una temperatura máxima de 77 °C (170 °F) en el segundo día de observación y reflejó un cambio de color de amarillo-tostado a marrón con algunas manchas de color cenizo. La siguiente temperatura de la muestra más alta registrada fue 66 °C (150 °F) en el segundo día de observación. Esta muestra se había tratado con 5 % en peso de sal seca. Con la sal

15 que es higroscópica, la humedad se absorbe del aire para ayudar a mantener fría la tierra de blanqueo agotada. Adicionalmente, la encapsulación de la tierra de blanqueo agotada dentro de una matriz de cristal de sal-cemento Portland elimina esencialmente la exposición al aire y el riesgo de combustión espontánea del aceite comestible atrapado. Así, la adición del componente de sal a la tierra de blanqueo agotada evita aumentos significativos en la temperatura de la tierra de blanqueo agotada y elimina el problema de la combustión espontánea.

20

La tierra de blanqueo agotada se eliminó según los métodos divulgados en el presente documento y se produjeron suplementos nutricionales animales. A continuación se tratan cuatro ejemplos ilustrativos. Estos ejemplos no deben considerarse realizaciones exclusivas de los métodos para la eliminación de la tierra de blanqueo agotada, métodos de producción de los suplementos nutricionales animales, o composiciones de suplemento nutricional animal, divulgados en el presente documento.

EJEMPLO 1

Se prepararon dos muestras de bloques de piedra para animales - un bloque en forma de rectángulo de 1,573 litros y un bloque en forma de campana de 4,732 litros. Se obtuvo una mezcla de tierra de blanqueo agotada de atapulgita y bentonita del procesamiento de aceite comestible y se combinó con sal, cemento Portland tipo I/II y agua. Las proporciones combinadas fueron: 10 % en peso de tierra de blanqueo agotada, 85 % en peso de sal, 5 % en peso de cemento Portland tipo I/II, y 300 ml de agua para el bloque de 1,573 litros y 900 ml de agua para el bloque de 4,732 litros. Se usó un motor de taladro de velocidad variable con una barrena mezcladora para mezclar completamente los ingredientes. Después de la mezcla completa, cada mezcla se transfirió a un molde de bloques de piedra. En este momento, las mezclas tuvieron el color y la consistencia de hormigón o mortero. Se dejó que las mezclas fraguaran durante la noche en los moldes. Después de fraguar durante la noche, las mezclas se endurecieron y cristales de sal blancos dominaron su apariencia. El bloque de 4,732 litros se curó durante diez días. El bloque de 1,573 litros se curó durante una semana. Durante el periodo de curado, la temperatura de los bloques se supervisó con un termómetro infrarrojo no de contacto. Los bloques mostraron temperaturas estables durante el periodo de curado. Después del periodo de curado, los bloques de piedra fueron de color blanquecino y tuvieron atributos típicos de un bloque para lamer de sal. Los bloques fueron firmes y estructuralmente estables. El bloque de piedra de 4,732 litros se proporcionó a un productor de ganado vacuno para el consumo por una manada de ganado vacuno. El bloque se colocó en un plato de servir exterior y se observó por el personal en el sitio. El bloque de piedra de 4,732 litros no mostró características anormales o perjudiciales. El bloque de 1,573 litros se retuvo para observación más prolongada. El bloque de piedra de 1,573 litros no mostró características anormales o perjudiciales.

EJEMPLO 2

Nuevamente, se prepararon dos muestras de bloques de piedra para animales - un bloque de forma rectangular de 1,573 litros y un bloque en forma de campana de 4,732 litros. Se obtuvo una mezcla de tierra de blanqueo agotada de atapulgita y bentonita del procesamiento de aceite comestible y se combinó con sal, cemento Portland tipo I/II y agua. Las proporciones combinadas fueron: 15 % en peso de tierra de blanqueo agotada, 75 % en peso de sal, 10 % en peso de cemento Portland tipo I/II, y 300 ml de agua para el bloque de 1,573 litros y 900 ml de agua para el bloque de 4,732 litros. Se usó un motor de taladro de velocidad variable con una barrena mezcladora para mezclar completamente los ingredientes. Después de la mezcla completa, cada mezcla se transfirió a un molde de bloques de piedra. En este momento, las mezclas tuvieron el color y consistencia de hormigón o mortero. Se dejó que las mezclas fraguaran durante la noche en los moldes. Después de fraguar durante la noche, las mezclas se endurecieron y cristales de sal blancos dominaron su apariencia. El bloque de 4,732 litros se curó durante diez días. El bloque de 1,573 litros se curó durante una semana. Durante el periodo de curado, la temperatura de los bloques se supervisó con un termómetro infrarrojo no de contacto. Los bloques mostraron temperaturas estables durante el periodo de curado. Después del periodo de curado, los bloques de piedra fueron de color blanquecino y tuvieron atributos típicos de un bloque para lamer de sal. Los bloques fueron firmes y estructuralmente estables. El bloque de piedra de 4,732 litros se proporcionó a un productor de ganado vacuno para el consumo por una manada de ganado vacuno. El bloque se colocó en un plato de servir exterior y se observó por el personal en el sitio. El bloque de piedra de 4,732 litros no mostró características anormales o perjudiciales. El bloque de 1,573 litros se retuvo para observación más prolongada. El bloque de piedra de 1,573 litros no mostró características anormales o perjudiciales.

EJEMPLO 3

Nuevamente, se prepararon dos muestras de bloques de piedra para animales - un bloque de forma rectangular de 1,573 litros y un bloque en forma de campana de 4,732 litros. Se obtuvo una mezcla de tierra de blanqueo agotada de atapulgita y bentonita del procesamiento de aceite comestible y se combinó con sal, cemento Portland tipo I/II y agua. Las porciones combinadas fueron: 20 % en peso de tierra de blanqueo agotada, 65 % en peso de sal, 15 % en peso de cemento Portland tipo I/II, y 300 ml de agua para el bloque de 1,573 litros y 900 ml de agua para el bloque de 4,732 litros. Se usó un motor de taladro de velocidad variable con una barrena mezcladora para mezclar completamente los ingredientes. Después de la mezcla completa, cada mezcla se transfirió a un molde de bloques de piedra. En este momento, las mezclas tuvieron el color y la consistencia del hormigón o mortero. Se dejó que las mezclas fraguaran durante la noche en los moldes. Después de fraguar durante la noche, las mezclas se endurecieron y cristales de sal blancos dominaron su apariencia. El bloque de 4,732 litros se curó durante diez días. El bloque de 1,573 litros se curó durante una semana. Durante el periodo de curado, la temperatura de los bloques se supervisó con un termómetro infrarrojo no de contacto. Los bloques mostraron temperaturas estables durante el periodo de curado. Después del periodo de curado, los bloques de piedra fueron de color blanquecino y tuvieron atributos típicos de un bloque para lamer de sal. Los bloques fueron firmes y estructuralmente estables. El bloque de piedra de 4,732 litros se proporcionó a un productor de ganado vacuno para el consumo por una manada de ganado vacuno. El bloque se colocó en un plato de servir exterior y se observó por el personal en el sitio. El bloque de piedra

de 4,732 litros no mostró características anormales o perjudiciales. El bloque de 1,573 litros se retuvo para observación más prolongada. El bloque de piedra de 1,573 litros no mostró características anormales o perjudiciales.

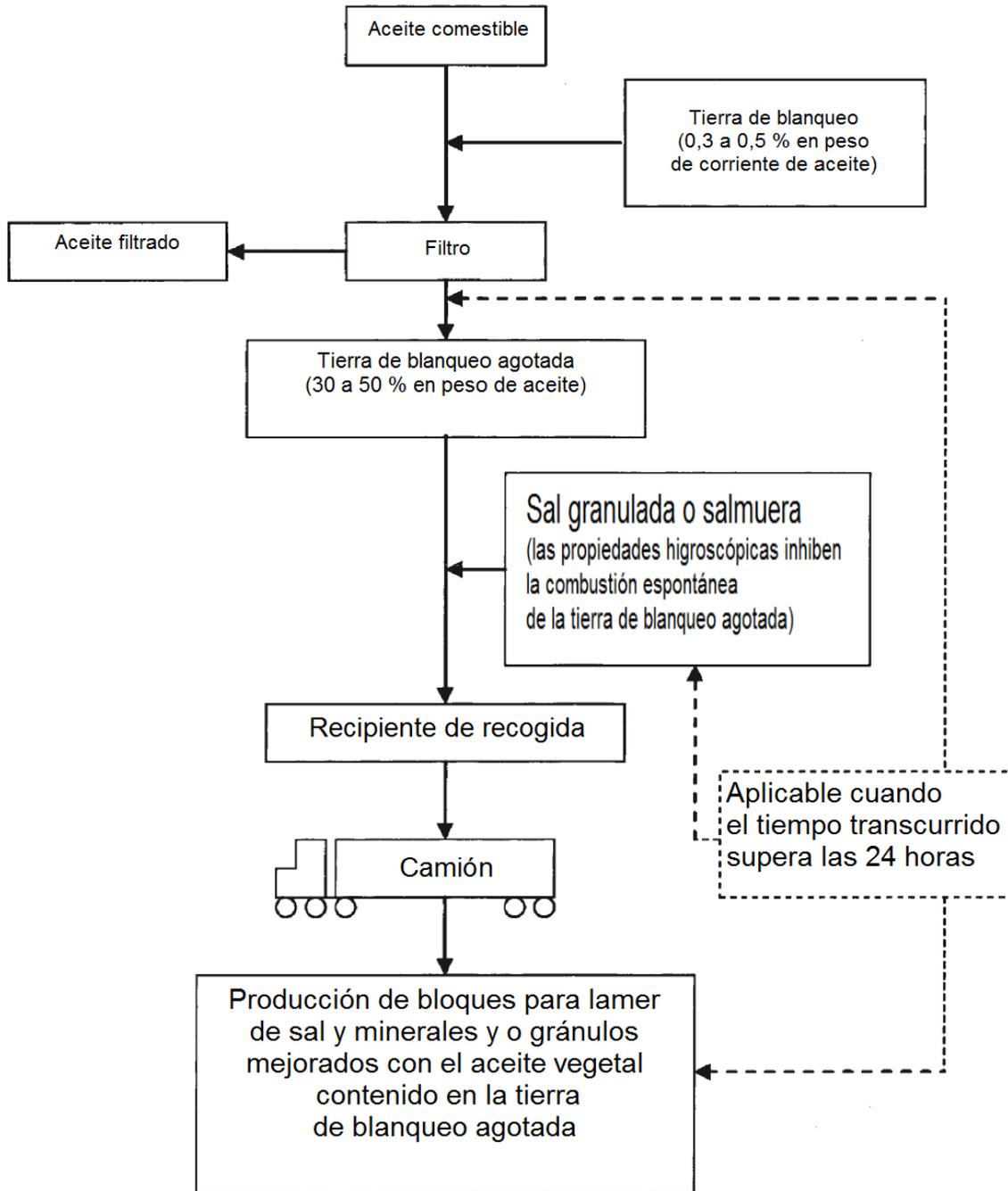
EJEMPLO 4

5 Nuevamente, se prepararon dos muestras de bloques de piedra para animales - un bloque en forma rectangular de 1,573 litros y un bloque en forma de campana de 4,732 litros. Se obtuvo una mezcla de tierra de blanqueo agotada de atapulgita y bentonita del procesamiento de aceite comestible y se combinó con sal, cemento Portland tipo I/II y agua. Las proporciones combinadas fueron: 35 % en peso de tierra de blanqueo agotada, 50 % en peso de sal,  
10 15 % en peso de cemento Portland tipo I/II, y 350 ml de agua para el bloque de 1,573 litros y 1050 ml de agua para el bloque de 4,732 litros. Se usó un motor de taladro de velocidad variable con una barrena mezcladora para mezclar completamente los ingredientes. Después de la mezcla completa, cada mezcla se transfirió a un molde de bloques de piedra. En este momento, las mezclas tuvieron el color y la consistencia del hormigón o mortero. Se dejó que las mezclas fraguaran durante la noche en los moldes. Después de fraguar durante la noche, las mezclas se endurecieron y los cristales de sal blancos dominaron su apariencia. El bloque de 4,732 litros se curó durante diez  
15 días. El bloque de 1,573 litros se curó durante una semana. Durante el periodo de curado, la temperatura de los bloques se supervisó con un termómetro infrarrojo no de contacto. Los bloques mostraron temperaturas estables durante el periodo de curado. Después del periodo de curado, los bloques de piedra fueron de color blanquecino y tuvieron atributos típicos de un bloque para lamer de sal. Los bloques fueron firmes y estructuralmente estables. El  
20 bloque de piedra de 4,732 litros se proporcionó a un productor de ganado vacuno para consumo por una manada de ganado vacuno. El bloque se colocó en un plato de servir exterior y se observó por el personal en el sitio. El bloque de piedra de 4,732 litros no mostró características anormales o perjudiciales. El bloque de 1,573 litros se retuvo para observación más prolongada. El bloque de piedra de 1,573 litros no mostró características anormales o perjudiciales.

**REIVINDICACIONES**

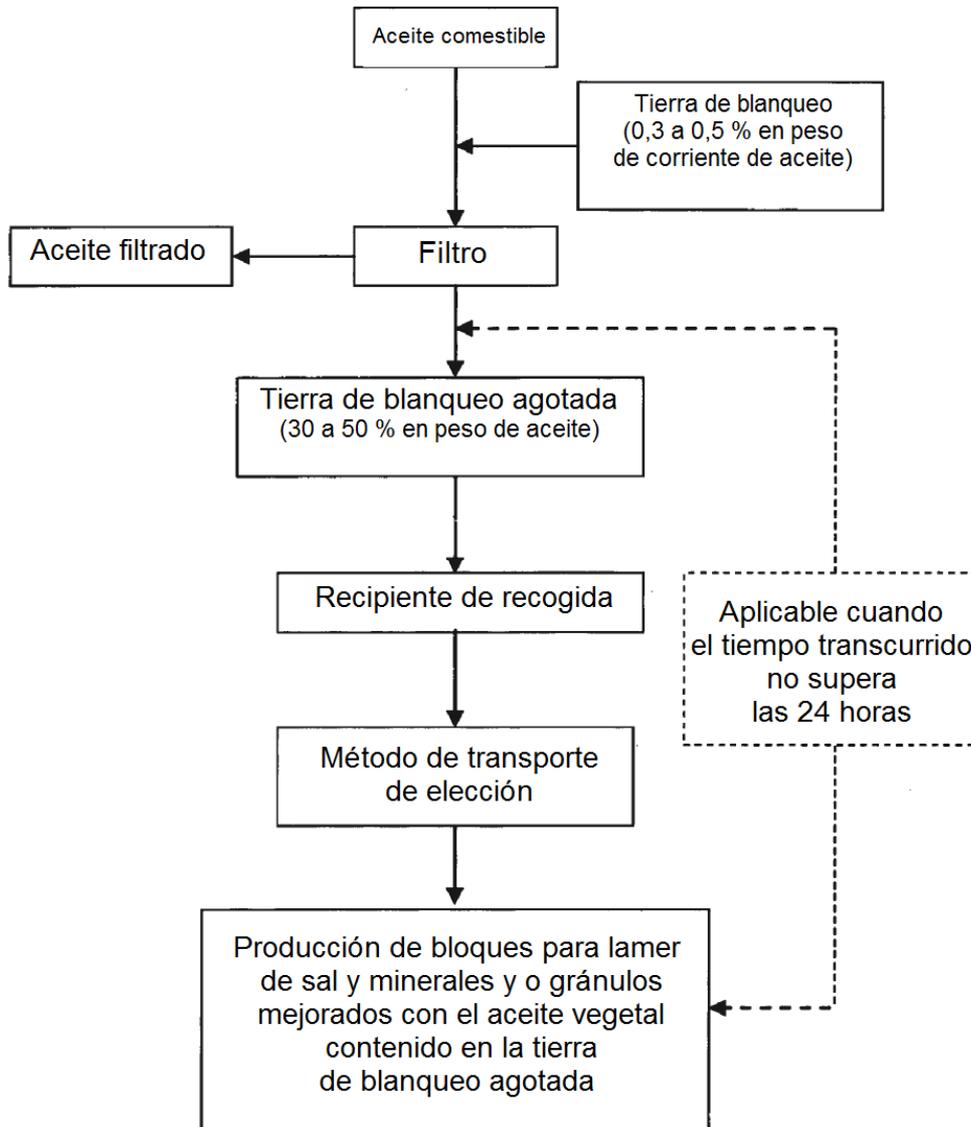
1. Un método de eliminación de tierra de blanqueo agotada que comprende:  
 5 combinar y mezclar tierra de blanqueo agotada obtenida del procesamiento de aceite comestible con un componente de sal, una composición de agente aglutinante y agua;  
 en el que la cantidad de tierra de blanqueo agotada es del 10-35 % en peso;  
 en el que la cantidad de componente de sal es del 50-85 % en peso; y  
 en el que la cantidad de composición de agente aglutinante es del 5-15 % en peso; y  
 10 en el que la mezcla no es espontáneamente combustible a temperaturas atmosféricas.
2. Una composición de bloque para lamer de sal que contiene tierra de blanqueo agotada, preparada por un proceso que comprende las etapas de:  
 obtener tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible;  
 15 combinar la tierra de blanqueo agotada con un componente de sal, una composición de agente aglutinante y agua para formar una mezcla que no es espontáneamente combustible a temperaturas atmosféricas normales;  
 combinar la mezcla;  
 transferir la mezcla a un molde de bloques de piedra; y  
 dejar que la mezcla endurezca.
- 20 3. La composición de la reivindicación 2, en la que la cantidad de tierra de blanqueo agotada es del 10-35 % en peso.
4. La composición de la reivindicación 3, en la que la tierra de blanqueo agotada es bentonita o atapulgita.
- 25 5. La composición de la reivindicación 2, en la que la cantidad de componente de sal es del 50-85 % en peso.
6. La composición de la reivindicación 2, en la que la cantidad de la composición de agente aglutinante es del 5-15 % en peso.
- 30 7. Un método de preparación de suplementos alimenticios para animales, que comprende:  
 combinar y mezclar tierra de blanqueo agotada del procesamiento de aceite comestible con un componente de sal, una composición de agente aglutinante y agua;  
 en el que la cantidad de tierra de blanqueo agotada es del 10-35 % en peso;  
 en el que la cantidad de sal o salmuera es del 50-85 % en peso;  
 35 en el que la cantidad de composición de agente aglutinante es del 5-15 % en peso; y  
 en el que la mezcla se moldea en un bloque de piedra sólido o se granula; y  
 en el que dicho suplemento alimenticio para animales no es espontáneamente combustible a temperaturas atmosféricas normales.
- 40 8. El método de la reivindicación 1 o el método de la reivindicación 7, en el que la tierra de blanqueo agotada se selecciona del grupo que consiste de atapulgita, montmorillonita, montmorillonita de Na, montmorillonita de Ca, bentonita, bentonita de Na, bentonita de Ca, beidelita, nontronita, saponita, hectorita, o combinaciones de las mismas.
- 45 9. El método de la reivindicación 1, la composición de la reivindicación 5 o el método de la reivindicación 7, en el que el componente de sal es una sal de metal alcalino.
10. El método o la composición de la reivindicación 9, en el que la sal de metal alcalino se selecciona del grupo que consiste de cloruro de sodio, cloruro de magnesio, cloruro de potasio o combinaciones de los mismos.
- 50 11. El método de la reivindicación 1, la composición de la reivindicación 5 o el método de la reivindicación 7, en el que el componente de sal es una sal de metal alcalino.
12. El método de la reivindicación 1 o el método de la reivindicación 7, en el que dicha composición de agente aglutinante incluye un componente mineral.
- 55 13. El método de la reivindicación 1, la composición de la reivindicación 6 o el método de la reivindicación 7, en el que dicha composición de agente aglutinante es cemento Portland tipo I/II.
- 60 14. El método de la reivindicación 7, en el que la etapa de combinación y de mezcla comprende además ingredientes adicionales seleccionados del grupo que consiste en fuentes de grasas comestibles, otros productos alimenticios, nitrógeno dietético, vitaminas, oligominerales, oligoelementos, fármacos, medicamentos, insecticidas, enzimas, antimicrobianos, probióticos, agentes emulsionantes o combinaciones de los mismos.
- 65 15. El método de la reivindicación 7, en el que dicho suplemento alimenticio para animales es un bloque de piedra o está granulado.

**Método de la invención  
para la utilización de tierra de blanqueo agotada de aceite comestible  
(Opción A)**



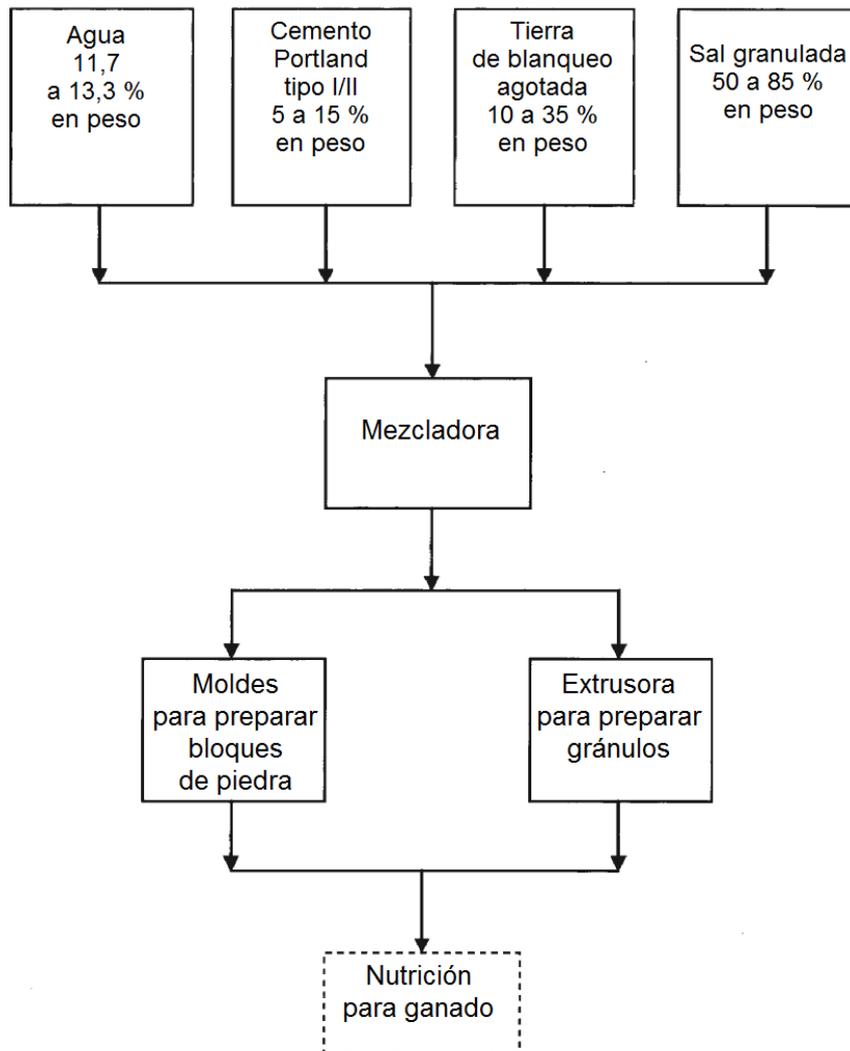
**FIG. 1**

**Método de la invención  
para la utilización de tierra de blanqueo agotada de aceite comestible  
(Opción B)**



**FIG. 2**

**Método de la invención para la producción de bloques para lamer de sal y minerales mejorados con el aceite comestible contenido en la arcilla de blanqueo agotada**



**FIG. 3**