

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 988**

51 Int. Cl.:

C08G 69/44 (2006.01)

C08G 63/20 (2006.01)

C08G 63/672 (2006.01)

C08G 63/685 (2006.01)

C08G 63/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2012 E 12001068 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2628761**

54 Título: **Poliestereteramida biodegradable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.06.2015

73 Titular/es:

**SOCIEDAD ANÓNIMA MINERA CATALANO-
ARAGONESA (100.0%)
P° Independencia, 21 - 3°
50001 Zaragoza, ES**

72 Inventor/es:

**ALFONSO ALEGRE, MARÍA JOSÉ;
ZAGALAZ LASIERRA, PATRICIA y
CABALLERO LÓPEZ, MIGUEL ÁNGEL**

74 Agente/Representante:

AZAGRA SAEZ, María Pilar

ES 2 537 988 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).

DESCRIPCION

Poliestereteramida biodegradable.

5 La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a una poliestereteramida biodegradable, del tipo de las utilizadas en la fabricación de films y productos moldeados, por ejemplo para aplicaciones de protección de productos alimentarios y films para agricultura, caracterizada porque contiene un compuesto con al menos 3 grupos capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción, es decir,
10 compuestos que, conteniendo grupos éter en su estructura, tengan grupos activos capaces de reaccionar en la mezcla de reacción formando grupos amida.

La denominación biodegradable se refiere al hecho de que la poliestereteramida se descompone a la intemperie en un intervalo de tiempo razonable, generalmente mediante una degradación hidrolítica y/o oxidativa, por degradación enzimática, o por la influencia de microorganismos, tales como bacterias, levaduras, hongos y algas. En concreto, la poliesteramida muestra un grado de biodegradabilidad de al menos el 90% bajo las condiciones especificadas en la norma DIN EN13432. Existen otros métodos para determinar la biodegradabilidad como los descritos en ASTM D5338 y ASTM D6400..

20

Antecedentes de la invención

En la actualidad son ampliamente conocidos y utilizados múltiples y variados tipos de polímeros que son biodegradables, como los descritos en la Patente US 5889135 "Polímeros biodegradables, proceso para producirlos y su uso en la preparación de cuerpos moldeados biodegradables", que presenta un poliéster que utiliza un compuesto D con al menos tres grupos capaces de formar ésteres, a los cuales se les añade ácido hidroxicarboxílico B1 en un procedimiento de reacción de una mezcla a1 y un compuesto a2 que reaccionan en presencia de un compuesto D. Estos polímeros presentan el inconveniente de un proceso de obtención bastante largo y complejo, que origina un coste económico algo elevado, además de que las capacidades de deformación a la rotura y transparencia son bastante mejorables.

30

Asimismo encontramos otros polímeros como el reivindicado en la Patente US 6120895 "Poliésteres biodegradables", que presenta un poliéster basado en un poliéster A compuesto por a1 y a2 y en una mezcla B formada por unos compuestos b1, b2, b3, b4 (compuestos capaces de reaccionar con el poliéster A, y todos ellos en un % mayor de 0) para mejorar el procesado y las propiedades del producto. Al igual que en el caso anterior, este poliéster presenta el inconveniente de un proceso de obtención bastante largo y complejo, con un elevado número de compuestos integrantes y con un coste económico elevado, además de que las capacidades de deformación a la rotura y transparencia tampoco son muy buenas.

35

40

De la misma forma, podemos encontrar algunos procesos, como por ejemplo el descrito en la Patente US2011/0039999 "Método para la producción continua de poliésteres biodegradables" que describe un proceso de producción de un poliéster biodegradable en continuo que incluye glicerol pero no polietertriamina, o en la Patente US2011/0034662 "Método para la producción continua de poliésteres biodegradables" que también reivindica un proceso de producción en continuo de un poliéster biodegradable que incluye un compuesto con 3 o más grupos funcionales pero sin posibilitar el uso específico de una polietertriamina.

45

50 La patente DE 19500755 A1 presenta polieteresteramidas P1 biodegradables, obtenibles mediante reacción de una mezcla que está formada esencialmente por lo siguiente: (a1) una mezcla que está formada esencialmente por: un porcentaje 20-95% molar de ácido adípico o

derivados formadores de ésteres del mismo, o mezclas de los mismos, 5-80 % molar de ácido tereftálico o derivados formadores de ésteres del mismo, o mezclas de los mismos; 0,5 % molar de un compuesto que contiene grupos sulfonato, siendo la suma de sus porcentajes molares 100; (a2) una mezcla de compuestos dihidroxi consistente esencialmente en (a21) 15-99,3 % molar de un compuesto hidroxilo elegido de entre el grupo que comprende alcanodiolos C2-C6 y cicloalcanodiolos C5-C10; (a22) 0,2-85 % molar de un compuesto dihidroxi que contiene funciones éter, determinada por la fórmula I: HO-[(CH₂)_n-O]_m-H, caracterizada porque n es 2, 3 o 4 y m es un entero entre 2 y 250, o mezclas de los mismos; (a23) 0,5-80 % molar de un amino-C2-C12 alcohol o un amino C5-C10 cicloalcohol; y (a24) 0-50% molar de un diamino C1-C8 alcano; (a25) 0-50% molar de una 2,2'-bisoxazolina. La patente DE 19500755 A1 se refiere además a otros polímeros biodegradables y materiales para el modelado termoplástico, procesos para la fabricación de los mismos, su utilización para producir artículos moldeados y adhesivos biodegradables y artículos moldeados biodegradables a partir de polímeros o materiales para moldeado según la invención.

La patente US 2011/0039999 A1 presenta un proceso para la producción en continuo de un poliéster biodegradable a base de ácidos dicarboxílicos alifáticos o alifáticos y aromáticos, y de compuestos dihidroxialifáticos, donde se mezcla una masa formada por compuestos dihidroxialifáticos de los ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos, y si fuera adecuado, de más comonomeros (componente C), sin la adición de un catalizador, para dar lugar a una pasta o, alternativamente, se introducen en el sistema los ésteres líquidos de los ácidos dicarboxílicos, al igual que el componente dihidroxi y, si fuera adecuado, más comonomeros, sin la adición de ningún catalizador, y i) en una primera etapa, esta mezcla, junto con la totalidad o una parte del catalizador, es esterificada o transesterificada en continuo; ii) en una segunda etapa, el producto de la transesterificación o, en su caso, de la esterificación, obtenido en i) es precondensado en continuo, si es adecuado, con la cantidad restante de catalizador hasta una viscosidad intrínseca de 20 a 70 cm³/g; iii) en una tercera etapa, el producto obtenible en ii) es policondensado en continuo hasta una viscosidad de 60 a 170 cm³/g, y iv) en una cuarta etapa, el producto obtenible en ii) se hace reaccionar en continuo con un extensor de cadenas D en una reacción de poliadición hasta una viscosidad intrínseca de 150 a 320 cm³/g.

Descripción de la invención

Para solventar la problemática existente en la actualidad en los polímeros biodegradables para films y productos moldeados en un intento por mejorar el estado de la técnica actual simplificando el proceso de obtención, reduciendo los componentes integrantes, y mejorando las características del producto final, se ha ideado una poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1 y un proceso según la reivindicación 10, que contiene lo siguiente, en unas proporciones adecuadas,

- un compuesto 1 orgánico con al menos un anillo aromático o furano y con dos o más grupos ácido,
- un compuesto 2 orgánico alifático o cicloalifático con dos o más grupos ácido,
- un compuesto 3 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con al menos un grupo alcohol,
- un compuesto 4 orgánico conteniendo grupos sulfónicos,
- un compuesto 5 con al menos 3 grupos capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción, es decir compuestos que conteniendo grupos éter en su estructura, tengan grupos activos capaces de reaccionar en la mezcla de reacción formando grupos amida,

- un compuesto 6 con al menos 2 grupos capaces de reaccionar con la poliestereteramida,
- un compuesto 7 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con grupos capaces de formar enlaces amida o ésteres en la mezcla de reacción, y
- 5 • un compuesto 8 que actúa como catalizado

Ventajas de la invención

Esta poliestereteramida biodegradable que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los polímeros biodegradables disponibles en la actualidad, siendo la más importante que se reduce el número de compuestos utilizados en el proceso de preparación, simplificando notablemente el proceso y, por tanto, haciéndolo más económico, lo cual redundará en un menor coste del producto final.

Otra importante ventaja es que el producto es una poliestereteramida biodegradable en lugar de un poliéster biodegradable como se obtiene convencionalmente, lo que amplía el abanico de productos disponibles industrialmente entre los que elegir.

Es importante destacar que esta poliestereteramida biodegradable permite obtener productos similares, como por ejemplo films, piezas de inyección, etc..., pero con propiedades mejoradas. En concreto, para un mismo espesor, los films preparados con esta poliestereteramida biodegradable tienen una mayor deformación a la rotura, hasta un 50% superior, manteniendo otras propiedades como la resistencia a rotura y a punción. Esta mayor elongación permitirá obtener mayores anchuras y menores espesores en los films hechos con el polímero o con sus mezclas con almidón.

Otra importante ventaja a destacar es que la transparencia de los films hechos con esta poliestereteramida biodegradable es mayor, disminuyendo la turbidez en un 20%, siendo esta propiedad muy valorada en films, especialmente en los films utilizados para el envasado de alimentos.

Realización preferente de la invención

La poliestereteramida biodegradable objeto de la presente invención, contiene, en un ejemplo de realización preferente, lo siguiente:

- entre un 5% y un 80% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 1 orgánico con al menos un anillo aromático o furano y con dos o más grupos ácido, sus ésteres o anhídridos, o mezclas de éstos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
- entre un 20 % y un 95% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 2 orgánico alifático o cicloalifático con dos o más grupos ácido, sus ésteres o anhídridos, o mezclas de estos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
- entre un 20% y un 300% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 3 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con al menos un grupo alcohol, incluyéndose en esta denominación los polioles, amino alcohol, carboxil alcohol y los furanos; pudiendo contener grupos éter en su estructura o mezclas de todos los compuestos citados, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.

- entre un 0% y un 2% molar, respecto la suma de compuesto 1+2+4, de un compuesto 4 orgánico conteniendo grupos sulfónicos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
 - 5 • entre un 0,02% y un 5 % molar, respecto la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 5 con al menos 3 grupos capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción, caracterizado porque dicho compuesto 5 es una polieteramina con al menos 3 grupos amino capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción.
 - 10 • entre un 0% y un 10% en peso, respecto al peso de la poliestereteramida obtenida a partir del compuesto 1+2+3+4+5, de un compuesto 6 con al menos 2 grupos capaces de reaccionar con la poliestereteramida, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
 - 15 • entre un 0% y un 95% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 7 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con grupos capaces de formar enlaces amida o ésteres en la mezcla de reacción, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales, y
 - entre 0% y un 5% en peso con respecto a la poliesteramida, de un compuesto 8 que actúa como catalizador.
- 20 El compuesto 1 pertenece al grupo formado por: ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftálico, ácido 1,5-naftálico, ácido furanodicarboxílico (FDCA), ésteres derivados de los ácidos anteriormente citados, como por ejemplo dimetil, dietil, di-n-propil, diisopropil, di-n-butil, diisobutil, di-t-butil, di-n-pentil, diisopentil o di-n-hexil ésteres, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
- 25 El compuesto 2 pertenece al grupo formado por: ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido azeláico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido 2,2- dimetilglutárico, ácido subérico, ácido 1,3-ciclopentanodicarboxílico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,3-ciclohexanodicarboxílico, ácido diglicólico, ácido itacónico,
- 30 ácido maléico, ácido 2,5-norbornenodicarboxílico, C36-diacido y los ésteres derivados de estos compuestos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales
- 35 El compuesto 3 pertenece al grupo formado por: alcanodiolos, cicloalcanodiolos, etilenglicol; 1,2 y 1,3 propanodiol; 1,2 y 1,4-butanodiol; 1,5-pentanodiol o 1,6 hexanodiol; ciclopentanodiol; 1,4 ciclohexanodiol; 1,2-ciclohexanodimetanol; 1,4-ciclohexanodimetanol; dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol, politetrahidrofurano, polietilenglicol, 4-aminometilciclohexanometanol, 2-aminoetanol, 3-aminopropanol, 4-aminobutanol, 5-aminopentanol, 6-aminohexanol, aminociclopentanol, aminociclohexanol, y mezclas de ellos,
- 40 incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
- 45 El compuesto 4 pertenece al grupo formado por: sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de diácidos conteniendo grupos sulfónicos o los ésteres derivados, o sus mezclas, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
- El compuesto 5 es una polieteramina con al menos 3 grupos amino capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción.
- 50 El compuesto 6 está formado por elementos del grupo: isocianatos, carbonyl bis caprolactam, oxazolinas, epoxy, carbodiimidas, anhídrido..etc., incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.

5 El compuesto 7 pertenece al grupo formado por: diácidos, dioles, ácidos hidroxicarboxílicos (como caprolactona), compuestos con al menos 2 grupos amino, aminoalcoholes (como etanolamida, propanolamina..) y lactamas cíclicas (ϵ -caprolactama, lauril lactama...), aminoácidos (como el ácido aminocapróico), incluyendo en esta denominación tanto los compuesto procedentes del petróleo como de fuentes naturales.

10 El compuesto 8 pertenece al grupo formado por: compuestos con metales como Ti, Ge, Zn, Fe, Mn, Co, Zr, V, Ir, La, Ce, Li y Ca, Sb, compuestos organometálicos basados en esos metales, como sales de ácidos orgánicos, alcóxidos, acetilacetonas

La poliestereteramida biodegradable así obtenida contiene entre un 0,5 y un 10% en peso de polieteramida y entre un 99,5 y un 90% en peso de poliéster.

15 Esta poliestereteramida biodegradable posee un procedimiento de obtención característico, que consta de varias etapas secuenciales, en cada una de las cuales se adicionan, en su totalidad o parcialmente, todos, alguno o ninguno de los compuestos anteriormente descritos:

20 • Etapa 1: ajuste de la temperatura para eliminar los subproductos de la reacción de menor temperatura de ebullición. Para ello se cargan los compuestos necesarios y se fija una temperatura de entre 150-210°C en el interior del reactor y una presión 1000-4000 mbar de manera que se permite la salida de los productos volátiles a través de una columna de destilación. La etapa finaliza cuando la temperatura de cabeza de la columna baja de 65°C.

25 • Etapa 2: ajuste de la temperatura para eliminar los subproductos de la reacción de mayor temperatura de ebullición. Para ello se cargan los compuestos necesarios, a presión atmosférica, y se fija una temperatura de entre 150-210°C en el interior del reactor y una presión 1000-4000 mbar, de manera que se permite la salida de los productos volátiles a través de una columna de destilación La etapa finaliza cuando la temperatura de cabeza de la columna baja de 100°C.

30 • Etapa 3: eliminación del exceso de compuesto 3, para lo cual se aumenta la temperatura y se baja la presión. Para ello se cierra la salida de gases, se cargan los componentes necesarios y se aumenta temperatura para alcanzar 210-270°C en el producto y comienza a hacerse el vacío bajando progresivamente la presión hasta que baje por debajo de 5mbar.

35 • Etapa 4: se procede a bajar la presión hasta alto vacío para favorecer el crecimiento de las cadenas, hasta obtener un peso molecular medio en número (Mn) entre 5000 y 100000 g/mol. Para ello se mantiene el vacío alcanzado en la etapa 3, hasta que se alcanza el Mn deseado.

40 • Etapa 5 en la que finalmente se adiciona el compuesto 6 sobre el polímero obtenido en la etapa 4 para conseguir mayores Mn. Esta etapa puede realizarse en el mismo equipo, añadiendo el compuesto fundido en un mezclador incorporado a la línea, a continuación de la etapa 4, o bien en un procesado posterior de la granza obtenida en la etapa 4, utilizando uno de los siguientes procesos: compounding, inyección, extrusión o mezcla física.

45 El uso preferente de esta poliestereteramida biodegradable es la fabricación de films protectores y envases moldeados, especialmente para la industria alimentaria y para la agricultura, tanto sola como con otros productos para producir mezclas biodegradables, por ejemplo pudiendo contener además de la poliesteramida y entre otros: poliésteres alifáticos,

alifático-aromáticos, almidón, policaprolactona, celulosa, polihidroxicanoatos, ácido poliláctico, etc

REIVINDICACIONES

1. Poliestereteramida biodegradable caracterizada porque contiene:

- 5 entre un 5% y un 80% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 1 orgánico con al menos un anillo aromático o furano y con dos o más grupos ácido, sus ésteres o anhídridos, o mezclas de éstos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales;
- 10 entre un 20 % y un 95% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 2 orgánico alifático o cicloalifático con dos o más grupos ácido, sus ésteres o anhídridos, o mezclas de estos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales;
- 15 entre un 20% y un 300% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 3 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con al menos un grupo alcohol, incluyéndose en esta denominación los polioles, amino alcohol, carboxil alcohol y pudiendo contener opcionalmente en su estructura grupos éter o mezclas de todos los compuestos citados, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales;
- 20 entre un 0% y un 2% molar, respecto la suma de compuesto 1+2+4, de un compuesto 4 orgánico conteniendo grupos sulfónicos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales;
- 25 entre un 0,02% y un 5 % molar respecto la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 5 con al menos 3 grupos capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción, caracterizado porque dicho compuesto 5 es una polieteramina con al menos 3 grupos amino capaces de reaccionar con uno o varios tipos de los grupos activos presentes en la mezcla de reacción;
- 30 entre un 0% y un 10% en peso, respecto al peso de la poliestereteramida obtenida a partir del compuesto 1+2+3+4+5, de un compuesto 6 con al menos 2 grupos capaces de reaccionar con la poliestereteramida, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales;
- 35 entre un 0% y un 95% molar, respecto a la suma de moles de compuesto 1+2, de un compuesto 7 orgánico alifático, cicloalifático o aromático con grupos capaces de formar enlaces amida o ésteres en la mezcla de reacción, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales; y
- 40 entre 0% y un 5% en peso con respecto a la poliesteramida, de un compuesto 8 que actúa como catalizador
- 45 **2. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 1 pertenece al grupo formado por: ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftálico, ácido 1,5-naftálico, ácido furanodicarboxílico (FDCA), ésteres derivados de los ácidos anteriormente citados, como por ejemplo dimetil, dietil, di-n-propil, diisopropil, di-n-butil, diisobutil, di-t-butil, di-n-pentil, diisopentil y di-n-hexil ésteres, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.**

3. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 2 pertenece al grupo formado por: ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido fumárico, ácido 2,2-dimetilglutárico, ácido subérico, ácido 1,3-ciclopentanodicarboxílico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,3-ciclohexanodicarboxílico, ácido diglicólico, ácido itacónico, ácido maléico, ácido 2,5-norbornenodicarboxílico, C36-diacido y los ésteres derivados de estos compuestos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
4. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 3 pertenece al grupo formado por: alcanodiolos, cicloalcanodiolos, etilenglicol; 1,2 y 1,3 propanodiol; 1,2 y 1,4-butanodiol; 1,5-pentanodiol o 1, 6 hexanodiol; ciclopentanodiol; 1,4 ciclohexanodiol; 1,2-ciclohexanodimetanol; 1,4-ciclohexanodimetanol; dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol, politetrahidrofurano, polietilenglicol, 4-aminometilciclohexanometanol, 2-aminoetanol, 3-aminopropanol, 4-aminobutanol, 5-aminopentanol, 6-aminohexanol, aminociclopentanol, aminociclohexanol, y mezclas de ellos, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
5. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 4 pertenece al grupo formado por: sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de diácidos conteniendo grupos sulfónicos o los ésteres derivados o sus mezclas, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
6. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 6 está formado por elementos del grupo: isocianatos, carbonyl bis caprolactam, oxazolinas, epoxy, carbodiimidas, anhídrido, incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
7. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 7 pertenece al grupo formado por: diácidos, dioles, ácidos hidroxicarboxílicos (como caprolactona), compuestos con al menos 2 grupos amino, aminoalcoholes (como etanolamida, propanolamina) y lactamas cíclicas (como ϵ -caprolactama, lauril lactama), aminoácidos (como ácido aminocapróico), incluyendo en esta denominación tanto los compuestos procedentes del petróleo como de fuentes naturales.
8. Poliestereteramida biodegradable según la reivindicación 1, caracterizada porque el compuesto 8 pertenece al grupo formado por: compuestos con metales como Ti, Ge, Zn, Fe, Mn, Co, Zr, V, Ir, La, Ce, Li y Ca, Sb, compuestos organometálicos basados en esos metales, como sales de ácidos orgánicos, alcóxidos, acetilacetonas.
9. Poliestereteramida biodegradable según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque contiene entre un 0,5 y un 10% en peso de polieteramida y entre un 99,5 y un 90% en peso de poliéster.
10. Procedimiento de obtención de una poliestereteramida biodegradable como la descrita en las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque consta de varias etapas secuenciales, en cada una de las cuales se adicionan, en su totalidad o parcialmente, todos, alguno o ninguno de los compuestos descritos en la reivindicación 1, comenzando con una etapa 1 de ajuste de la temperatura para eliminar los subproductos de la reacción de menor temperatura de ebullición, en la que se cargan los compuestos necesarios y se

fija una temperatura de entre 150-210°C en el interior del reactor y una presión de 1000-4000 mbar, para permitir la salida de los productos volátiles a través de una columna de destilación, finalizando la etapa cuando la temperatura de cabeza de la columna baja de 65°C; continuando con una

5 etapa 2 de ajuste de la temperatura para eliminar los subproductos de la reacción de mayor temperatura de ebullición, en la que se cargan los compuestos necesarios a presión atmosférica y se fija una temperatura de entre 150-210°C en el interior del reactor y una presión 1000-4000 mbar, para permitir la salida de los productos volátiles a través de una columna de destilación, finalizando la etapa cuando la temperatura de cabeza de la columna baja de 100°C; seguida de una

10 etapa 3 de eliminación del exceso de compuesto 3, para lo cual se aumenta la temperatura y se baja la presión, y una

15 etapa 4 en la que se procede a bajar la presión hasta alto vacío para favorecer el crecimiento de las cadenas, hasta obtener un peso molecular medio en número (Mn) entre 5000 y 100000 g/mol, finalizando con una

etapa 5 en la que finalmente se adiciona el compuesto 6 sobre el polímero obtenido en la etapa 4 para conseguir mayores Mn

20 **11.** Procedimiento de obtención de una poliestereteramida biodegradable, según la reivindicación 10, caracterizado porque en la etapa 3 se cierra la salida de gas, se cargan los componentes necesarios y se aumenta la temperatura hasta alcanzar 210-270°C en el producto a la vez que comienza a hacerse vacío bajando progresivamente la presión hasta que baje por debajo de 5mbar.

25 **12.** Procedimiento de obtención de una poliestereteramida biodegradable, según la reivindicación 10, caracterizado porque en la etapa 5 se adiciona el compuesto 6 al polímero obtenido en la etapa 4 en el mismo equipo, añadiendo el compuesto fundido en un mezclador incorporado en línea a continuación de la etapa 4, o bien en un procesado posterior de la granza obtenida en la etapa 4, utilizando uno de los procesos siguientes: compounding, 30 inyección, extrusión ó mezcla física.

13. Uso de la poliestereteramida biodegradable descrita en cualquiera de las reivindicaciones anteriores para producir mezclas biodegradables que incluyan, además de la poliesteramida, 35 compuestos elegidos del grupo formado por poliésteres alifáticos, poliésteres alifático-aromáticos, almidón, policaprolactona, celulosa, polihidroxialcanoatos y ácido poliláctico