(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 963 365**

(21) Número de solicitud: 202230772

(51) Int. Cl.:

B29B 17/04 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

26.08.2022

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

26.03.2024

(71) Solicitantes:

ECOPLASTER SABATER, S.L. (100.0%)
Dels Fogainers, s/n, Sector 13
46190 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia) ES

(72) Inventor/es:

SABATER BELENGUER, Jose;
SABATER BONAFONT, Pablo y
SABATER BONAFONT, Javier

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

(54) Título: **PROCEDIMIENTO Y SISTEMA DE RECICLADO FÍSICO-MECÁNICO, EN SECO, DE RESIDUOS PLÁSTICOS**

(57) Resumen:

Procedimiento y sistema de reciclado físico-mecánico, en seco, de residuos plásticos.

Procedimiento de reciclado en seco de residuos plásticos, que comprende las etapas de: pre-triturar (10) los residuos; secarlos (20) mecánicamente por centrifugación; separarlos (30) en base a su densidad, mediante una mesa densimétrica en una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada, en función de valores de referencia predefinidos; compactar y calentar (40) la fracción ligera y/o la media de los residuos mediante una máquina extrusora y triturar (60) el material resultante de la etapa anterior hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado.

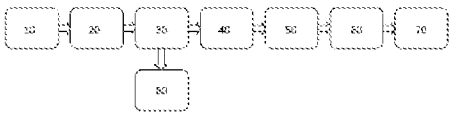


Fig. 1

ES 2 963 365 A1

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO Y SISTEMA DE RECICLADO FÍSICO-MECÁNICO, EN SECO, DE RESIDUOS PLÁSTICOS

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención pertenece al sector técnico del reciclaje de residuos.

Más concretamente, la invención se refiere al reciclado de residuos que contienen plástico y preferiblemente, aunque no exclusivamente, al reciclado de la fracción plástica y la fracción de aluminio, de residuos generados por los envases tipo brik y tetrabrik.

La presente invención contribuye, por tanto, a abaratar y estandarizar el proceso de reciclaje de las fracciones de plástico mezcladas con metales, (por ejemplo plástico mezclado con partículas de aluminio, que da lugar a un material llamado PolyAl), tanto en residuos industriales, como domésticos, provenientes de un proceso previo de separación de las fibras de cartón y celulosa. No obstante, el procedimiento según la presente invención también puede emplearse para reciclar cualquier plástico ligero, tal como el polietileno de baja densidad (LDPE) y el polipropileno (PP).

Asimismo, esta invención también tiene por objeto valorizar residuos que contienen plástico, al volver a utilizar dicho plástico o un material compuesto resultante de la combinación del plástico con otros elementos (por ejemplo, PolyAl), como materias primas y evitar que terminen desaprovechados en vertederos y otros lugares de almacenamiento de residuos, o que sean incinerados, lo que conlleva notables riesgos medioambientales.

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La empresa sueca Tetra Pak revolucionó el mercado del envasado en 1963, al lanzar su envase tetrabrik (marca registrada) el cual, al estar impermeabilizado y cerrado herméticamente, permitía almacenar una gran variedad de líquidos (tales como

bebidas y alimentos líquidos) y transportarlos hasta su lugar de consumo sin que se produjesen fugas, ni deterioros significativos de sus propiedades organolépticas.

Los envases del tetrabrik tienen forma de tetraedro y están formados a partir de varias láminas delgadas de plástico (habitualmente LDPE y PP), cartón y papel de aluminio, dispuestas en capas superpuestas y pegadas entre sí. Habitualmente, dichos envases tienen un total de seis capas diferentes.

También se conocen los llamados envases tipo brik, que están formados por el mismo material que los envases de tetrabrik, pero que no tienen una forma tetraédrica.

A pesar de que el uso de envases tipo brik y tetrabrik está muy extendido e implantado en España, la complejidad de dichos envases impide su correcto reciclado.

De hecho, habitualmente solo se recicla la fracción de cartón de los envases tipo brik y tetrabrik, mientras que las fracciones de plástico y aluminio (que suponen aproximadamente un 25% del peso total) no suelen reciclarse, al no ser económicamente viable.

En vista de ello, dentro del sector recientemente se han propuesto nuevas invenciones destinadas a permitir el reciclado de las fracciones de plástico y aluminio de desechos provenientes de envases tipo brik y tetrabrik, tales como los divulgados-por ejemplo- en la patente española ES2866164, proveniente de la validación de la Patente Europea nº EP366 1313..

No obstante, los procedimientos y sistemas divulgados en dicha patente ES2866164 incluyen una fase de lavado en una solución acuosa de ácido fórmico, que es indeseable en términos medioambientales (al ser muy contaminante) y que además, encarece significativamente el procedimiento de reciclado de residuos y de fabricación de plástico a partir de los mismos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención pretende abordar las limitaciones de la técnica anterior arriba indicadas y aportar una alternativa a la misma.

Para ello, un primer objeto de la presente invención se refiere a un procedimiento de reciclado de residuos que contienen plástico, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

i) Pre-triturar los residuos hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado;

ii) secar mecánicamente por centrifugación los residuos;

iii) separar los residuos, en base a su densidad, mediante una mesa densimétrica en las siguientes fracciones: una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada, en base valores de referencia predefinidos;

iv) compactar y calentar la fracción ligera y/o la fracción media de los residuos mediante una máquina extrusora que trabaja a una temperatura predeterminada, hasta obtener un material homogéneo; y

v) triturar el material resultante de la etapa anterior hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado.

Preferiblemente, los residuos empleados en el procedimiento de reciclado de la presente invención, son residuos de envases tipo brik y tetrabrik, provenientes de un proceso previo de separación de fibras de cartón y celulosa.

Además, el valor de referencia predefinido empleado para separar los residuos en base a su densidad en la etapa iii) es tal que las partículas de plástico y papel de aluminio de los envases de tipo brik y tetrabrik formen parte de la fracción ligera y la fracción media de los residuos. En este caso particular, el material homogéneo obtenido en la etapa iv) arriba indicada es PolyAl, un material abundante y ya conocido en el sector, pero que en muchos casos -por ejemplo, por cuestiones de coste- no se podía reutilizar y terminaba en vertederos. No obstante, gracias a la presente invención, se mejora la calidad de dicho PolyAl y se reduce su coste de producción, lo que permite emplearlo como material reciclado de origen plástico en la fabricación de elementos, tales como, por ejemplo, mobiliario urbano, macetas, cajas, pallets, ladrillos y/o sillas.

Preferiblemente, la etapa ii) de secado, del procedimiento de reciclado según la presente invención también comprende, una separación por cribado. De este modo, se eliminan impurezas tales como, por ejemplo, polvo, pequeñas partículas y materia orgánica.

Además, entre la etapa iv) de compactación y calentamiento de la fracción ligera y/o la fracción media de los residuos y la etapa v) de trituración del material resultante, se lleva a cabo una etapa de enfriamiento.

El procedimiento de reciclado según la presente invención puede comprender además, la siguiente etapa adicional:

vi) ensacar el material resultante de la etapa anterior v).

En una realización preferida de la invención, el procedimiento de reciclado comprende además, someter la fracción pesada de los residuos a un sub-proceso de reciclado convencional, que incluye las siguientes etapas:

a) lavar la fracción pesada de los residuos en una balsa de tipo tanque agitado y separarlos por densidades, en dos porciones diferentes: una porción de material plástico reutilizable (material flotante) y una porción de resto (material hundido);
b) enjuagar la porción de material plástico reutilizable; y
c) secar la porción de material plástico reutilizable.

En el procedimiento de reciclado según la presente invención, la porción de resto mencionada en el párrafo anterior se emplea, preferiblemente, para fabricar combustibles alternativos o combustibles derivados de residuos

El procedimiento de reciclado de residuos según la presente invención presenta, entre otras, las siguientes ventajas:

- gracias a dicho procedimiento no es necesario lavar todos los residuos a reciclar, sino que por el contrario, dichos residuos se clasifican y separan en dos tres fracciones diferentes en base a su densidad (i.e., una fase pesada, una fase media y una fase ligera). De dichas fracciones obtenidas, se considera que la fracción ligera, es apta para la fabricación de elementos de material reciclado de origen plástico. Esto permite retirar del proceso la mayoría de contaminantes, tales como fibras de celulosa, agua, metales, maderas piedras y polvo, lo que facilita la obtención de dicho material reciclado de origen plástico. Además se reducen los elevados costes asociados a las etapas de lavado y el procedimiento se hace más sostenible, al no requerir de agua (al menos para reciclar la fracción ligera y la fracción media del residuo). De hecho, solo puede llegar a emplearse agua en el sub-proceso de reciclado de la fracción pesada.

- el material homogéneo resultante de la etapa v), y que proviene de la fase ligera de los residuos, tampoco necesita ser filtrado mediante mallas o filtros láser, como sucede habitualmente en los procesos de reciclaje tradicionales en la parte de extrusión, lo que se reduce el coste y la generación de residuos. Si los residuos empleados en el procedimiento de reciclado de la presente invención, son residuos de envases tipo brik y tetrabrik, provenientes de un proceso previo de separación de fibras de cartón y celulosa y el valor empleado para separar los residuos por densidad se elige convenientemente, dicho material homogéneo resultante es PolyAl, cuyas ventajas ya se han descrito anteriormente;

- se consigue un mayor aprovechamiento del residuo ya que, cada una de las distintas fracciones obtenidas puede aprovecharse de alguna forma. Así, la fracción ligera puede emplearse directamente para la fabricación elementos de material reciclado de origen plástico (por ejemplo, PolyAl), mientras que la fracción pesada puede someterse a un subproceso de reciclaje tradicional, del que se extrae, por un lado, material plástico reutilizable adicional (es decir, la porción de material plástico reutilizable) y por el otro, una porción de resto susceptible de emplease para valoración energética, utilizándose preferiblemente en la elaboración de combustibles alternativos. En vista de ello, el procedimiento de reciclado de la invención consigue que la cantidad de

residuo restante una vez aplicado dicho procedimiento sea, sustancialmente nula; y

- Por último, la fracción ligera y/o la fracción media del residuo, que son susceptibles de ser empleadas en la fabricación de plástico reciclado poseen, tras su procesamiento, una homogeneidad y un peso específico que permite su transporte de forma más sostenible y su uso en nuevas aplicaciones, evitando limitaciones anteriormente existentes derivadas de las características técnicas de las máquinas inyectoras/extrusoras tradicionales que se emplean en la fabricación de materiales de plástico virgen no adaptadas a materiales reciclados.

Un segundo aspecto de presente invención se refiere a un sistema de reciclado de plásticos, caracterizado porque comprende, al menos, los siguientes elementos:

- primeros medios trituradores, configurados para pre-triturar los residuos hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado;

- medios de secado, configurados para secar mecánicamente por centrifugación los residuos;

- una mesa densimétrica, configurada para separar los residuos, en base a un valor de referencia predefinido, en una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada;

- una máquina extrusora, configurada para compactar y calentar la fracción ligera y/o la fracción media de los residuos a una temperatura predeterminada, hasta obtener un material homogéneo; y

- segundos medios trituradores, dispuestos aguas abajo de la máquina extrusora y destinados a triturar el material homogéneo hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la presente descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas de la invención, de acuerdo con ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompañan como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Fig. 1.- Muestra un diagrama de bloques en el que se enumeran las etapas de las que consta un posible procedimiento de reciclado según la presente invención; y

Fig. 2.- diagrama de bloques en el que se enumeran las etapas de posible un sub-proceso de reciclado de la fracción pesada de los residuos, obtenida en la etapa de separación del procedimiento de reciclado de la Fig. 1.

DESCRIPCIÓN DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Seguidamente se proporciona con ayuda de las Figuras 1 y 2 adjuntas una descripción en detalle de un ejemplo de realización preferente de la presente invención.

La Fig. 1. muestra un diagrama de flujo en el que se enumeran las etapas de las que consta un posible procedimiento de reciclado según la presente invención.

En este caso particular, los residuos empleados en el procedimiento de reciclado, son residuos de envases tipo brik y tetrabrik, provenientes de un proceso previo de separación de fibras de cartón y celulosa.

La primera etapa del procedimiento (10) consiste en pre-triturar, utilizando para ello un triturador de tipo cuchillas, los residuos hasta reducir su tamaño hasta un valor máximo 30mm. De este modo se evitan posibles atascos en la línea.

Seguidamente los residuos se transportan a una tolva conectada a una línea de alimentación. Mediante tornillos sinfín los residuos se dirigen hasta una zona de secado en la que realiza una etapa (20), en la que los residuos se secan mecánicamente por centrifugación. La velocidad de centrifugación es de 1.500-3.000

rpm y además se realiza una separación por cribado para eliminar polvo, particular pequeñas y materia orgánica.

A continuación los residuos, se transportan mediante aire a una mesa densimétrica. Dicha mesa lleva a cabo una etapa (30) de separación de los residuos, en base a su densidad, separándolos en una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada, en base a un valor de referencia predefinido.

En este caso particular, la fracción pesada está compuesta principalmente por plásticos de mayor densidad que el LDPE (tal como el PP proveniente de los tapones de los envases), plásticos con cargas, metales, piedras y celulosa. Por su parte, la fracción ligera está compuesta mayoritariamente de LDPE y aluminio.

Seguidamente, la fracción pesada se somete a un sub-proceso (80) de reciclado convencional, mientras que la fracción ligera pasa a una máquina extrusora que trabaja a una temperatura de entre 120-220 ºC en la que se lleva a cabo una etapa (40) de compactación y calentamiento hasta obtener un material homogéneo que es, en este caso concreto, PolyAl; y

El PolyAl sale caliente de la máquina extrusora, por lo que en esta realización particular de la invención, dicho material se somete a una etapa de enfriamiento (50) ejecutada por ventiladores, mientras se desplaza por una cinta transportadora hasta que alcanza la temperatura ambiente.

Posteriormente, el PolyAl se somete a una etapa de trituración (60) realizada por una trituradora de cuchillas, hasta que el tamaño de las partículas de dicho material adquiere a un valor máximo de entre 12 y 15 mm.

Por último, el PolyAl triturado se conduce a una línea de ensacado por medio de sinfines. Una vez en dicha línea se somete a una etapa (70) de ensacado en la que se introduce en sacos industriales tipo big bag (nombre comercial). Cada uno de los casos es controlado y pesado para su posterior distribución a una planta de fabricación de elementos, a partir de materiales reciclados de origen plástico.

En el ejemplo mostrado en la Fig. 1, la fracción ligera y la media (obtenida en la etapa (30) de separación por densidad) suponen aproximadamente el 50% en peso del total de residuos empleados en el procedimiento de reciclado, mientras que aproximadamente un 20% en peso de los mismos sería agua que se eliminaría, principalmente, a lo largo de la etapa (20) de secado y la etapa (40) de compactación y calentamiento. El 30% en peso restante correspondería, a su vez, a la fracción pesada, la cual se sometería a un sub-proceso (80) de reciclado convencional, ilustrado en la la Fig. 2 y tras el cual, aproximadamente el 20% en peso se recuperaría como plástico y metales, y el 10% restante se sometería a valoración energética, utilizándose preferiblemente en la elaboración de combustibles alternativos.

En la Fig. 2 se enumeran las etapas de posible un sub-proceso (80) de reciclado de la fracción pesada de los residuos, obtenida en la etapa de separación del procedimiento de reciclado de la Fig. 1.

Dicho subproceso (80) comienza con una etapa (80a) de lavado de la fracción pesada de los residuos en una balsa de tipo tanque agitado, en la que se dichos residuos se separan por densidades, en dos porciones diferentes: una porción de material plástico reutilizable (que corresponde a los materiales que flotan en la superficie del líquido de lavado) y una porción de resto (que corresponde a los materiales depositados en el fondo de la balsa).

Seguidamente, la porción de material plástico reutilizable se somete a una etapa (80b) de enjuague y posteriormente a una etapa (80c) de secado. Una vez seco, el material plástico reutilizable es ensacado en una etapa (80d).

A su vez, la porción de resto es sometida una etapa (80e) de valoración energética, empleándose en la elaboración de combustibles alternativos.

La presente invención no está limitada, en modo alguno, a las realizaciones aquí divulgadas. Para la persona experta en la técnica serán evidentes otras posibles realizaciones diferentes de esta invención, a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el alcance de protección de la presente invención está definido, exclusivamente, por las reivindicaciones que siguen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de reciclado físico-mecánico, en seco, de residuos plásticos, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

i) pre-triturar (10) los residuos hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado;

ii) secar (20) mecánicamente por centrifugación los residuos;

iii) separar (30) los residuos, en base a su densidad, mediante una mesa densimétrica en una fracción ligera, fracción media y una fracción pesada, en base a un valor de referencia predefinido;

iv) compactar y calentar (40) la fracción ligera y/o la fracción media de los residuos mediante una máquina extrusora que trabaja a una temperatura predeterminada, hasta obtener un material homogéneo; y

v) triturar (60) el material resultante de la etapa anterior (iv), hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado.

2. Procedimiento de reciclado según la reivindicación 1, en el que los residuos son residuos de envases tipo brik y tetrabrik provenientes de un proceso previo de separación de fibras de cartón y celulosa.

3. Procedimiento de reciclado según la reivindicación 2, en el que, además, los valores de referencia predefinidos empleados para separar los residuos en base a su densidad en la etapa (30) es tal que las partículas de plástico y papel de aluminio de los envases de tipo brik y tetrabrik forman parte de la fracción ligera y media de los residuos.

4. Procedimiento de reciclado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además, la siguiente etapa adicional:

vi) ensacar (70) el material resultante de la etapa (60) de trituración.

5. Procedimiento de reciclado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, someter la fracción pesada de los residuos a un sub-proceso (80) de reciclado que incluye las siguientes etapas:

a) lavar (80a) la fracción pesada de los residuos en una balsa de tipo tanque agitado y separarlos por densidades, en dos porciones diferentes: una porción de material plástico reutilizable y una porción de resto;
b) enjuagar (80b) la porción de material plástico reutilizable; y
c) secar (80c) la porción de material plástico reutilizable.

6. Procedimiento de reciclado según la reivindicación 5, que comprende, además, emplear la porción de resto para fabricar combustibles.

7. Procedimiento de reciclado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa (20) de secado también comprende una separación por cribado.

8. Procedimiento de reciclado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que entre la etapa (40) de compactación y calentamiento de la fracción ligera y/o la fracción media de los residuos y la etapa (60) de trituración del material resultante, se lleva a cabo una etapa (50) de enfriamiento.

9. Sistema de reciclado físico-mecánico, en seco, de residuos plásticos, caracterizado porque comprende, al menos, los siguientes elementos:

- primeros medios trituradores, configurados para pre-triturar los residuos hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado;

- medios de secado, configurados para secar mecánicamente por centrifugación los residuos;

- una mesa densimétrica, configurada para separar los residuos, en base a un valor de referencia predefinido, en una fracción ligera, una fracción media y una fracción pesada;

- una máquina extrusora, configurada para compactar y calentar la fracción ligera y/o media de los residuos a una temperatura predeterminada, hasta obtener un material homogéneo; y

- segundos medios trituradores, dispuestos aguas abajo de la máquina extrusora y destinados a moler el material homogéneo hasta reducir su tamaño a un valor máximo predeterminado.

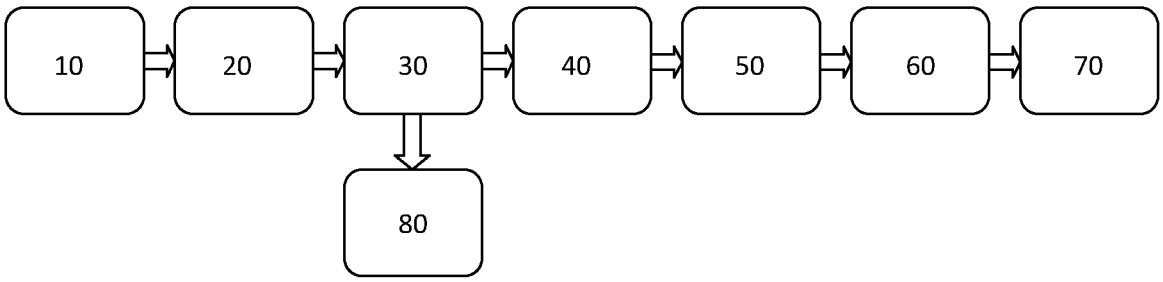


Fig. 1

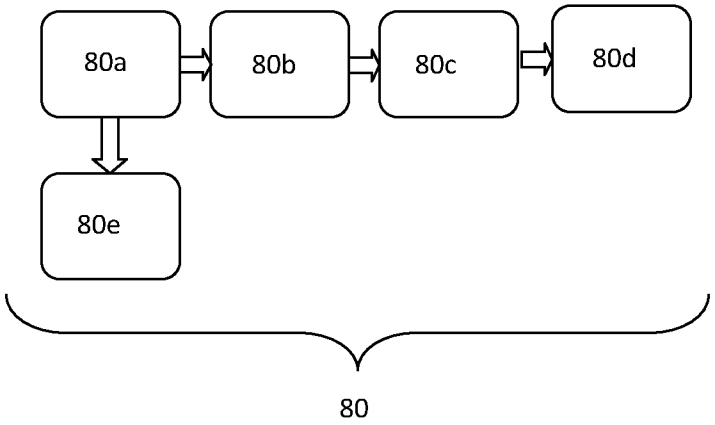


Fig. 2

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 202230772

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 26.08.2022

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) Int. CI.: ***B29B17/04*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 2277753 A1 (INVERSIONES Y GESTION ORICE S) 16/07/2007, reivindicaciones; resumen.	1-9
A	US 2013119171 A1 (WHALEY RONALD LEE et al.) 16/05/2013, reivindicaciones; resumen; figuras.	1-9
A	ES 2866164T T3 (PLASTIGRAM IND A S) 19/10/2021, reivindicaciones; resumen; figuras.	1-9
A	ES 2621228T T3 (APK ALUMINIUM UND KUNSTSTOFFE AG) 03/07/2017, reivindicaciones; resumen; figuras.	1-9

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
27.12.2022	R. Reyes Lizcano	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI