

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 021 758**

51 Int. Cl.:

**C05F 5/00** (2006.01)

**C12P 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2015 PCT/IT2015/000220**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.03.2017 WO17042841**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2015 E 15800986 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 3346823**

54 Título: **Proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.05.2025**

73 Titular/es:  
**INDUSTRIE ROLLI ALIMENTARI S.P.A. (100.00%)**  
**Via Nazionale, 544**  
**64026 Roseto degli Abruzzi (Teramo), IT**

72 Inventor/es:  
**ROLLI, GIAN PAOLO**

74 Agente/Representante:  
**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

ES 3 021 758 T3

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

DESCRIPCIÓN

Proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo

5 La presente invención se refiere a un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo, en particular a un proceso que permite cultivar y procesar industrialmente vegetales y hongos, reduciendo el impacto ambiental.

10 Los procesos agroindustriales suelen constar de una serie de etapas de naturaleza agrícola (más específicamente de naturaleza agronómica) en las que, una vez identificado el suelo apto para el cultivo, se puede proceder a su preparación, fertilización, siembra, aplicación de plaguicidas y cosecha del vegetal y/u hongo cultivado.

El vegetal y/u hongo cultivados se puede transferir posteriormente a una unidad industrial, en la que se someterá a procesos adecuados para convertirlo en un producto terminado específico.

15 Dichos procesos permiten la eliminación de residuo (no comestible, de interés limitado o incompatible con las características específicas del producto terminado), el lavado, los tratamientos térmicos (como la cocción, incluso parcial, la ultracongelación y similares) y el envasado.

20 Resulta evidente que dichas actividades provocan un impacto ambiental considerable en relación con el consumo energético de las máquinas que procesan los vegetales y/o los hongos, y es igualmente evidente que el residuo se debe separar adecuadamente para su eliminación.

25 El documento US2006006111 da a conocer un procedimiento para producir biogás mediante la digestión anaeróbica de materia orgánica, en el que la materia orgánica, secada hasta un contenido de sólidos secos de por lo menos 50 % en peso de materia orgánica seca (sólidos totales-TS-) y peletizada se mezcla con un líquido para formar una suspensión. Esta suspensión se pone en contacto con bacterias productoras de biogás para su digestión en condiciones anaeróbicas en un reactor, mientras se produce biogás. El lodo digerido producido se puede utilizar como fertilizante.

30 La invención se describe en las reivindicaciones adjuntas.

35 El objetivo central de la presente invención es resolver los problemas descritos anteriormente mediante la elaboración de un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo que sea adecuado para minimizar el residuo industrial.

Dentro de este objetivo central, un objetivo de la invención es elaborar un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo con el fin de aumentar el valor del residuo vegetal y/o de hongos.

40 Otro objetivo de la invención es proporcionar un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo que resulte adecuado para obtener un equilibrio energético óptimo.

Otro objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo que resulte económico, relativamente sencillo de llevar a cabo en la práctica y seguro en su aplicación.

45 Este objetivo central, así como estos y otros objetivos que se pondrán de manifiesto más claramente a continuación, se logran mediante un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo del tipo que comprende una etapa de cultivo de productos vegetales y/o de hongos, una etapa de cosecha de dichos productos, por lo menos una etapa de tratamiento termomecánico de dichos productos para obtener productos intermedios, y una etapa de envasado de una fase final de dichos productos intermedios, caracterizado por que:

50 - dicha etapa de tratamiento termomecánico prevé un proceso mecánico de retirada de las partes innecesarias de dichos productos para definir el residuo;

55 - dicho residuo, formado exclusivamente por sustancias vegetales, se separa de los productos intermedios, destinados a las etapas posteriores de tratamiento y envasado, y se envían a una unidad de producción de biogás.

60 - El digestato, formado por el residuo de dicha unidad de producción de biogás, que proporciona una digestión anaeróbica que consiste en la descomposición, por microorganismos, de sustancias orgánicas complejas, como lípidos, proteínas y glúcidos, y de la recombinación del carbono e hidrógeno que contienen para formar metano y dióxido de carbono, se utiliza como fertilizante en el suelo de cultivo correspondiente en una nueva etapa del cultivo de productos vegetales,

65 en el que dicha unidad de producción de biogás comprende un depósito de fermentación que aloja el residuo de proceso de origen agrícola, que comprende residuo de dichos productos y lodo de depuración generados por la planta de depuración dentro de la instalación en la que se tratan las aguas residuales utilizadas en el

proceso de transformación, en el que dicha instalación, en la que se procesan los vegetales y/u hongos, dicho lodo de depuración comprende una fracción líquida predominante y una fracción sólida, y

5 en el que dicho depósito de fermentación aloja dicho lodo de depuración en un porcentaje comprendido entre 60 % y 70 %, el residuo de dichos productos en un porcentaje comprendido entre 5 % y 10 %, y maíz y triticale en un porcentaje comprendido entre 20 % y 30 % y, opcionalmente, una fracción líquida del digestato correspondiente.

10 Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto más claramente a partir de la descripción de una forma de realización preferida, pero no limitativa, del proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo según la invención.

15 El proceso agroindustrial con impacto ambiental mínimo según la invención forma parte de un contexto de producción del tipo que comprende una etapa de cultivo de productos vegetales y/u hongos, una etapa de cosecha de los productos, por lo menos una etapa de tratamiento termomecánico de los productos, para obtener productos intermedios, y una etapa de envasado, un estadio final de los productos intermedios.

20 Por lo tanto, según la invención, es necesario proporcionar en la instalación industrial por lo menos una zona de almacenamiento para los vegetales procedentes del campo de cultivo: en particular, los vegetales se cosechan en campos de cultivo ubicados preferentemente a una distancia sustancialmente corta del edificio en el que se ubica la instalación, para minimizar el tiempo transcurrido entre la cosecha y el procesado.

25 La instalación comprende además por lo menos una estación de lavado de los vegetales, cuya finalidad es eliminar cualquier resto de tierra u otras sustancias y materiales que se pueden haber acumulado durante la cosecha. Está asimismo prevista por lo menos una estación para el tratamiento mecánico de los vegetales: por «tratamiento mecánico» se entiende el corte (o, en general, la retirada) de cualquier parte de poco o ningún interés, cualquier extracción de la parte comestible de los vegetales de vainas, cortezas y similares, y más en general, todas las actividades que conlleven una intervención mecánica directa en el vegetal.

30 Asimismo es necesaria la presencia de por lo menos una estación para el tratamiento térmico de dichos vegetales: estos se pueden someter a cocción parcial o total mediante cualquiera de los procesos de un tipo conocido (mediante el uso de hornos térmicos, planchas de cocción, fogones, freidoras y similares) y a ultracongelación en unidades de ultracongelación específicas.

35 El producto intermedio sometido al tratamiento térmico se puede enviar después a por lo menos una estación de envasado respectiva, en la que se puede insertar en el envase correspondiente.

40 El envasado puede consistir simplemente en su colocación en un recipiente, aunque esto no es un interés prioritario de la presente invención, no se excluye la adopción de unidades de envasado que funcionen al vacío o en atmósfera modificada para prolongar la vida útil del producto envasado (en particular, en el caso de productos envasados en atmósfera y ambiente asépticos, normalmente no ultracongelados).

45 En el proceso de acuerdo con la invención, la etapa de tratamiento termomecánico proporciona, tal como se ha descrito con anterioridad, por lo menos un proceso mecánico para retirar las partes innecesarias de los productos, formando de este modo un residuo (las partes de residuo se han enumerado parcialmente con anterioridad a título de ejemplo no limitativo).

50 El residuo así obtenido se separa de los productos intermedios, destinados a los procesos posteriores que darán lugar a la obtención de alimentos envasados específicos, y se envía a una unidad de producción de biogás.

La unidad de producción de biogás comprende un depósito de fermentación, un colector para la recogida de las sustancias gaseosas generadas como consecuencia de la fermentación y un cogenerador.

55 El cogenerador está formado por un motor de combustión interna (que quema la fracción combustible del biogás producido) y un generador electromecánico. La energía térmica procedente de la combustión se recoge y se transporta a unidades de uso específicas.

60 Se ha determinado que, en muchos casos, el depósito de fermentación asegura una mayor eficiencia de conversión bioquímica si se mantiene a temperaturas específicas; por ello, no se excluye el uso de una fracción predefinida de la energía térmica para calentar el depósito de fermentación.

65 La unidad de producción de biogás proporciona una digestión anaeróbica que consiste en la descomposición, por microorganismos, de sustancias orgánicas complejas, como lípidos, proteínas y glúcidos, y en la recombinación del carbono e hidrógeno que contienen para formar metano y dióxido de carbono.

Como consecuencia de este proceso bioquímico, se identifica el residuo del procesado que constituirá el

denominado digestato (sustancias que ya han experimentado el proceso bioquímico y, por lo tanto, han alcanzado un nivel de estabilidad predefinido).

5 Según el proceso, el digestato se utiliza como fertilizante en el suelo de cultivo correspondiente en una nueva etapa del cultivo de productos vegetales.

En la práctica, el digestato se puede distribuir, por lo menos parcialmente, en los campos destinados a futuros cultivos específicos, lo que define una iteración del proceso según la invención.

10 De esta manera, se destaca que el proceso según la invención es particularmente bueno, ya que permite generar un alimento envasado, compuesto principalmente por vegetales y/u hongos, una cantidad predefinida de energía (en forma de energía térmica y eléctrica obtenida mediante la combustión del componente combustible del biogás) y una cantidad predefinida de enmienda agrícola y/o fertilizante. Por lo tanto, el proceso de acuerdo con la invención permite minimizar el impacto ambiental con respecto al que normalmente genera un proceso agroindustrial de un tipo conocido.

15 La unidad de producción de biogás comprende un depósito de fermentación concebido específicamente para alojar el residuo de procesado de origen agrícola y el lodo de depuración.

20 El residuo de procesado de origen agrícola está constituido, en particular, por el residuo de los productos sometidos a tratamientos mecánicos para obtener los productos intermedios. El lodo de depuración se genera durante la etapa de tratamiento del agua utilizada en el proceso de transformación industrial en un sistema de tratamiento presente en el mismo lugar.

25 El lodo de tratamiento comprende una fracción líquida (que constituye la mayor parte) y una fracción sólida.

30 Según la presente invención, el depósito de fermentación de la unidad de producción de biogás aloja una mezcla compuesta por lodo en un porcentaje comprendido entre 60 % y 70 %, residuo de los productos procesados en un porcentaje comprendido entre 5 % y 10 % (preferentemente aproximadamente 7 %), y maíz y triticale en un porcentaje comprendido entre 20 % y 30 % (preferentemente aproximadamente 23 %).

El lodo asimismo puede estar compuesto por la fracción líquida de un digestato de un ciclo de fermentación previo.

35 El maíz se presenta preferentemente en forma de material triturado y se selecciona de entre las variedades más adecuadas para este propósito.

40 El término «triticale» se refiere a un híbrido artificial entre centeno y trigo duro u otras variedades del género *Triticum*. No se excluye la adición de ensilado a lo anterior, en la que el ensilado es el producto de un procedimiento de conservación de forraje (ensilaje) que se obtiene mediante la acidificación de la masa vegetal por microorganismos anaerobios para evitar la proliferación de microorganismos alterantes y potencialmente tóxicos en la masa vegetal, lo que provoca su consumo (pérdida de valor nutricional) y la generación de sustancias nocivas en general.

45 Cabe destacar que, según la invención, el digestato comprende una fase líquida y una fase sólida.

La fase líquida comprende nitrógeno de amoníaco,  $N-NH_4$ , ácido fosfórico,  $H_3PO_4$ , iones y sales de fósforo, iones y sales de potasio, iones y sales de calcio, iones y sales de magnesio, sulfatos y oligoelementos, mientras que la fase sólida comprende nitrógeno de amoníaco como elemento principal con una función de enmienda agrícola.

50 Cabe especificar asimismo que el digestato está constituido, en un porcentaje comprendido entre 8 % y 15 %, por la fase sólida y, en un porcentaje comprendido entre 85 % y 92 %, por la fase líquida. Más en concreto, el digestato se compone, a título indicativo, de aproximadamente 10 % de fase sólida, que se puede utilizar de manera efectiva como enmienda en suelos cultivados. Por ejemplo, aproximadamente 90 % de fase líquida se reintroduce parcialmente (aproximadamente 40 %) en el depósito de fermentación de la unidad de producción de biogás, y el resto (por ejemplo, 50 %) se trata mediante una centrifugadora o una prensa de banda para su conversión en la denominada fracción clarificada, que se acumula en el depósito de oxidación de la planta de depuración.

55 Según una forma de realización particular del proceso de acuerdo con la invención, parte de la fase líquida que constituye el digestato retorna directamente al depósito de fermentación de la unidad de producción de biogás para participar de nuevo en la transformación bioquímica, mezclada con el lodo de depuración.

60 Según una forma de realización adicional del proceso de acuerdo con la invención, la fase líquida se puede almacenar o distribuir en los campos como fertilizante, opcionalmente, después de someter la misma a por lo menos un proceso seleccionado de entre estabilización, desnitrificación y similares (un proceso que podría resultar útil para mejorar su función como enmienda para cultivos específicos y/o para suelos con características pedológicas y/o químico-físicas específicas).

65

Con especial referencia a una forma de realización de la invención particularmente eficiente y adecuada para un aprovechamiento del digestato que es cuidadoso y respetuoso con el medio ambiente, la fase sólida se distribuye en los campos como fertilizante.

5

Según una forma de realización particular de la presente invención, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental del cultivo y el contenido de pesticidas liberados al medio ambiente, la etapa de cultivo de productos vegetales y/u hongos consiste en:

10

- realizar un análisis preventivo químico, físico y pedológico de los suelos destinados al cultivo para identificar, por lo menos parcialmente, su composición, humedad y temperatura, y verificar la ausencia de patógenos, organismos infestantes y contaminantes;

15

- seleccionar, entre semillas naturales y micelios no modificados genéticamente, los más adecuados para los parámetros del suelo previamente identificados;

20

- realizar controles periódicos iterados de los vegetales y hongos cultivados que crecen después de la siembra para detectar patologías y/o infestaciones en los mismos;

25

- realizar por lo menos un tratamiento de protección de plantas con principios activos seleccionados entre insecticidas, herbicidas, acaricidas, limacidas y fungicidas;

30

- cerca del periodo de cosecha, realizar controles por muestreo periódicos iterados de los vegetales y hongos cultivados para medir la concentración residual de principios activos para protección de plantas;

35

- después de detectar una concentración residual de principios activos para protección de plantas por debajo de un umbral predefinido, cosechar los vegetales y hongos cultivados.

40

Cabe destacar que la unidad de generación de biogás comprende un colector para las sustancias gaseosas generadas como consecuencia de la fermentación y un dispositivo de selección para separar las mismas.

Dichas sustancias gaseosas comprenden 50 ÷ 70 % de metano, dióxido de carbono, vapor de agua, sulfuro de hidrógeno y otras sustancias gaseosas en pequeñas cantidades.

45

Se especifica que el biogás producido mediante el proceso de acuerdo con la invención presenta un poder calorífico del orden de 23,000 kJ/Nm<sup>3</sup>.

50

La unidad de producción de biogás utilizada en el proceso de acuerdo con la invención comprende un sistema de digestión anaerobia para la producción de biogás mediante la utilización del residuo vegetal y el lodo de la planta de depuración de la instalación en la que se procesan los vegetales y/o los hongos.

Una unidad adecuada para una instalación con dimensiones y características muy extendidas en el sector agroalimentario puede prever una potencia nominal de 1 MW.

55

Un aparato que produce y utiliza biogás se puede mostrar de manera esquemática como formado por dos partes principales:

60

- el depósito de fermentación, en el que tiene lugar el proceso de digestión anaeróbica y se libera metano;

- el cogenerador, que utiliza el metano generado para producir energía eléctrica y vapor.

65

Una unidad de producción de biogás utiliza biomasa, término que se refiere a todas las sustancias de origen biológico en forma no fósil: materiales y restos agrícolas y forestales, productos secundarios y residuos de la industria agroalimentaria, aguas residuales zootécnicas, fracción orgánica de residuos municipales, lodo de depuración, algas y diversas especies vegetales utilizadas para la depuración de lodos orgánicos.

70

El proceso de acuerdo con la invención prevé la utilización exclusiva de residuo de procesado de origen agrícola y lodo de depuración procedentes del sistema de depuración, que procesa exclusivamente las aguas residuales generadas por el proceso de transformación de productos agrícolas.

75

Dado que la planta de depuración trata las aguas residuales utilizadas en el proceso de transformación industrial, no se excluye la presencia en los lodos correspondientes, por ejemplo, de residuo de ingredientes utilizados en alguna de las formulaciones destinadas a la producción.

80

La cuantía de estas sustancias disueltas en el agua es, en cualquier caso, de un porcentaje mínimo y, por lo tanto, incluso aunque se introduzcan en el depósito de fermentación, no afectarán al proceso y no pueden modificar los

porcentajes indicados de los componentes.

Obviamente, el porcentaje de metano en el biogás varía según el tipo de sustancia orgánica digerida y las condiciones del proceso.

5 Al final del proceso de fermentación, los principales elementos nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio) asimismo presentes en la materia prima se conservan intactos en el efluente, lo que facilita la mineralización del nitrógeno orgánico. En particular, el digestato es un excelente fertilizante, en el que el nitrógeno se encuentra en una forma que puede ser asimilada directamente por las plantas.

10 Aguas abajo del digestor, el digestato (es decir, el material tratado en la digestión anaeróbica) se puede separar mecánicamente, reteniendo una parte sólida (entre 8 y 15 %, preferentemente aproximadamente 10 %) y con un alto valor fertilizante, que se puede secar y compostar posteriormente, y una parte líquida (entre 85 y 92 %) que está estabilizada y preparada para tratamientos adicionales (desnitrificación) o para su reintroducción en el depósito de fermentación y/o almacenamiento temporal.

15 La utilización de digestatos supone una integración de una naturaleza orgánica en la nutrición mineral de las plantas cultivadas y una contribución al mantenimiento de la fertilidad agronómica de los suelos. Además, su utilización en lugar de fertilizantes químicos mejora el equilibrio ambiental y energético, y el ahorro puede alcanzar los 100 €/ha.

20 Una aplicación particular del proceso de acuerdo con la invención supone que se utiliza únicamente la fracción sólida del digestato como enmienda en los campos. La fracción líquida, en cambio, se reintroduce en el digestor para mejorar/estabilizar el proceso anaeróbico.

25 Para ilustrar el contexto en el que se sitúa el proceso de acuerdo con la invención, se enumeran las etapas de algunos ejemplos de flujo de producción que se pueden realizar.

30 Producción de un producto intermedio natural (guisantes congelados)

- Alimentación con vegetales frescos.
- Vibración, ventilación y despedrado (con generación de residuo vegetal para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- 35 - Separación de vainas.
- Lavado.
- 40 - Quemado
- Enfriado
- Selección (con generación de residuo vegetal para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- 45 - Ultracongelación
- Ventilación (con generación de residuo vegetal para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- 50 - Cribado con criba vibratoria (para definir los calibres).
- Llenado de envases y comprobación de peso.
- Almacenamiento en una cámara a -18 °C.

55 Producción de un producto intermedio asado (berenjenas asadas)

- Suministro de vegetales frescos.
- 60 - Lavado/despelado.
- Descabezado (con generación de recortes vegetales para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- 65 - Corte (con generación de recortes vegetales para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).

## ES 3 021 758 T3

- Vibración (con generación de residuo vegetal para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- Selección (con generación de residuo vegetal para el depósito de fermentación de la unidad de biogás).
- 5 - Aceitado opcional.
- Asado en horno.
- Refrigeración
- 10 - Ultracongelación
- Comprobación con detector de metales.
- 15 - Llenado del envase y comprobación de peso.
- Almacenamiento en una celda a -18 °C.

20 Ventajosamente, la presente invención resuelve los problemas descritos anteriormente, elaborando un proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo adecuado para minimizar el residuo industrial.

De hecho, el residuo de productos agrícolas se utiliza para alimentar la unidad de producción de biogás, utilizándose con posterioridad dicho biogás para alimentar un cogenerador que permite disponer de energía eléctrica y térmica.

25 Además, el digestato que sale de la unidad de producción de biogás se puede utilizar (tanto en su fracción líquida como en su fracción sólida) como enmienda agrícola y, de forma más general, como fertilizante.

30 De manera eficaz, el proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo permite, por lo tanto, incrementar el valor del residuo de vegetales y/u hongos que, de otro modo, sería, para la industria que realiza el proceso, un residuo susceptible de eliminación (de acuerdo con la normativa vigente en la materia).

35 De manera pertinente, el proceso agroindustrial de acuerdo con la invención resulta adecuado para obtener un mejor equilibrio energético. Este equilibrio energético (energía consumida con respecto a la energía producida) resulta ventajoso para cualquiera que realice el proceso según la invención gracias a la producción de energía proporcionada por el cogenerador, suministrado por el biogás de producido internamente.

40 De manera favorable, una vez iniciado, el proceso agroindustrial de acuerdo con la invención es sostenible, con bajos costes y de forma relativamente sencilla y por estas razones su aplicación es segura.

45 El hecho de que el digestato producido mediante el proceso de acuerdo con la invención suponga un menor impacto ambiental (con respecto con otros tipos de digestato que se pueden obtener de diferentes plantas que no realizan dicho proceso de acuerdo con la invención) es particularmente favorable. De hecho, el digestato obtenido mediante la aplicación del proceso de acuerdo con la invención no contamina, ya que se obtiene de la digestión de sustancias vegetales y está libre de contaminación de lodo. Este digestato presenta menos problemas de generación de olores con respecto al digestato o el estiércol de origen animal. El digestato obtenido mediante la aplicación del proceso de acuerdo con la invención constituye una enmienda orgánica con un bajo contenido de nitrógeno, muy por debajo de los límites legales (2 %), lo que permite su uso incluso en suelos susceptibles a los nitratos. Además, el digestato obtenido no contiene HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos) y puede contener metales pesados (Cd, Hg, Pb, etc.) en una cantidad supervisada que, en cualquier caso, está muy por debajo de los límites legales.

50 El digestato obtenido mediante la aplicación del proceso de acuerdo con la invención comprende un residuo seco a 105 °C del orden de entre 12 % y 23 % (algunos ensayos experimentales ejemplificativos han indicado que un valor detectable típico es de 17.1 %, del cual 5.5 % está constituido por carbono orgánico, 0.8 % por nitrógeno y 93.7 % por otros elementos).

REIVINDICACIONES

1. Proceso agroindustrial con un impacto ambiental mínimo, del tipo que comprende una etapa de cultivar productos vegetales y/o de hongos, una etapa de cosechar dichos productos, por lo menos una etapa de tratamiento termomecánico de dichos productos para obtener unos productos intermedios y una etapa de envasado de una fase final de dichos productos intermedios, caracterizado por que:
- dicha etapa de tratamiento termomecánico proporciona un proceso mecánico de retirada de las partes innecesarias de dichos productos para definir el residuo;
  - dicho residuo, constituido exclusivamente por sustancias vegetales, se separa de los productos intermedios, destinados a las etapas posteriores de tratamiento y envasado, y se envía a una unidad de producción de biogás;
  - el digestato, constituido por el residuo de dicha unidad de producción de biogás que proporciona una digestión anaeróbica que consiste en la descomposición, por microorganismos, de las sustancias orgánicas complejas, como lípidos, proteínas y glúcidos y en la recombinación del carbono y del hidrógeno contenidos en las mismas para formar metano y dióxido de carbono, se utiliza como un fertilizante sobre el suelo de cultivo respectivo en una nueva etapa de cultivo de productos vegetales,
- en el que dicha unidad de producción de biogás comprende un depósito de fermentación que aloja residuo de proceso de origen agrícola, que comprende dicho residuo de dichos productos, y lodo de depuración generado por la planta de depuración dentro de la instalación en la que se tratan las aguas residuales utilizadas en el proceso de transformación, en el que dicha instalación es la instalación en la que tiene lugar el procesado de los vegetales y/u hongos, comprendiendo dicho lodo de depuración una fracción líquida predominante y una fracción sólida,
- y en el que dicho depósito de fermentación aloja dicho lodo de depuración en un porcentaje comprendido entre 60 % y 70 %, dicho residuo de dichos productos en un porcentaje comprendido entre 5 % y 10 %, y maíz y triticale en un porcentaje comprendido entre 20 % y 30 % y, opcionalmente una fracción líquida de un digestato correspondiente.
2. Proceso agroindustrial según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho digestato comprende una fase líquida y una fase sólida, comprendiendo dicha fase líquida nitrógeno de amoníaco,  $N-NH_4$ , ácido fosfórico,  $H_3PO_4$ , iones y sales de fósforo, iones y sales de potasio, iones y sales de calcio, iones y sales de magnesio, sulfatos y oligoelementos, comprendiendo dicha fase sólida nitrógeno de amoníaco.
3. Proceso agroindustrial según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho digestato está constituido por dicha fase sólida en un porcentaje comprendido entre 8 % y 15 %, preferentemente con un valor de 10 %, y por dicha fase líquida en un porcentaje comprendido entre 85 % y 92 %, preferentemente con un valor indicativo de 90 %.
4. Proceso agroindustrial según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha fase líquida se hace retornar, para una cantidad total de 40/45 %, directamente al depósito de fermentación de dicha unidad de producción de biogás.
5. Proceso agroindustrial según la reivindicación 2, caracterizado por que dicha fase sólida se esparce sobre los campos como fertilizante.
6. Proceso agroindustrial según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha etapa de cultivo de productos vegetales y/o de hongos consiste en
- realizar un análisis químico, físico y pedológico preventivo de los suelos destinados al cultivo, para identificar, por lo menos parcialmente la composición, la humedad y la temperatura de los mismos, y comprobar la ausencia de patógenos, organismos infestantes y contaminantes;
  - seleccionar, de entre semillas y micelios naturales, no modificados genéticamente, los más adecuados para los parámetros del suelo identificados anteriormente;
  - realizar controles periódicos iterados de los vegetales y hongos cultivados, que crecen después de la siembra, para detectar patologías y/o infestaciones de los mismos;
  - realizar por lo menos un tratamiento de protección de plantas utilizando principios activos seleccionados de entre insecticidas, herbicidas, acaricidas, limacidas y fungicidas;
  - cerca del período de cosecha, realizar controles por muestreo periódicos iterados de los vegetales y hongos cultivados, para medir la concentración residual de principios activos para protección de plantas;

## ES 3 021 758 T3

- después de las detecciones de la concentración residual de principios activos para la protección de plantas por debajo de un umbral predefinido, cosechar los vegetales y hongos cultivados.

5 7. Proceso agroindustrial según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha unidad de producción de biogás comprende un colector de recogida para las sustancias gaseosas generadas como consecuencia de la fermentación, que comprenden  $50 \pm 70$  % de metano, dióxido de carbono, vapor de agua, sulfuro de hidrógeno y otros gases en cantidades pequeñas, y un dispositivo de selección para dividir dichas sustancias gaseosas, presentando dicho biogás un poder calorífico del orden de  $23,000 \text{ kJ/Nm}^3$ .