

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 71876

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

Por la cual se deniega una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 23 de diciembre de 2020 con el N° NC2020/0016239, por UNIVERSIDAD DE CALDAS, presentó la solicitud de patente de invención titulada “PROCESO DE FERMENTACIÓN AERÓBICO Y TERMÓFILO DE MEZCLAS DE MATERIALES ORGÁNICOS, ASISTIDO CON MAGNETISMO”.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 966 el 30 de junio de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 1616 de 3 de febrero de 2025, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2020/0016239 del 18 de junio de 2025 respondió oportunamente el requerimiento formulado, adicionalmente bajo el N° NC2025/0008180 del 18 de junio de 2025 presentó las reivindicaciones 1 a 4 que reemplazan las originalmente presentadas. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”*

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 4 del radicado NC2025/0008180 del 18 de junio de 2025 no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de tener procesos de fermentación controlados con altas velocidades de transformación y disminuyendo los tiempos de fermentación para la obtención de bioinsumos agrícolas tipo compost libres de microorganismos patógenos, lo cual se alcanza con una adecuada selección de las condiciones de operación del proceso a fin de que se garantice la presencia y cantidad de las poblaciones microbianas para la degradación requerida de las mezclas de materiales orgánicos.

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un proceso de fermentación en estado sólido aeróbico, termófilo y alcalino controlado y, asistido por magnetismo, para la transformación de mezclas de materiales orgánicos por acción de consorcios microbianos.

Reivindicaciones

En virtud de lo dispuesto en el artículo 30, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina que señala:

“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple”.

Las reivindicaciones presentan las siguientes observaciones:

La reivindicación 1 hace mención a un proceso de fermentación aeróbica, termófila y alcalina, pero este no se encuentra correctamente definido, si bien se mencionan cuatro etapas, la primera proveer formulaciones de compost, la segunda exponer intermitentemente el compost en proceso a un gradiente magnético, la tercera voltear las formulaciones de compost después de cada exposición al gradiente magnético y la cuarta medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas durante el tiempo de fermentación; dichas etapas están presentadas de forma muy general, un método debe ser caracterizado por medio de sus etapas específicamente establecidas y las condiciones de ejecución de ellas. En este caso no se menciona ninguna condición de ejecución, temperaturas, velocidades o condiciones de aireación, que definirían claramente el método reclamado y su alcance.

Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 23 de diciembre de 2020, que corresponde a la fecha de presentación.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D2	CN109020705	“Organic waste material aerobic fermented manure quick-composting and element stabilizing method”	18 de diciembre de 2018
D4	ES2362773	“Compost apto como fertilizante o sustrato para vegetales y procedimiento de obtención”	13 de julio de 2011

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

D2¹ divulga un método de compostaje rápido y estabilización de elementos a partir de estiércol fermentado aeróbico de residuos orgánicos que emplea una tecnología de biotransformación aeróbica/campo magnético de tipo pirólisis/impulso (Resumen).

D4² divulga un compost obtenido a partir de la mezcla de residuos leñosos, lodos de depuradora, hierba u hojarasca y cenizas de combustión de biomasa en determinados porcentajes, después de un proceso de digestión aeróbica. El compost puede ser utilizado como fertilizante o sustrato para vegetales mejorando la eficiencia de otros compost comerciales (Resumen).

Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

Nivel Inventivo

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2025/0008180 del 18 de junio de 2025) refiere a: “Un proceso discontinuo de fermentación aeróbica, termófila y alcalina de una mezcla de residuos orgánicos asistido por magnetismo, que comprende: (...)”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D2	D4
Un proceso discontinuo de fermentación aeróbica, termófila y alcalina de una mezcla de residuos orgánicos asistido por magnetismo, que comprende:	Proceso de fermentación aeróbica de residuos orgánicos (Reivindicación 1) (Ejemplos 1 a 6) Párr: [0006]	Proceso de elaboración de un compost mediante fermentación aeróbica, termófila (Reiv. 11, Pág. 4, Línea 25)
a) proveer formulaciones de compost, que se forma con la mezcla de residuos orgánicos relación C/N entre 25 y 40 dejarlo en un recinto en forma de pilas de entre 1.8 m y 3.0 m de ancho, y entre 2.0 m a 3.0 m de altura, durante el tiempo de fermentación	(1) Preparación de un sistema inicial compuesto por residuos orgánicos, magnesio, solución de fosfato, paja y biocarbón magnético; relación C/N entre 25 a 35 relación entre la masa del producto obtenido en el paso (1) y el volumen del dispositivo de fermentación 400-600 g/L (Reivindicación 1) (Ejemplos 1 a 6) Párr: [0013, 0016, 0024, 0079, 0100, 0121, 0142, 0163]	Proporcionar componentes residuales comprenden restos arbóreos y/o arbustivos triturados, lodos de EDAR, hojarasca y cenizas de combustión de biomasa. relación C/N entre 12 a 20 pila de 16 m de largo, 2 m de alto y 2, 5 m de ancho en su base, de aprox. 40 m³ (Reivindicación 10) Ejemplos (Página 4) Línea: 50
b) exponer el compost en proceso a un gradiente magnético	(2) Después de completar el paso (1), el producto se somete a fermentación aeróbica, en un	Fermentación aeróbica, termófila y alcalina que comprende una fase mesófila, una termófila y maduración

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/064622169/publication/CN109020705A?q=CN109020705>
²<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/044201756/publication/ES2362773A1?q=ES2362773>



Ref. Expediente N° NC2020/0016239

producido por la fuentes pasiva de generación de gradiente de densidad de flujo magnético , seleccionada de imanes y láminas magnéticas, tiempo de exposición de entre 5 min y 240 min por semana	ambiente con una fuerza de campo magnético alambre esmaltado alrededor del reactor de fermentación aeróbica pulsos de 20-40 veces/día, una vez cada 30-90 s (70 a 420 min/semana) (Reivindicación 1) (Ejemplos 1 a 6) Párr: [0025, 0035, 0040]	--- --- Ejemplos (Página 4) Línea: 27-41
c) voltear las formulaciones de compost después de cada exposición al gradiente magnético para homogenizar y airear la mezcla	El fermentador posee un agitador con una velocidad de agitación de 20 a 120 r/min Párr: [0020, 0051, 0055, 0078]	---
d) medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas durante el tiempo de fermentación ; en donde, el tiempo de fermentación termina cuando se determina que la formulación de compost alcanza una etapa de maduración	---	Medición de propiedades fisicoquímicas del compost obtenido (Ejemplos 1 a 5)

D2 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un método de compostaje de fermentación aeróbica de residuos orgánicos que comprende los siguientes pasos: (1) Preparación de un sistema inicial compuesto por residuos orgánicos, magnesio, solución de fosfato, paja y biocarbón magnético; (2) Después de completar el paso (1), el producto se somete a fermentación aeróbica; la fermentación aeróbica se lleva a cabo en un ambiente con una fuerza de campo magnético de 50 mT-200 mT; (3) Después de completar el paso (2), el producto se separa por separación magnética para recuperar el fertilizante orgánico (Reivindicación 1). D2 también menciona que el número de pulsos aplicados es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 segundos; realizando el cálculo respectivo en los extremos es decir 20 veces por 30 segundos al día y 40 veces por 90 segundos al día, esto equivale a un tiempo de 70 a 420 min/semana (Párr: 0025).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método divulgado en D2, consiste en que la generación de campo magnético es producida por una fuente pasiva e incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas.

No hay evidencia de que la generación de campo magnético por una fuente pasiva e incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas proporcione un proceso con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D2, puesto que un proceso de fermentación controlado para la obtención de bioinsumos agrícolas tipo compost libres de microorganismos patógenos ya había sido previsto en dicho documento (Resumen).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 con el fin de proporcionar otro método alternativo?



Ref. Expediente N° NC2020/0016239

Sin embargo, el incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas, ya está divulgado en D4 que se refiere a un proceso de elaboración y posterior maduración del compost que comprende una incubación inicial que da lugar a una fase mesófila y luego a una fase termófila, a partir de la cual comienza la reducción de temperatura. En la fase mesófila se atacan las sustancias carbonadas fácilmente oxidables como los glúcidos, almidón, aminoácidos y proteínas solubles; en la fase termófila se atacan las celulosas y ligninas y mueren las semillas de malezas, gérmenes patógenos animales y vegetales, y huevos de parásitos, y se inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos. Finalmente, la fase de maduración completa la formación del compost maduro. En este proceso a pesar de la gran variabilidad que pueden presentar los materiales de partida, el proceso y condiciones de compostaje empleados permiten que utilizando las mismas proporciones y el mismo procedimiento se obtengan productos compostados finales con características muy similares. El compost obtenido es apto como fertilizante o sustrato para crecimiento vegetal y se caracteriza por un pH de $7,0 \pm 0,6$, materia orgánica (MO) en un porcentaje del 35 a 45% respecto a peso seco, una cantidad de Carbono total del 18 al 35% respecto a peso seco, una cantidad de Nitrógeno total (Kjeldahl) del 1 al 2,5% respecto a peso seco, una relación Carbono/Nitrógeno (C/N) de 12 a 20, una cantidad de P_2O_5 entre 7500 y 12000 mg/kg, una cantidad de K_2O entre 7000 y 12500 mg/kg, una cantidad de CaO entre 17000 y 25000 mg/kg, y una cantidad de MgO entre 3000 y 5900 mg/kg (Pág. 4, Línea 21-52). El procedimiento permite el tratamiento óptimo conjunto por digestión aerobia de una mezcla compleja de diferentes residuos con un grado de eficacia no esperable en base a lo conocido en el estado de la técnica. Sorprendentemente se logra un compostaje muy eficiente, obteniendo un producto final de elevada calidad como fertilizante y sustrato para vegetales (Pág. 5, Línea 52 -56).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y química del D4 en el método de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Adicionalmente, D2 menciona que: Los residuos orgánicos son específicamente estiércol fresco de ganado y aves de corral. El estiércol de ganado y aves de corral puede ser específicamente estiércol fresco de cerdo, estiércol fresco de pollo, estiércol fresco de vaca o estiércol fresco de oveja (Párr. 0017). La intensidad del campo magnético puede ser específicamente de 50 mT, 100 mT, 150 mT o 200 mT (Párr. 0021). El campo magnético se logra enrollando un alambre esmaltado alrededor del reactor de fermentación aeróbica y configurando un generador de campo magnético pulsado; el diámetro del alambre esmaltado es de 2-4 mm, la resistencia es de 5-8 Ω /km, el número de vueltas del bobinado es de 5000-10000 vueltas, y la relación entre la altura del bobinado de la bobina y la altura del material del reactor es de 3-5:5; el número de pulsos es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 segundos (Párr. 0025).

De igual manera D4 menciona que: Los componentes residuales comprenden restos arbóreos y arbustivos triturados, lodos de estación depuradora de aguas residuales (EDAR), hojarasca y cenizas de combustión de biomasa (Reivindicación 11). La fase mesófila tiene lugar generalmente tras el primer volteo de aireación de la pila de materiales, la fase termófila generalmente entre el tercer y sexto volteo y la maduración definitiva generalmente tras el noveno y último volteo. Estos volteos del material facilitan esencialmente una oxigenación adicional, son necesarios para permitir la nueva entrada de oxígeno hacia zonas que pudiesen haber permanecido temporalmente en anaerobiosis y promueven además un elevado grado de homogeneización en el resultado final (Pág. 4, Línea 36-42). Las propiedades que se miden al compost son: pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, carbono total, nitrógeno total, P_2O_5 , K_2O , CaO, MgO, Na, S, Al, As entre

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

otros (Ejemplos 1 a 5).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 4 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos de claridad en el capítulo reivindicatorio

Inicialmente bajo el oficio 1616 de 3 de febrero de 2025 se realizó una objeción en la solicitud de patente dado que las reivindicaciones carecían de claridad y no definían correctamente el procedimiento, se afectó la solicitud por falta de nivel inventivo. Como respuesta al requerimiento del examen de patentabilidad bajo el radicado NC2025/0008180 del 18 de junio de 2025 el solicitante realizó las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio:

- En la reivindicación 1, se aclara que el proceso reclamado es discontinuo, tal como se indica en la página 10 de la descripción; se especifican las características del compost de inicio, la forma en la que se disponen las formulaciones de compost, conforme a lo descrito en las páginas 7 y 8; se especifica que la fuente de generación de gradientes de densidad de flujo magnético es pasiva, conforme a lo divulgado en la página 14; se incorpora la etapa del volteo de las formulaciones, reclamada en la anterior reivindicación 4; se especifica las propiedades objetivo de la formulación fermentada, conforme a lo descrito en la página 14 de la descripción.
- Se elimina el contenido de la anterior reivindicación 3.
- En la reivindicación 3 modificada, se incluye la aclaración que la fuente de generación de gradientes de densidad de flujo magnético es pasiva.

El solicitante manifiesta que: *“La Entidad refiere que la reivindicación 1 no es clara porque las expresiones “un tiempo de fermentación” y “el tiempo de fermentación termina cuando se determina que la formulación de compost alcanza una etapa de maduración, dicha etapa de maduración se determina cuando las propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas medidas coinciden con unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas objetivo” son imprecisos. Al respecto, se modificó la reivindicación 1 en el sentido de indicar que el tiempo de fermentación termina cuando se alcanzan las propiedades objetivo que son: relación carbono/nitrógeno menor a 14, pH entre 7 y 8, cenizas mayores a 30 % y carbono oxidable total entre 15 % y 20 %; así las cosas, queda totalmente claro el alcance de las expresiones citadas por la Superintendencia”.*

Se considera que con la modificación realizada a la reivindicación 1 supera la objeción de falta de claridad señalada, dado que ahora se indican de manera explícita los parámetros que determinan la finalización del tiempo de fermentación. Adicionalmente también menciona: *“Por otra parte, la Entidad señala que la reivindicación 1 no define claramente el objeto reclamado porque “no se menciona ninguna condición de ejecución, como tiempos, temperaturas, velocidades, que definirían claramente el método reclamado y su alcance”.* Al respecto, se modificó la reivindicación 1 en el sentido de especificar las características del material de partida, la forma y el tiempo de exposición al gradiente magnético y las características del compost que da cuenta de la finalización del proceso, de manera que quedan completamente definidas las condiciones de cada una de las etapas del método”.

Se considera superada la objeción relativa a términos relativos y falta de claridad en las reivindicaciones, en razón a las modificaciones introducidas en la reivindicación 1, donde

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

se precisan aspectos sobre el material de partida, la exposición al gradiente magnético y las propiedades del compost al finalizar el proceso.

No obstante, se mantienen las objeciones relacionadas con la incorrecta descripción de un procedimiento, dado que aún no se definen parámetros técnicos propios de un proceso de fermentación aeróbica, termófila y alcalina.

En consecuencia, se procedió a realizar un análisis de los cambios introducidos y de su implicación en el examen de patentabilidad.

Argumentos de examen de patentabilidad

En lo referente a los argumentos del solicitante con relación a la falta de nivel inventivo de la solicitud bajo estudio en donde manifestó *“La Superintendencia refiere que la invención carece de nivel inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D2 y D4. Sin embargo, la invención no se deriva de manera obvia a partir de dichas anterioridades, como a continuación se demuestra. (...) Según la Superintendencia, la única diferencia entre la invención y el método de D2 “consiste en incluir la etapa de medir en el compost unas propiedades físicas, fisicoquímicas y químicas”. Sin embargo, se evidencian al menos las siguientes diferencias:”*

- *“Las formulaciones de compost se disponen en forma de pila de entre 1.8 m y 3.0 m de ancho, y entre 2.0 m a 3.0 m de altura, durante el tiempo de fermentación”*

De acuerdo con el cálculo de las dimensiones de la pila descritas en la solicitud, el volumen es en promedio de 8 m³. Con las masas iniciales secas reportadas (1209–1232 kg), la capacidad del fermentador resulta de aproximadamente 151 a 154 g/L, lo cual es considerablemente inferior a la capacidad de 400 a 600 g/L reportada en D2 (Párr: [0025]). Esto indica que el proceso descrito en D2 es más eficiente en términos de carga de materia seca tratada.

$$\frac{1209000 \text{ g}}{8000 \text{ L}} = 151 \text{ g/L} \quad \text{y} \quad \frac{1232000 \text{ g}}{8000 \text{ L}} = 154 \text{ g/L}$$

- *“El compost se expone a un gradiente magnético, en contraste con la densidad de flujo magnético del documento D2”*

En el presente caso, el compost se expone a un gradiente de densidad de flujo magnético, lo que implica que la intensidad del campo varía espacialmente a lo largo de la pila. Esta configuración dificulta que el efecto del campo se manifieste de manera homogénea en todo el volumen del material, ya que distintas zonas de la pila reciben intensidades y direcciones de fuerza distintas. En contraste, el documento D2 describe un reactor de fermentación cerrado en el que se genera un campo magnético sustancialmente homogéneo en todo el volumen del sustrato (Párr: [0025]). Esta condición favorece que la totalidad de la biomasa esté expuesta a una intensidad de campo constante, permitiendo evaluar de forma más clara y reproducible los efectos del tratamiento magnético.

- *“La fuente de generación de gradiente de densidad de flujo magnético es pasiva y se selecciona de imanes y láminas magnéticas”*

Se acoge el argumento del solicitante en cuanto a que la fuente de generación del campo o gradiente magnético puede ser de tipo activa (alimentada por corriente eléctrica) o pasiva (por ejemplo, imanes permanentes o láminas magnéticas), que no se anticipa esta característica por los documentos, sin embargo, dicha diferencia corresponde únicamente

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

a una variante de implementación. En efecto, esta distinción no introduce un efecto técnico sustancial ni un cambio en la metodología general del proceso, sino que constituye simplemente otra alternativa para generar el campo o gradiente magnético requerido, por lo cual no se anticipa la fuente pasiva en el estado de la técnica.

- *"El tiempo de exposición al gradiente magnético es de entre 5 min y 240 min por semana"*

Si bien en D2 la fuente de generación del campo magnético corresponde a una bobina energizada por pulsos y en la presente solicitud se emplea una fuente pasiva (por ejemplo, imanes o láminas magnéticas), lo relevante para el efecto técnico buscado es la frecuencia de exposición al evento magnético. En D2, dicha exposición ocurre entre 70 y 420 minutos por semana (pulsos de 20-40 veces/día, una vez cada 30-90 s, Párr: [0025]), lo cual se encuentra acorde al rango reivindicado en la solicitud. Por lo tanto, el hecho de que la fuente sea activa o pasiva no implica una diferencia sustancial en cuanto a la frecuencia efectiva de exposición del material al campo o gradiente magnético.

- *"Luego de cada exposición al gradiente magnético, el compost se voltea, de manera que se homogeniza y se mezcla"*

En el caso del reactor batch descrito en D2, este cuenta con un agitador interno que permite mezclar el material en cualquier momento del proceso de manera efectiva, logrando una homogenización completa (Figura 1, Párr: [0020, 0051, 0055, 0078]). Por lo tanto, la acción de voltear el compost luego de cada exposición al gradiente magnético, como se indica en la solicitud, no introduce diferencias sustanciales ni una mejora en el método, sino que corresponde a una forma equivalente de homogenizar el material, tal como ya es posible en el sistema de D2.

El solicitante afirma que: *"Al respecto, es preciso aclarar que es muy diferente un gradiente magnético de la invención frente al campo pulsado del documento D2. Específicamente, el gradiente magnético de la invención corresponde a un campo magnético estático, o de corriente directa, esto es, con una frecuencia de cero Hertz. Por su parte, el campo pulsado del documento D2 corresponde a un campo magnético que puede ser de corriente alterna (AC) o pulsado (DC), donde el campo presenta una frecuencia de oscilación distinta de 0 Hz. La diferencia entre ambos campos se hace aún más evidente en el cálculo de la dosis de exposición magnética, la cual para el campo magnético estático se define en la ecuación 1, mientras que para el campo magnético alterno se define en la ecuación 2 (...) Es importante señalar que la dosis de exposición magnética se basa en la expresión de la densidad de energía magnética, ya sea en corriente directa (DC) o alterna (AC), un concepto ampliamente reconocido en la literatura de electromagnetismo. Como se puede apreciar, la densidad de energía magnética y, por tanto, la dosis de exposición magnética correspondiente a un campo magnético alterno (AC) es el doble de la asociada a un campo magnético estático (DC)"*

$$D_{DC} = \frac{B^2}{2 \mu_0} t_{exp} \quad (1)$$

$$D_{AC} = \frac{B^2}{\mu_0} t_{exp} \quad (2)$$

En primer lugar, se observa que en las reivindicaciones no se especifica si el campo magnético aplicado es estático o pulsado, lo cual deja abierta la definición del tipo de campo empleado. En relación con la supuesta diferencia entre un gradiente magnético estático

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

(DC) y un campo pulsado o alterno (AC) mencionado en D2, es importante aclarar que el documento D2 contempla explícitamente el uso de campos de corriente directa (DC) y alterna (AC), de manera que no existe una exclusión del tipo de campo empleado en la invención. La variación en la frecuencia u oscilación del campo no representa, por sí misma, una diferencia sustancial en el procedimiento, ya que el método y el efecto buscado (aplicación de un campo magnético al material) son equivalentes.

Por otra parte, las expresiones matemáticas presentadas (ecuaciones 1 y 2) reflejan únicamente la relación teórica de la densidad de energía magnética en función del tipo de campo y el tiempo de exposición, pero no implican un cambio metodológico o funcional en el tratamiento del material. El hecho de que la densidad de energía para un campo AC sea el doble que para un campo DC, bajo los mismos parámetros, solo representa una variación en la magnitud de la dosis, la cual puede ajustarse en ambos casos para obtener el mismo efecto técnico, sin aportar por ello una ventaja inventiva. De hecho, como ya se mencionó anteriormente, la frecuencia aplicada en D2 es de 70 y 420 minutos por semana que equivale a pulsos de 20-40 veces/día, una vez cada 30-90 s (Párr: [0025]).

El solicitante reitera que: *“Asimismo, los imanes permanentes constituyen fuentes pasivas que generan campos magnéticos estáticos. Por otro lado, las bobinas o devanados de alambre conductor actúan como fuentes activas para la generación de campos magnéticos (...) En este punto es fundamental distinguir entre los diferentes tipos de fuentes magnéticas. Los imanes permanentes se utilizan principalmente para generar gradientes de campo magnético, mientras que las bobinas producen campos magnéticos predominantemente homogéneos”*.

Se advierte que la diferencia relativa al tipo de fuente generadora del campo magnético (activa o pasiva) no está contemplada en las reivindicaciones, por lo que no constituye objeto de comparación dentro del examen de patentabilidad. No obstante, en relación con la observación reiterativa, se precisa que la fuente generadora del campo magnético sea activa (alimentada por corriente eléctrica, como bobinas o devanados) o pasiva (imanes permanentes), no introduce por sí misma una modificación sustancial en la metodología reivindicada, sino que representa únicamente una alternativa de implementación. La exposición del material al evento magnético, con la frecuencia y magnitud establecidas, es independiente del tipo de fuente empleada. En consecuencia, la distinción entre fuente activa o pasiva no aporta una mejora funcional ni una ventaja inventiva en el contexto del procedimiento descrito.

El solicitante indica que: *“se aclara que la intermitencia del campo magnético de la presente invención es diferente a la intermitencia del campo pulsado. Al respecto, el capítulo reivindicatorio se ha modificado eliminando la palabra “intermitentemente”, toda vez que la intermitencia para el caso en concreto corresponde a la aplicación de magnetismo por una vez durante entre 5 y 240 minutos por semana. No obstante es preciso señalar que la interpretación de la Entidad es errada, ya que la aplicación del campo magnético en D2 es diaria “de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 s”, mientras que en la presente invención se ha insistido en que es una vez por semana entre 5 y 240 minutos por semana, sin que el campo magnético sea pulsado”*.

Se precisa que el cálculo realizado según las unidades es correcto, ya que la frecuencia de exposición se determinó a partir de los datos reportados en D2, obteniendo un rango de 70 a 420 minutos por semana, lo cual se encuentra dentro de lo reivindicado en la solicitud. Por lo tanto, no existe una diferencia sustancial en cuanto a la periodicidad de la aplicación del campo/gradiente magnético entre D2 y la presente invención. En este sentido, la interpretación de la Entidad es acertada, puesto que los valores reportados en D2, aunque descritos como pulsos diarios (20-40 veces/día, cada 30-90 segundos), suman una

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

exposición semanal equivalente al rango reivindicado, sin que la naturaleza pulsada o continua del campo genere un cambio técnico relevante en la metodología.

$$20 \text{ eventos} \rightarrow 20 \times 0.5 \text{ min} = 10 \text{ min/día} = 70 \text{ min/semana}$$

$$40 \text{ eventos} \rightarrow 40 \times 1.5 \text{ min} = 60 \text{ min/día} = 420 \text{ min/semana}$$

El solicitante argumenta que: *“con relación al tiempo de exposición esta característica también es anticipada por D2 que señala como ya se había mencionado que el número de pulsos aplicados es de 20-40 veces/día, y se realiza una vez cada 30-90 segundo (Párr. 0025) y al realizar el cálculo respectivo en los extremos es decir 20 veces por 30 segundos al día y 40 veces por 90 segundos al día esto equivale a un tiempo de 10 a 420 min (...) Sin embargo, dicha apreciación carece de sustento técnico, toda vez que no se debe considerar equivalente la asignación de una dosis de exposición para un campo magnético pulsado o de corriente alterna respecto a un campo magnético estático o de corriente directa. Como se infiere de las ecuaciones (1) y (2) presentadas previamente, por más que la cantidad de tiempo de exposición sea “similar”, luego de realizar un cálculo aritmético técnicamente incorrecto, la dosis de exposición magnética en el campo un campo magnético estático, correspondiente a la presente invención, es la mitad al asociado a un campo magnético alterno, como el divulgado en el documento D2”.*

Se advierte una contradicción en la argumentación del solicitante, pues en manifestaciones previas sostuvo que la presente solicitud no se refiere a un campo magnético, sino a un gradiente magnético; sin embargo, en la presente intervención se compara expresamente con un “campo magnético estático” y se establece una supuesta equivalencia con un “campo magnético alterno” como el divulgado en D2.

En relación con la alegada diferencia técnica, cabe señalar que en D2 las pulsaciones (20–40 veces/día con intervalos de 30–90 s) generan una redistribución más efectiva del medio, favoreciendo una exposición más homogénea, en contraste con la aplicación única y continua planteada en la solicitud. El cálculo de la equivalencia del tiempo total de exposición, derivado de los datos de D2, es correcto y evidencia que los rangos de exposición son coincidentes. En consecuencia, no se identifica un efecto técnico adicional o ventaja sustancial atribuible a la presente invención frente al método pulsado descrito en D2.

El solicitante menciona que: *“Por otra parte, para que el método de D2 sea viable se requiere la adición de magnesio, fósforo y biocarbón magnético, elementos que no son necesarios en la presente invención. No sobra destacar que el biocarbón magnético empleado en D2 no es cualquier carbón vegetal, ya que su elaboración es muy particular para lograr sus propiedades magnéticas tal como el mismo documento D2 enseña, por lo que de ninguna manera puede equiparse a un simple “residuo orgánico”.*

Se precisa al solicitante que en la redacción de las reivindicaciones se utiliza el término “comprende”, el cual constituye un enlace gramatical abierto. Esto implica que el proceso reivindicado puede abarcar otras características adicionales a las expresamente mencionadas, sin perder su alcance.

En ese sentido, cuando en D2 se describen aspectos adicionales, como la interacción del campo magnético con el metabolismo y la cinética de los microorganismos durante la fermentación, o la adición de fósforo y magnesio para optimizar el compostaje y enriquecer el producto final (Párrs. [002]–[004]), dichas características son válidas para la comparación, ya que no se excluyen del proceso reivindicado. Por lo tanto, al reconocer la novedad del proceso en lo relativo al campo magnético, lo que se está llevando a cabo es

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

un análisis de nivel inventivo, en el cual se valoran conjuntamente dos documentos para determinar si la solicitud resulta afectada.

El solicitante indica que: *“Al respecto, la Superintendencia refiere que no es relevante que el documento D2 haga referencia a otros componentes adicionados al compost porque la presente invención emplea el conector “comprende” que es amplio. Sin embargo, esa apreciación de la Entidad demuestra que realizó un análisis de patentabilidad en retrospectiva, en el cual se buscaron características coincidentes con la presente invención, sin ubicarse en la posición de la persona del oficio normalmente versada en la materia a la fecha de presentación de esta solicitud, sino con base en esta misma divulgación, desconociendo las enseñanzas del arte previo con el único objeto de “completar” las características de la presente invención. En este punto solicito que se responda a las siguientes preguntas: ¿con base en qué enseñanza la persona del oficio normalmente versada en la materia tendría motivación para eliminar la adición magnesio, fósforo y biocarbón magnético al compost del proceso divulgado en el documento D2?, en especial ¿por qué desistiría de la utilización del biocarbón magnético, si es el elemento que le aporta mayor eficiencia al proceso divulgado en el documento D2? Las anteriores inquietudes son relevantes y pertinentes, toda vez que no estamos hablando del documento complementario, sino del estado de la técnica cercano a la invención trasladado por la Entidad, a partir del cual presuntamente la persona del oficio normalmente versada en la materia llega al objeto de la presente invención”.*

Se reitera que un documento del estado de la técnica puede contener información adicional y que, en el presente caso, se está efectuando un análisis de nivel inventivo. Se aclara que el término gramatical “comprende” empleado en las Reivindicaciones es de carácter abierto, lo que implica que la protección reivindicada no se limita únicamente a los elementos expresamente mencionados, sino que también abarca otros componentes o características no detallados de forma explícita. En consecuencia, la afirmación del solicitante en relación con un supuesto análisis retrospectivo carece de sustento, toda vez que el razonamiento del Examinador se ha realizado conforme al método problema–solución, siguiendo un enfoque reconocido, objetivo y en línea con las directrices de examen y la práctica internacionalmente aceptada para la evaluación de la actividad inventiva.

En particular, la combinación de las enseñanzas de D2 y D4 no se ha efectuado con base en una reconstrucción artificial o con conocimiento previo del resultado final, sino a partir de la identificación de un problema técnico objetivo claramente derivable del estado de la técnica: la necesidad de tener procesos de fermentación controlados con altas velocidades de transformación y disminuyendo los tiempos de fermentación para la obtención de bioinsumos agrícolas tipo compost. Tanto D2 como D4 abordan aspectos complementarios de este problema, de manera que su integración responde a una lógica técnica evidente para una persona experta en la materia, dado que D2 divulga el uso de un campo magnético para producir un producto de compostaje mediante un método eficiente, mientras que D4 enseña un compost obtenido a partir de la mezcla de residuos leñosos, lodos de depuradora, hierba o hojarasca y cenizas de combustión de biomasa en ciertos porcentajes, tras un proceso de digestión aeróbica en donde se hacen mediciones de las propiedades fisicoquímicas durante el proceso, aplicables al mismo tipo de procesos.

Debe resaltarse que ambos documentos son anteriores a la fecha de prioridad y, por ende, forman parte válida del estado de la técnica. La selección de sus enseñanzas no obedece a elementos arbitrarios, sino a características funcionales y técnicamente compatibles que el experto reconocería como combinables para resolver el problema identificado.

Finalmente, el análisis efectuado por el Examinador considera expresamente el papel técnico que cumplen los elementos divulgados en D2 y D4, así como su aplicabilidad al

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

objeto reivindicado. Por ello, no se ha incurrido en una valoración retrospectiva, sino en una aplicación legítima del razonamiento técnico que permite concluir que la solución propuesta deriva de manera evidente del estado de la técnica existente.

El solicitante resalta que las ventajas frente a D2 son: *“Su simplicidad, pues no requiere la adición de magnesio o fósforo, así como tampoco requiere pasos adicionales para elaborar un biocarbón magnético (...) No requiere de un equipo altamente sofisticado para su ejecución. Tal como se enseña en la presente invención, basta con un lugar en el cual disponer la pila de compost y las láminas magnéticas, mientras que en el documento D2 se requiere de un reactor que comprende: un tanque de almacenamiento para el biocarbón magnético, otro tanque para los residuos orgánicos, una bomba peristáltica, un tanque de solución de magnesio, otro tanque de solución de fosfato, un equipo de agitación mecánica, una piscina de recolección de material, un generador de campo magnético pulsado, cable esmaltado, puerto de alimentación, elementos para el flujo de agua de enfriamiento, reactor de biofermentación aeróbica, banda transportadora, equipo de separación magnética de tambor, entre otros (Pár. 50 y 53) (...) y no requiere de exposición magnética por largos periodos, sino de entre 45 min y 50 min por semana (máximo 4 horas por semana) para lograr un rendimiento muy superior en los procesos de fermentación”.*

Se aclara que la efectividad del método de D2 supera ampliamente a la de la presente solicitud, ya que el compostaje en D2 se completa en un rango de 20 a 40 días (3 a 6 semanas) Párr: [0023], frente a los 90 a 110 días (14 a 16 semanas) que requiere la solicitud. Además, D2 alcanza una capacidad significativamente mayor, de entre 400 y 600 g/L, lo que supone un rendimiento muy superior en la conversión de materia orgánica, por lo cual no se observa un salto inventivo o una mejora técnica del método reclamado en la solicitud. Por estas razones, y dado que su mayor rapidez y capacidad permiten una rotación más frecuente de lotes y un aprovechamiento más eficiente de los recursos, su implementación a escala industrial resultaría mucho más viable y atractiva que la propuesta en la presente solicitud.

El solicitante menciona que: *“Entonces, no es acertada la conclusión de la Superintendencia según la cual el problema que resuelve la presente invención consiste en “proporcionar otro método alternativo”, como tampoco es correcto afirmar que el documento D4 permite llegar de manera obvia al objeto de la invención”.*

Se aclara al solicitante que el análisis realizado se fundamenta en las enseñanzas de los documentos D2 y D4.

En particular, el documento D4 divulga un compost obtenido a partir de la mezcla de residuos leñosos, lodos de depuradora, hierba u hojarasca y cenizas de combustión de biomasa en proporciones específicas, sometido a un proceso de digestión aeróbica. Durante dicho proceso, D4 contempla la realización de mediciones de propiedades fisicoquímicas, como temperatura, humedad y pH, con el fin de monitorear y optimizar la evolución del compostaje (Reivindicación 10-11, Ejemplos, Página 4).

Estas prácticas son aplicables al mismo tipo de procesos de compostaje y, de manera complementaria, pueden ser incorporadas en el método descrito en D2 para optimizar el control y seguimiento del proceso, lo que contribuye a una mayor consistencia y calidad del producto final.

El solicitante afirma que: *“En este sentido, el problema que resuelve la presente invención consiste en la necesidad de suministrar un método con un tiempo de fermentación disminuido que se pueda desarrollar con materiales y equipos sencillos, o poco sofisticados”.*

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

Al respecto, se precisa que el análisis se realiza bajo el método problema–solución, en el cual, al no encontrarse un efecto técnico asociado a la diferencia alegada, el problema objetivo debe plantearse únicamente como la búsqueda de una alternativa. Ya se ha indicado anteriormente que la presente solicitud no evidencia una disminución real en los tiempos de fermentación frente a lo enseñado en el estado de la técnica, ni aporta un efecto técnico adicional o una ventaja inventiva que justifique su diferenciación. En consecuencia, la afirmación del solicitante sobre la supuesta reducción del tiempo de fermentación carece de sustento técnico en relación con los documentos citados.

El solicitante menciona que: *“No obstante, la Entidad cita al documento D4, correspondiente a un proceso de compostaje, en el cual se miden ciertas propiedades al compost durante la fermentación. Ahora bien, el documento D4 falla en divulgar aspectos fundamentales del método aquí reclamado como el tipo de campo magnético aplicado, el cual es un campo magnético estático, el tipo de fuente con el que se aplica el campo magnético, como son los imanes o las láminas magnéticas, el tiempo de aplicación del campo magnético, o la necesidad de voltear el compost luego de la aplicación del magnetismo (...) Entonces, una persona del oficio normalmente versada en la materia, teniendo a su disposición las enseñanzas de los documentos D2 y D4, no combinaría la información de dichas anterioridades, y si lo hiciera sería en el sentido de simplemente medir las propiedades del compost durante la fermentación en el proceso de D2, manteniendo el biocarbón magnético, que es el que permite la viabilidad del método divulgado en D2, pero no en el sentido de aplicar un gradiente de campo magnético con imanes, ni simplificando los elementos a usar en el método (...) Por lo tanto, a partir de los documentos D2 y D4 no es posible llegar al objeto de la presente invención. En consecuencia, y teniendo en cuenta que el estado de la técnica no sugiere de manera obvia el objeto reclamado en el capítulo reivindicatorio modificado, esta invención cumple con el requisito de nivel inventivo”*.

Se reitera que el análisis realizado no corresponde a un examen de novedad, sino a la evaluación del nivel inventivo, en la cual no se emplean los documentos de manera separada, sino en combinación de sus enseñanzas.

En particular, el documento D2 divulga un método de compostaje de fermentación aeróbica de residuos orgánicos donde se prepara un sistema inicial compuesto por residuos orgánicos, magnesio, solución de fosfato, paja y biocarbón magnético; luego se lleva a cabo una fermentación aeróbica del producto en un ambiente con una fuerza de campo magnético de 50 mT–200 mT (Reivindicación 1). Adicionalmente, D2 menciona que el número de pulsos aplicados es de 20–40 veces/día, con intervalos de 30–90 segundos, lo que equivale a un tiempo de 70 a 420 min/semana (Párr. [0025]).

Por su parte, el documento D4 describe un proceso de elaboración y maduración del compost que incluye fases mesófila, termófila y de maduración, en las cuales se degradan diferentes fracciones de la materia orgánica, se eliminan patógenos y se obtiene un compost estable de alta calidad. Además, D4 enseña un control sistemático de parámetros fisicoquímicos (pH, temperatura, humedad, composición elemental), lo que asegura la reproducibilidad y calidad del compost final.

Si bien D4 no contempla la aplicación de un campo o gradiente magnético, sí aporta prácticas complementarias de control y seguimiento que resultan perfectamente aplicables al proceso de D2. Por ello, una persona normalmente versada en la técnica estaría motivada a incorporar dichas prácticas en el método de D2, con el fin de optimizar la eficiencia del compostaje y mejorar la calidad del producto final, aun cuando el campo magnético no esté descrito en D4 (Ejemplos, Página 4, Línea: 27-41).

Ref. Expediente N° NC2020/0016239

En consecuencia, se mantiene y refuerza la objeción por falta de actividad inventiva, toda vez que la combinación de D2 y D4 conduce de manera directa y sin esfuerzo inventivo a la solución reivindicada, sin que las diferencias señaladas por el solicitante representen una barrera técnica real para el experto en la materia.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Denegar la patente de invención para la creación titulada:

“PROCESO DE FERMENTACIÓN AERÓBICO Y TERMÓFILO DE MEZCLAS DE MATERIALES ORGÁNICOS, ASISTIDO CON MAGNETISMO”

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a UNIVERSIDAD DE CALDAS advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 17 de septiembre de 2025

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2025.09.17
23:03:18 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.