

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

Señores
UNIVERSIDAD EAN

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “PROCESO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO Y PRODUCTO OBTENIDO DE DICHO PROCESO”

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 26 de junio de 2025 bajo el radicado NC2022/0006277, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar procedimientos de reciclaje de poliestireno expandido con rendimientos adecuados, libres de compuestos tóxicos y que sean respetuosos con el medio ambiente.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un proceso de reciclaje de residuos de poliestireno expandido junto con un material aislante obtenible por el mismo método.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 26 de junio de 2025 bajo el radicado NC2022/0006277.

4. De la solicitud de patente

4.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

Se solicitar modificar la redacción de la reivindicación 6 de tal manera que se incluya la dependencia respectiva.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 13 de mayo de 2022, 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
D3	Gil-Jasso, N. D. et al	“Dissolution and recovery of waste expanded polystyrene using alternative essential oils”	2019
D4	Jiang, H., et al	“Chemical recycling of plastics by microwave-assisted high-temperature pyrolysis”	2020

D3¹ divulga un proceso de reciclaje alternativo, ecológico y económico para la recuperación de poliestireno expandido a temperatura ambiente, basado en aceites esenciales comerciales utilizados sin purificación adicional. La disolución completa del poliestireno se logró con una proporción máxima de 1:1 % en peso. Este tiempo de disolución es al menos cuatro veces más rápido que el del limoneno. El poliestireno expandido (PEE) puro residual se recuperó con metanol y finalmente se secó. Todos los aceites esenciales se recuperaron y se reutilizaron. Las materias primas (PEE, los aceites esenciales y el PEE recuperado) se caracterizaron mediante espectroscopia infrarroja, difracción de rayos X de polvos y análisis termogravimétrico. (Resumen).

D4² divulga un método de reciclaje químico a escala de laboratorio, en el que una mezcla de desechos plásticos y aceite vegetal se fragmenta continuamente en etileno, propileno y otros productos químicos útiles mediante pirólisis de alta temperatura asistida por microondas. (Resumen).

¹Gil-Jasso, N. D., Cárdenas, A., Pizzio, L., Bautista, L. F., & Hernández, A. (2019). Dissolution and recovery of waste expanded polystyrene. *Polymer Degradation and Stability*, 168, 108953. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2019.108953>

²Jiang, H., Liu, W., Zhang, X., & Qiao, J. (2020). Chemical recycling of plastics by microwave-assisted high-temperature pyrolysis. *Global Challenges*, 4(4). <https://doi.org/10.1002/gch2.201900074>



Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

6. 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.

6.1. 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 (NC2022/0006277 26 de junio de 2025) refiere a: *“Proceso de reciclaje de residuos de poliestireno expandido caracterizado por las siguientes etapas: (...)”*. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D3	D4
Proceso de reciclaje de residuos de poliestireno expandido caracterizado por las siguientes etapas:	Proceso de reciclaje para la recuperación de poliestireno expandido que comprende (Página 612)	Proceso de tratamiento de plásticos renovables (Figura 1, 2)
a) trocear y moler residuos de poliestireno expandido (EPS);	Proporcionar poliestireno expandido (Página 612)	Proporcionar residuos plásticos (Figura 1, 2)
b) adicionar una disolución de aceite de eucalipto al poliestireno expandido molido obtenido de la etapa a) en una proporción en peso de 1:11 de poliestireno expandido y aceite de eucalipto respectivamente;	Se colocó 1 g de aceite esencial en un tubo de ensayo, se añadieron diferentes cantidades de poliestireno expandido (10-100 % en peso) y se registró el tiempo de disolución. Todos los experimentos se realizaron a temperatura ambiente. Aceite de eucalipto Se agrega d-limoneno (800 s) al 10 % en peso (Página 612)	Adicionar un aceite (aceite de palma) (Figura 1, 2)
c) adicionar una solución de d-limoneno a la mezcla de la etapa b) en una proporción en peso con respecto a la solución total del 90:10 de d-limoneno y aceite de eucalipto respectivamente, y agitar		
d) filtrar a vacío la mezcla obtenida en la etapa c)	Filtración El sólido blanco se exprimió entre capas de papel de filtro y se dejó secar a temperatura ambiente. (Página 612)	Filtración (Figura 1, 2)
en donde después de la etapa b) y c) se realiza un tratamiento térmico con microondas entre 20 y 140 minutos.	-----	La mezcla de aceite vegetal y polvo plástico como materia prima se bombeó continuamente a la cavidad del microondas. 7 minutos (Figura 1, 2)

D3 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga un proceso de reciclaje alternativo, ecológico y económico para la recuperación de poliestireno expandido a temperatura ambiente, basado en aceites esenciales comerciales utilizados sin purificación adicional. La



Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

disolución completa del poliestireno se logró con una proporción máxima de 1:1 % en peso; se agregan aceite de eucalipto y limoneno durante el proceso de manera independiente (Resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D3 consiste en que después de la etapa b) y c) se realiza un tratamiento térmico con microondas entre 20 y 140 minutos.

No hay evidencia de que el incluir específicamente que después de la etapa b) y c) se realiza un tratamiento térmico con microondas entre 20 y 140 minutos proporcione un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D3, puesto que proporcionar un método de reciclaje para la recuperación de poliestireno expandido 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 D3 con el fin de proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir un tratamiento térmico con microondas para obtener el método, ya está divulgado en D4 que se refiere a un método de reciclaje químico a escala de laboratorio, en el que una mezcla de desechos plásticos y aceite vegetal se fragmenta continuamente en etileno, propileno y otros productos químicos útiles mediante pirólisis de alta temperatura asistida por microondas. (Resumen, Fig. 1, 2)

En este punto se destaca qué es conocimiento de la persona versada en la materia la amplia utilización tanto de limoneno y aceite de eucalipto en el reciclado de desechos plásticos, razón por la cual sería obvio para la persona versada en la materia probarlos de manera conjunta en el proceso, lo anterior al considerar la alta solubilidad de los plásticos en dichos componentes, de acuerdo con lo mencionado en por ejemplo en Kazuyuki Hattori³.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir una etapa un tratamiento térmico con microondas del D4 en el método de D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 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 carece de nivel inventivo.

Con respecto a la patentabilidad de la reivindicación 6, esta se encuentra dentro del alcance del examen de la reivindicación 1 puesto qué, si bien se refiere a un producto, se encuentra caracterizado por las mismas características técnicas esenciales.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D3	Gil-Jasso, N. D. et al	1-6	Nivel inventivo
D4	Jiang, H., et al	1-6	Nivel inventivo

3 Hattori, K. (2015). *Recycling of Expanded Polystyrene Using Natural Solvents*. In *Recycling Materials Based on Environmentally Friendly Techniques* (D. S. Achilias, Ed.). InTech. <https://doi.org/10.5772/59156>

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

8. Respuesta a los argumentos del solicitante

Con respecto a las modificaciones presentadas, el solicitante manifiesta:

“(...) En primera medida, con respecto a la observación sobre la falta de relación del título con el objeto de la solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones, me permito señalar que es deseo del solicitante modificar el título siguiendo la amable recomendación realizada por el examinador, de modo que ahora se lee: “PROCESO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO A PARTIR DE D-LIMONENO Y ACEITE DE EUCALIPTO Y PRODUCTO OBTENIDO DE DICHO PROCESO”

“(...) Se modificó la reivindicación 1 para incluir las características técnicas mencionadas en la antigua reivindicación 3, de modo que ahora indica que el método reclamado comprende una etapa de tratamiento término entre las etapas b) y c). Esta modificación encuentra soporte en la antigua reivindicación 3. 2.2 Además, se modificó la antigua reivindicación 7 (nueva reivindicación 6) de modo que ahora establece las características del método que permite la obtención del material aislante reclamado.”

Este Despacho acepta las modificaciones a las reivindicaciones y al título presentadas bajo el radicado del NC2022/0006277 de 26 de junio de 2025 por ajustarse a las prescripciones legales.

Con respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta:

“(...) En línea con lo anterior, el solicitante desea resaltar que el material aislante definido en la reivindicación 7 corresponde a un material polimérico que no puede ser adecuadamente caracterizado por sus características estructurales, cumpliendo así con las condiciones previstas en la normativa para permitir su definición mediante el proceso de obtención. En efecto, como se detalla en la solicitud originalmente presentada (véanse las líneas 7 a 11 de la página 5 de la descripción), la invención se refiere al desarrollo de una estructura plastificada de poliestireno recuperado, obtenida a partir de una mezcla de solventes naturales y un proceso asistido por microondas y vacío intensificado. Este proceso permite la obtención de un material con propiedades de aislamiento térmico y acústico, atribuibles a la interacción con ondas sonoras en las cavidades porosas generadas en la mezcla durante el tratamiento al vacío (...) el solicitante desea resaltar que las nuevas reivindicaciones 1 y 7 reflejan de manera clara el objeto de la presente invención. Específicamente, describen un proceso de recuperación de poliestireno expandido mediante el tratamiento con solventes verdes, en combinación con calentamiento volumétrico inducido por microondas, lo cual permite evitar el colapso celular y favorecer la formación de una estructura uniforme y replicable. Asimismo, dicho proceso da lugar a un material con propiedades de aislamiento termoacústico, obtenido a través de la transformación del poliestireno por acción conjunta de los solventes verdes y la irradiación por microonda (...) En atención a esta observación, el solicitante ha optado por incluir las características técnicas de la antigua reivindicación 3 en la nueva reivindicación 1, con el fin de reforzar la definición del proceso propuesto (...) Incluir dichas etapas como obligatorias en la reivindicación independiente implicaría limitar injustificadamente el alcance de protección de la invención, excluyendo numerosas variantes técnicas que, si bien no reproducen literalmente los ejemplos descritos, caen dentro del mismo concepto inventivo. Como es bien sabido, una reivindicación excesivamente limitada debilita la protección otorgada por el sistema de patentes, facilitando que terceros realicen imitaciones o variaciones triviales que eluden formalmente el alcance de la protección, pero que en esencia explotan el mismo principio técnico.”

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

Teniendo en cuenta la modificación presentada bajo el radicado NC2025/0010648 del 01 de agosto de 2025, se consideran las objeciones superadas. Sin embargo, este Despacho aún encuentra qué el capítulo reivindicatorio presenta objeciones de claridad de acuerdo con lo mencionado en el presente oficio.

Con respecto a las objeciones de nivel inventivo, el solicitante manifiesta:

"(...) En primer lugar, el solicitante desea destacar que la presente solicitud se refiere a un método innovador para el reciclaje de residuos de poliestireno expandido (EPS), el cual comprende las siguientes etapas: a) trocear y moler los residuos de poliestireno expandido; b) adicionar una disolución de aceite de eucalipto al material obtenido en la etapa a), en una proporción en peso de 1:11 de poliestireno expandido y aceite de eucalipto, respectivamente; c) adicionar una solución de d-limoneno a la mezcla de la etapa b), en una proporción en peso de 90:10 de d-limoneno y aceite de eucalipto con respecto a la solución total, y agitar; d) filtrar al vacío la mezcla obtenida en la etapa c); y en donde, adicionalmente, se realiza un tratamiento térmico con microondas durante un período de entre 20 y 140 minutos, aplicado después de las etapas b) y c). Esta combinación de condiciones específicas da lugar a una serie de ventajas técnicas que se describen en detalle a continuación: - Disolución y Reacción: La utilización de una mezcla de d-limoneno y aceite de eucalipto como sistema disolvente genera una sinergia funcional entre compuestos terpénicos de estructura cíclica, los cuales interactúan de manera eficiente con la matriz polimérica no polar del poliestireno expandido (EPS). Esta interacción permite: - La reducción de la tensión superficial entre fases; - La facilitación de la penetración del sistema disolvente en la microestructura del EPS, promoviendo la ruptura de enlaces de Van der Waals entre cadenas poliméricas; - La formación de complejos supramoleculares no covalentes con el poliestireno, favoreciendo su reblandecimiento y posterior reconfiguración estructural. - Adicionalmente, el aceite de eucalipto —rico en 1,8-cineol (eucaliptol)— actúa como plastificante natural y agente antimicrobiano, aportando además propiedades de modulación acústica gracias a su viscosidad e interacción con las cavidades microcelulares del material resultante. - Irradiación por Microondas: La etapa de tratamiento térmico mediante microondas incorporada en el proceso de la invención presenta múltiples ventajas técnicas, tales como: - Promover un calentamiento volumétrico selectivo de la mezcla disolvente/polímero, evitando el sobrecalentamiento superficial característico de métodos térmicos convencionales; - Inducir la expansión rápida de gases atrapados, generando una microestructura porosa abierta o semiabierta, adecuada para aplicaciones como material aislante termoacústico; - Acelerar la evaporación de disolventes residuales sin comprometer la integridad de la matriz expandida; (...) En efecto, el método objeto de la presente invención se distingue por incluir el tratamiento del material polimérico con una mezcla específica de disolventes de origen natural, junto con etapas sucesivas de calentamiento mediante microondas y filtrado al vacío. Tal como se evidencia en el ejemplo técnico contenido en la solicitud (ver Tabla 1), este procedimiento permite obtener un material aislante con propiedades funcionales adecuadas. El producto resultante puede ser incorporado a otros materiales poliméricos y utilizado en la industria, aportando características deseables como resistencia mecánica, estabilidad dimensional, impermeabilidad y capacidad de aislamiento térmico y acústico.

(...) En particular, el método descrito en D1 presenta diferencias sustanciales y determinantes respecto del método reivindicado, entre las cuales se destacan las siguientes: • En D1 se describen experimentos independientes de disolución de poliestireno expandido utilizando aceite de eucalipto o limoneno por separado, con el fin de identificar un disolvente adecuado. En contraste, la presente invención se fundamenta en el uso combinado de ambos disolventes naturales, en proporciones específicas, para

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

el tratamiento del poliestireno expandido, lo cual representa un enfoque técnico distinto y no sugerido en D1. El método de la invención contempla la adición sucesiva y en proporción definida de aceite de eucalipto y d-limoneno, lo que conduce a resultados distintos y mejorados. • Aunque D1 menciona la disolución del poliestireno a distintas temperaturas, no se describe ni se sugiere en ninguna parte el tratamiento térmico con microondas, y mucho menos uno llevado a cabo durante un intervalo específico de 20 a 140 minutos, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Esta característica constituye una diferencia técnica relevante con efectos funcionales comprobados. • Asimismo, si bien D1 explora diferentes proporciones de poliestireno expandido respecto del aceite de eucalipto, no divulga la proporción exacta reivindicada en las reivindicaciones adjuntas (1:11), ni sugiere que dicha proporción tenga efectos técnicos ventajosos en combinación con el uso simultáneo de los dos disolventes. • Finalmente, D1 se limita a presentar observaciones sobre las características de los materiales obtenidos con cada disolvente por separado, sin proporcionar directrices, motivación ni sugerencias técnicas sobre cómo diseñar o controlar las propiedades del material resultante a partir de un tratamiento conjunto con ambos disolventes. Tampoco se ofrecen indicaciones sobre el efecto técnico de emplear un tratamiento térmico específico ni sobre su impacto en la obtención de un material con propiedades mejoradas de aislamiento. (...) Estas deficiencias no son superadas por el documento D2. Tal como se observa en la tabla comparativa presentada por el examinador, dicho documento describe el uso de disolventes como limoneno, p-cimeno y otros terpenos para disolver poliestireno. Sin embargo, no menciona ni sugiere el uso combinado de aceite de eucalipto y d-limoneno, y mucho menos proporciona indicación alguna sobre las proporciones específicas en las que podrían emplearse estos componentes, tal como se define en la presente solicitud. Asimismo, D2 no hace referencia a la aplicación de un tratamiento térmico mediante microondas como parte del proceso de reciclaje del poliestireno, lo cual constituye una característica técnica adicional y distintiva del método reivindicado. (...) aunque D2 se centra en la disolución del poliestireno con diversos disolventes, no proporciona información técnica alguna sobre las propiedades del material resultante, ni indica cómo estas propiedades podrían ser diseñadas, controladas o ajustadas. En contraste, la presente invención permite obtener un material aislante con propiedades funcionales bien definidas —como resistencia mecánica, estabilidad dimensional, impermeabilidad y aislamiento térmico y acústico— cuya obtención no es derivable del contenido técnico de D2."

Al respecto, teniendo en cuenta la argumentación presentada y la modificación realizada al capítulo reivindicatorio, este Despacho considera las objeciones con respecto a D1 y D2 se consideran superadas. Sin embargo, este Despacho se permite trasladar los documentos D3 y D4, los cuales en conjunto afectarían el nivel inventivo de la solicitud bajo estudio.

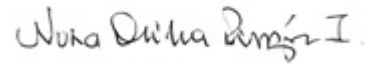
En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Nubia Milena Pinzon Ibañez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES (E)

Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0006277		1°		2°	x	3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
13/05/2022							x		
Solicitante									
UNIVERSIDAD EAN									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1-6
Palabras clave utilizadas	Recycling, plastics, Microwave-assisted, Polystyrene, Natural Solvents, waste, Eucalyptus Oil, Limonene, expanded polystyrene, Chemical recycling, Thermal recycling, filtration
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: B09B 3/00, B29B 17/00, C08J 11/04
	CPC:

DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)					
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica	Categoría del documento citado ⁽²⁾
SIPI	NC2019/0003756	12/04/2019	-	-	A
Patbase	EP1318166 DE10328312	11/06/2003 27/01/2005	-	-	A A
Orbit	DE19505776 DE19606931	22/08/1996 21/08/1997	-	-	A A
Origin	HUP0204094	28/05/2004	-	-	A
	DE4307677	15/09/1994			A
	BE1010614	03/11/1998			A
	EP1013708	28/06/2000			A
DE4442814	30/05/1996			A	
STN	Gil-Jasso	2019	1-6	Todo el documento	Y
Google Academic	Garcia M.T	2009	-	-	A
	Jiang H et al	2020	1-6	Todo el documento	Y
	Hattori, K	2015	-	-	A
⁽¹⁾ Cita completa literatura no patente (LNP) Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp. O Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.		Gil-Jasso, N. D., Cárdenas, A., Pizzio, L., Bautista, L. F., & Hernández, A. (2019). Dissolution and recovery of waste expanded polystyrene. <i>Polymer Degradation and Stability</i> , 168, 108953. https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2019.108953 García, M. T., Gracia, I., Duque, G., de Lucas, A., & Rodríguez, J. F. (2009). Study of the solubility and stability of polystyrene wastes in a dissolution recycling process. <i>Waste Management</i> , 29(6), 1814-1818. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.01.001 Jiang, H., Liu, W., Zhang, X., & Qiao, J. (2020). Chemical recycling of plastics by microwave-assisted high-temperature pyrolysis. <i>Global Challenges</i> , 4(4). https://doi.org/10.1002/gch2.201900074 Hattori, K. (2015). <i>Recycling of Expanded Polystyrene Using Natural Solvents</i> . In <i>Recycling Materials Based on Environmentally Friendly Techniques</i> (D. S. Achillas, Ed.). InTech. https://doi.org/10.5772/59156			
⁽²⁾ Categorías de documentos citados					
"A" Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.			"T" Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o		



Oficio N° 17830 de 14 de octubre de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0006277

“E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (07/10/2025)	

