

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 9766

Ref. Expediente N° NC2022/0007132

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 26 de mayo de 2022 con el N° NC2022/0007132, por SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA, COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, presentó la solicitud de patente de invención titulada "GEOPOLÍMEROS A PARTIR DE SUELOS DEGRADADOS Y RELAVES MINEROS PARA POTENCIAL APLICACIÓN EN CONSTRUCCIÓN".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 971 el 19 de agosto de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 13842 de 25 de agosto de 2025, se requirió los solicitantes en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentaran 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° NC2022/0007132 el 24 de noviembre de 2025, respondió oportunamente el requerimiento formulado. Bajo el mismo radicado, presentó las nuevas reivindicaciones 1 a 4 junto con una descripción modificada que reemplazan las originalmente presentadas, sin embargo, no se acepta el nuevo capítulo reivindicatorio presentado ni la descripción, comoquiera que no se realizó el pago respectivo por tasa de modificación de los mismos. Así mismo, se resalta que dicha modificación constituye adicionalmente ampliación a la materia originalmente presentada al mencionar: "entre 0% y 50% p/p de cemento Portland del material cementante de la mezcla, entre 25% y 35% p/p de residuo minero, entre 25% y 35% p/p de ceniza volante y entre 10% y 20% p/v de solución activadora alcalina". En consecuencia, se tendrá en cuenta el capítulo reivindicatorio presentado con el radicado No. NC2022/0007132 el 26 de mayo de 2022.

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 incluidas en el radicado bajo el N° NC2022/0007132 el 26 de mayo de 2022 no cumplen los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Objeto de la invención

Ref. Expediente N° NC2022/0007132

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar un cemento de geopolimero compuesto de desechos industriales para usarse como pasta de cemento, lechada u hormigón, reduciendo el impacto ambiental de los productos de desecho, al reutilizarlos para la obtención de estos geopolímeros.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud plantea una composición seca de cemento geopolimérico obtenida a partir de cemento portland, residuo minero, ceniza volante y una solución activadora alcalina.

De la solicitud de patente

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. (...)"

Esta oficina informa que, las características relacionadas con la composición de la solución activadora alcalina, el tamaño de partícula del residuo minero, y la relación silicio/aluminio de la mezcla, de las reivindicaciones 1 a 4, no se encuentran sustentadas en la descripción, teniendo en cuenta que los rangos reportados para cada una de las características mencionadas, comprenden un amplio número de alternativas que no fueron probadas, por lo que no existe evidencia del efecto de todos los valores reclamados. Por lo tanto, dicha información no corresponde a una razonable generalización que tenga sustento en la descripción.

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

Descripción

Revisado el capítulo descriptivo de la solicitud, este no divulga la invención de manera suficientemente clara y completa, para que una persona capacitada en la materia pueda ejecutarla, incumpliendo de esta forma lo establecido en el artículo 28 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina.

e) se describe la mejor manera conocida para llevar a la práctica la invención, con ejemplos y referencias a los dibujos, de ser estos pertinentes

Lo anterior, teniendo en cuenta que no se evidencia la realización de la invención, toda vez que no existe información que permita replicarla para obtener las composiciones que allí se reclaman. En este sentido, el capítulo descriptivo se limita a enumerar componentes y proporciones, sin detallar las etapas del proceso, por lo cual no sería posible para una persona versada en la materia ejecutar dicha invención, y, por ende, replicar sus resultados.

Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el día 26 de mayo de 2022, que corresponde a la fecha de presentación.

Ref. Expediente N° NC2022/0007132

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
D1	US11180415	“Alkali sulfate-activated blended cement”	23 de noviembre de 2021
D2	WO2020/097693	“Geopolymers produced from mineral processing by-products”	22 de mayo de 2020

D1¹ divulga algunos materiales reactivos cementosos obtenidos a partir de materias primas inorgánicas como subproductos de combustión o calcinación de arcillas, útiles en sistemas geopoliméricos, lo cual puede reducir sustancialmente las emisiones de CO₂ asociadas con la producción de cemento (Resumen; columna 2, líneas 1 a 10).

D2² divulga composiciones geopoliméricas obtenidas a partir de subproductos de procesos minerales, reduciendo el impacto ambiental de almacenar tales subproductos como desechos, y permitiendo su uso en construcción (página 3, párrafo 9).

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 (NC2022/0007132 del día 26 de mayo de 2022) refiere a: “Una composición seca de cemento geopolimérico”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Una composición seca de cemento geopolimérico que comprende:	Una mezcla de cemento que incluye:	Una mezcla para formar una composición geopolimérica que comprende:
Entre 50% y 99% p/p de cemento portland.	Entre 20% a 60% o más de cemento portland. (columna 40, líneas 41 a 54)	5% a 30% p/p de una fuente de calcio como cemento portland. (página 3, párrafo 12; página 5, párrafo 21)
Entre 1% y 25% p/p de residuo minero.	---	35% a 70% p/p de lodo rojo. (página 5, párrafo 21)
Entre 1% y 25% p/p de ceniza volante.	Entre 40% y 80% de cenizas volantes. (columna 40, líneas 41 a 54)	Hasta 10% p/p de ceniza volante. (página 5, párrafo 22)
Entre 10% y 20% p/v de solución activadora alcalina.	Hasta 7,5% p/p de un activador alcalino.	5% a 20% p/p de activador alcalino.

¹<https://patentimages.storage.googleapis.com/3d/e3/a1/51f84aa1a917e1/US11180415.pdf>

²<https://patentimages.storage.googleapis.com/fa/e9/23/3de4624d5e115b/WO2020097693A1.pdf>



Ref. Expediente N° NC2022/0007132

	(columna 40, líneas 41 a 54)	(página 5, párrafo 21)
--	------------------------------	------------------------

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga algunos materiales reactivos cementosos obtenidos a partir de materias primas inorgánicas como subproductos de combustión o calcinación de arcillas, útiles en sistemas geopoliméricos lo cual puede reducir sustancialmente las emisiones de CO₂ asociadas con la producción de cemento (resumen; columna 2, líneas 1 a 10).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y la composición geopolimérica divulgada en D1, consiste en que incluye residuos mineros, reclama menores porcentajes de ceniza volante y mayores porcentajes de solución activadora alcalina.

No hay evidencia de que el incluir específicamente residuos mineros, menores porcentajes de ceniza volante o mayores porcentajes de solución activadora alcalina proporcione una composición con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que la obtención de composiciones geopoliméricas a partir de materias primas inorgánicas como subproductos de combustión o calcinación de arcillas, ya había sido previsto en dicho documento (columna 2, líneas 1 a 10), en el que, además, se resalta la utilidad de estas composiciones para reducir las emisiones de CO₂, reduciendo, a su vez, el impacto ambiental (columna 45, líneas 12 a 19).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar la composición geopolimérica conocida en el documento D1 con el fin de proporcionar composiciones geopoliméricas alternativas?

Sin embargo, el incluir residuos mineros (como lodo rojo), menores porcentajes de ceniza volante y mayores porcentajes de solución activadora alcalina ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a composiciones geopoliméricas obtenidas a partir de subproductos de procesos minerales, para su uso en construcción, lo cual reduce el impacto ambiental de almacenar estos subproductos como desechos (página 3, párrafo 9; página 5, párrafos 21 y 22).

Adicionalmente, los materiales cementosos suplementarios, es decir, subproductos o desechos, pueden limitarse hasta un rango de 15% a 25% del material total (columna 2, líneas 2 a 15; columna 39, líneas 49 a 54), por lo que la posibilidad de reducción del porcentaje de residuos también está prevista en el documento D1.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir los residuos mineros, y los porcentajes de ceniza volante y solución activadora alcalina del documento D2 en la composición divulgada en el documento D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera que carece de nivel inventivo.

Adicionalmente, el documento D2 menciona que el activador alcalino puede consistir de hidróxidos metálicos, silicatos metálicos, aluminatos metálicos, aluminosilicatos metálicos o combinaciones de ellos (página 20, reivindicación 3), el tamaño de partícula de los agregados gruesos se encuentra entre 5mm y 40mm, y el tamaño de partícula de los agregados finos se encuentra entre 40µm y 400 µm (página 21, reivindicaciones 10 y 11). Por su parte, el documento D1 menciona que las partículas de aluminosilicatos pueden ajustarse para lograr las proporciones deseadas con respecto a elementos como Na, Al, Si, Ca, entre otros (columna 44, líneas 48 a 54).



Ref. Expediente N° NC2022/0007132

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

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos con respecto a la modificación de la solicitud:

El solicitante argumenta lo siguiente:

“(…) correcciones a las reivindicaciones están completamente sustentadas por la Solicitud original y, en consecuencia, no se extienden más allá de la misma y en el que es evidente conjugar de manera adecuada la materia que se presentó conforme al artículo 34 de la Decisión 486. Se solicita amablemente al Examinador considerar que el presente capítulo reivindicatorio modificado que está compuesto por 4 reivindicaciones para su estudio en el trámite, que describen claramente la composición, los rangos porcentuales, la naturaleza del activador alcalino y la relación molar de especies químicas.”

Al respecto, este Despacho no acepta las modificaciones realizadas bajo el radicado NC2022/0007132 el 24 de noviembre de 2025 puesto que no se evidencia el pago por concepto de modificación.

Argumentos con respecto a la claridad de la solicitud:

El solicitante argumenta lo siguiente:

“(…) -Se definieron rangos porcentuales concretos para cada componente (Portland 0–50%, residuo minero 25–35%, ceniza volante 25–35%, solución activadora 10–20%). -Se aclaró la naturaleza de la solución activadora, identificando explícitamente su composición: hidróxido de sodio 8M, aluminato de sodio 1M y silicato de sodio 0.5M (3:3:1). -Se especificó el tamaño de partícula del residuo minero (0.045 mm como precursor cementante y hasta 10 mm para agregado). -Se precisó la relación molar Si/Al = 2 y Na/Al entre 1–4, correlacionadas con las descripciones técnicas. -Cada uno de estos elementos estaba plenamente descrito en la memoria descriptiva, particularmente en los apartados Descripción Detallada de la Invención y Modalidades Preferidas, por lo cual no se introduce nueva materia.”

Al respecto este Despacho mantiene las objeciones de claridad puesto que los argumentos presentados se refieren a un capítulo reivindicatorio que no fue aceptado por las razones previamente mencionadas.

Argumentos con respecto a la novedad de la solicitud:

El solicitante argumenta lo siguiente:

“(…) El examinador citó como arte relevante documentos que divulgan geopolímeros y materiales cementantes con residuos industriales, sin embargo, ninguno anticipa la combinación técnica específica reivindicada. Elementos diferenciales: Uso conjunto de relaves mineros + ceniza volante, con rangos definidos, para sustituir entre 0–50% del cemento Portland. Los documentos citados emplean residuos mineros, pero no con esta proporción estructurada ni con la finalidad de lograr la relación Si/Al = 2 bajo un sistema alcalino múltiple. Sistema activador alcalino tripartito (NaOH + NaAlO₂ + Na₂SiO₃) en proporción 3:3:1. Ninguno de los documentos presenta esta combinación simultánea, que es esencial para alcanzar el grado de geopolimerización logrado. Relaves mineros usados

Ref. Expediente N° NC2022/0007132

tanto como precursor cementante (0.045 mm) como agregado (hasta 10 mm). Esto no aparece anticipado ni en US11180415 ni en WO2020/097693. Particular relación molar Na/Al entre 1 y 4, que ajusta la disponibilidad de cationes compensadores y confiere estabilidad estructural específica al geopolímero. Es asó, que se puede concluir que los documentos citados describen geopolímeros, pero ninguno divulga la combinación específica de proporciones, sistema activador y relaciones molares simultáneamente, por lo cual la invención conserva novedad.”

Al respecto, este Despacho destaca qué la novedad de la solicitud con respecto a los documentos D1 y D2 fue reconocida por este Despacho en el oficio N° 13842 de 25 de agosto de 2025.

Argumentos con respecto al nivel inventivo de la solicitud:

“(…) Problema técnico que resuelve la invención

-La invención busca: a. Aprovechar relaves mineros y suelos degradados con variabilidad química significativa. b. Obtener una matriz geopolimérica estable, aun cuando los relaves tengan bajo contenido de sílice y alúmina. c. Lograr un material apto para concreto y mortero sin sacrificar resistencia mecánica.

Razones por las cuales la combinación NO es obvia

-El sistema activador 3:3:1 genera una cinética de reacción específica que permite compensar la falta de alúmina en ciertos relaves. -Las relaciones Si/Al = 2 y Na/Al 1–4 se definen como respuesta a la composición variable de los relaves. Esto implica un razonamiento técnico no derivado del estado del arte. -Uso dual de los relaves como precursor cementante y agregado, dependiendo del tamaño de partícula, pues esta solución es técnicamente compleja y no se desprende de manera obvia. -El arte previo propone mezclas genéricas de residuos mineros, pero no enseña cómo optimizar la geopolimerización ante variabilidad química significativa. En consecuencia, la persona experta en la materia no tendría suficiente motivación ni información en el arte previo para llegar a la solución tal como se reivindica.”

Al respecto este Despacho no encuentra los argumentos persuasivos y mantiene las objeciones de nivel inventivo puesto que los argumentos presentados se refieren a un capítulo reivindicatorio que no fue aceptado por las razones previamente mencionadas. En este punto se destaca que tal y cómo fue mencionado a lo largo del trámite, tanto D1 como D2 son documentos relevantes para afectar la patentabilidad de la solicitud puesto qué anticipan las características técnicas de la invención. Particularmente D1 se refiere a materiales reactivos cementosos obtenidos a partir de materias primas inorgánicas como subproductos de combustión o calcinación de arcillas, útiles en sistemas geopoliméricos lo cual puede reducir sustancialmente las emisiones de CO₂ asociadas con la producción de cemento (resumen; columna 2, líneas 1 a 10); así mismo D2 menciona composiciones geopoliméricas obtenidas a partir de subproductos de procesos minerales, reduciendo el impacto ambiental de almacenar tales subproductos como desechos, y permitiendo su uso en construcción, que comprende: una fuente de calcio; agua; y un activador alcalino (Resumen, Reiv. 1.)

Por último, este Despacho se permite resaltar que si bien no se aceptaron las modificaciones realizadas bajo el radicado NC2022/0007132 el 24 de noviembre de 2025 puesto que no se evidencia el pago por concepto de modificación; dichas modificaciones adicionalmente incluyen ampliación a la materia inicialmente divulgada al mencionar “entre 0% y 50% p/p de cemento Portland del material cementante de la mezcla, entre 25% y 35%

Resolución N° 9766

Ref. Expediente N° NC2022/0007132

p/p de residuo minero, entre 25% y 35% p/p de ceniza volante y entre 10% y 20% p/v de solución activadora alcalina”.

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

RESUELVE

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

***“GEOPOLÍMEROS A PARTIR DE SUELOS DEGRADADOS Y RELAVES MINEROS
PARA POTENCIAL APLICACIÓN EN CONSTRUCCIÓN”***

ARTÍCULO 2: Notificar el contenido de la presente resolución a SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA, COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA 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 16 de febrero de 2026

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2026.02.16
12:06:35 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.