

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Señores

CARLOS ANDRÉS TORRES CUELLO

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “PROCEDIMIENTO PARA OBTENER COMPOSICIONES DE CEMENTO Y CONCRETO CONFORMADAS POR ZNO, TIO₂ Y GRAFENO Y DICHAS COMPOSICIONES”

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar una nueva tecnología de cementos inteligentes y su proceso de fabricación, en donde las composiciones para cementos inteligentes comprendan ZnO, TiO₂ y grafeno, en donde el proceso de fabricación genere un impacto menor al medio ambiente y evite la explotación de tierras o procesos de alta energía.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un procedimiento para obtener composiciones de cemento y concreto conformadas por ZnO, TiO₂ y grafeno.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 5 de mayo de 2022, bajo el radicado No. NC2022/0005934.

3. De la solicitud de patente

3.1. 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. (...)"

Esta Oficina informa que en la reivindicación 1, el término: *"aproximadamente"* y *"una cantidad del componente inorgánico"* es impreciso, por lo cual, no permite distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlo por términos precisos o rangos concretos.

En la reivindicación 1, en la etapa 1 el término *"ZnO"* está repetido, se sugiere eliminar o corregir.

Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Las reivindicaciones 1, 2 no son concisas porque las definiciones “*superplastificante tipo C*”, “*pastas de cemento frescas de dispersión uniformes*”, “*sensible a la luz visible*”, “*pasivación superficial*”, “*superficie típica*”, “*pasta de cemento*”, “*molienda de alta energía*”, “*dispersión en seco*” y “*polvo de aluminio*” comprenden un número muy extenso de alternativas, lo que impide establecer claramente el alcance de la protección. Se sugiere agrupar dichas alternativas teniendo en cuenta que exista una razonable generalización y que cada una de dichas alternativas tenga soporte en la descripción.

La reivindicación 7 la siguiente frase “*mejorar la resistencia mecánica y alargar la vida útil del cemento*”, es un resultado a alcanzar y no define al producto, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

En la reivindicación 1, en la etapa 5 el procedimiento, se caracteriza solamente por los parámetros “*grafeno con un 99,95% de pureza, un grosor medio de aproximadamente 15 a 20 nm y una superficie típica de 50-80 m²/g*” cuando la descripción deja en claro que la invención se puede definir por sus características estructurales. Así las cosas, es necesario incluir dichas características técnicas.

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

4. Unidad de invención

Conforme a lo establecido por el artículo 25 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la solicitud no cumple con el requisito de unidad de invención debido a que se refiere a dos grupos inventivos.

Los grupos inventivos están definidos por las siguientes características esenciales:

Grupo inventivo 1: Procedimiento para obtener composiciones de cemento y concreto y composición de cemento(reivindicaciones 1 (Parcialmente), 2, 3, 6 y 7).

Grupo inventivo 2: Preparación de los fotocatalizadores de TiO₂ (Reivindicaciones 1(Parcialmente), 4 y 5).

De acuerdo con lo anterior, se sugiere presentar las solicitudes divisionales que considere necesarias, o limitar la solicitud inicial a una sola invención, eliminando de ella las otras invenciones. En este último caso, de seleccionar un grupo inventivo diferente al estudiado en este Oficio, se aclara al solicitante que debe realizar el pago del examen de patentabilidad.

Por consiguiente, la presente búsqueda del estado de la técnica y el examen de patentabilidad fueron realizados para el primer grupo inventivo citado.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 5 de mayo de 2022, que corresponde a la fecha de presentación nacional.

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

Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	CN112456871	“High-toughness bendable self-healing anti-seismic cement-based composite material”	9/03/2021
D2	CN106045403	“Pervious recycled aggregate concrete with microwave absorbing function and preparation method of pervious recycled aggregate concrete”	26/10/2016
D3	EP3216771	“Compositions with increases photocatalytic activity”	08/03/2016

D1¹ divulga un material compuesto antisísmico autorreparador de alta tenacidad y flexibilidad, que se prepara a partir de cemento, materiales compactos de sellado de hormigón, fibras de vidrio, fibras de nailon, dióxido de titanio, óxido de zinc, látex de estireno-butadieno carboxílico, arena, un agente reductor de agua, grafeno, fibras Arecron 3S, un superplastificante y agua. El material compuesto a base de cemento tiene buena resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y resistencia a la tracción por hendidura (Resumen).

D2² divulga un método de preparación de un hormigón (Resumen).

D3³ divulga composiciones fotocatalíticas que comprenden un fotocatalizador y un material grafénico. También se describen los usos de las composiciones fotocatalíticas y de los sustratos que las incorporan, en particular para reducir la contaminación atmosférica (Resumen)

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

Grupo inventivo 1

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 (NC2022/0005934 del 5 de mayo de 2022) refiere a: *“Procedimiento para obtener composiciones de cemento y concreto caracterizado porque comprende 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	D1	D2
Procedimiento para obtener composiciones de cemento y concreto	Procedimiento caracterizado porque comprende: (reiv 8)	Método de fabricación de hormigón que comprende: (resumen, reiv 1, reiv 6)

¹<https://patents.google.com/patent/CN112456871A/en?q=CN112456871>
²<https://patentimages.storage.googleapis.com/68/da/e9/0928921a216520/CN106045403A.pdf>
³<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/055586144/publication/EP3216771A1?q=EP3216771>



Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Etapa 1: triturar una cantidad del componente inorgánico, ZnO o ZnO TiO₂ tiempo de 4 a 6 horas.	Triturar ZnO y TiO₂ ----- (reiv 8)	Mezclar poliacrilato, óxido de grafeno, material absorbente, árido grueso reciclado, cemento, arena, silicato de sodio, sulfato de aluminio, cloruro de calcio,
Etapa 2: Realizar un proceso de molienda intensiva y de aleación mecánica de los polvos de la composición de la etapa 1, 4 a 6 horas.	-----	Moler la mezcla con un molino de bolas de alta energía (reiv 3)
Etapa 3: Mezclar el ZnO con el TiO₂ tiempo de 2 a 5 minutos, añadir agua y una componente superplastificante Tipo C al polvo mezclado, agitar mecánicamente la mezcla a 20 a 30°C 65% RH (humedad relativa) para obtener pastas de cemento frescas de dispersión uniformes.	Mezclar ----- Agente reductor de agua, grafeno, dióxido de titanio, óxido de zinc, grafeno, un superplastificante y agua ----- (reiv 8)	Mezclar las materias primas, agregar agua residual y el agente reductor de agua. Secar durante 18h a 70°C (reiv 3, reiv 6)
Etapa 5: Luego de obtener la pasta de cemento con propiedades fotocatalíticas, se agregar Grafeno Se dopa el ZnO con un rango que va del 6 al 8% de aluminio, en donde el ZnO y grafeno se emplearán en una cantidad que va de 10 al 12 wt% en la pasta de cemento obtenido.	Mezclar los materiales obtenidos, verte y mantener para obtener el material compuesto a base de cemento (reiv 8)	Agregar silicato de sodio, polvo mineral superfino, adhesivo, óxido de grafeno y un material absorbente de olas (reiv 6)
Etapa 6: La pasta de cemento obtenida, el grafeno y el ZnO se someten a un proceso de molienda de alta energía, con una relación masa bola 20:1; en donde, todos los materiales se mezclarán durante 12 ciclos velocidad de 600 revoluciones por minuto; cada ciclo constará de un tiempo de ejecución y de pausas de 60 min y 30 min, respectivamente.	-----	Moler la mezcla en un molino de bolas de alta energía (reiv 3)
Etapa 7: Proceso de dispersión en seco en donde el grafeno y el ZnO se distribuyen homogéneamente en la mezcla de cemento,	Método de construcción para la prevención de filtraciones de agua con protección de taludes ECC y dispersión (Párr 0049)	-----



Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

relación agua-cemento 0,1:1 - 0,5:5; luego, la muestra resultante se somete a un proceso de compresión mediante un sistema de prensado presión 40 - 45 MPa 90 hasta 120 segundos en condiciones ambientales; finalmente, la muestra se expone a un proceso de secado temperaturas de 200 a 250 °C 3 a 4 horas en una cámara de vacío para eliminar cualquier contenido de humedad.	80 partes cemento: 60 partes de agua (Párr 0028) ----- Precalentar a 200°C en un estado de apilamiento en el horno ----- (Párr 0033)	
--	--	--

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que, a un método para obtener un material compuesto a base de cemento, materiales compactos sellados de hormigón, fibras de vidrio, dióxido de titanio, óxido de zinc, un agente reductor de agua, grafeno, un superplastificante y agua (resumen)

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 1 y el método divulgado en D1, consiste en incluir la etapa 2: de realizar un proceso de molienda intensiva y de aleación mecánica, la etapa 5 de agregar grafeno y la condiciones de cada etapa.

No hay evidencia de que el incluir específicamente la etapa 2: de realizar un proceso de molienda intensiva y de aleación mecánica, la etapa 5 de agregar grafeno y la condiciones de cada etapa proporcionen un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D1 para proporcionar otro método alternativo?

Sin embargo, el incluir las etapas de moler, adicionar grafeno y dispersar los componentes, ya está divulgado en D2 que se refiere a un método de fabricación de hormigón de alta resistencia y tenacidad, donde se agita el material absorbente durante 2h, se añade polipropileno, óxido de grafeno agitando durante 3h, óxido de zinc dopado se agita durante 1,5h, luego la mezcla se coloca en un mezclador de alta velocidad de 300-350 rpm durante 2-3,5 horas, posteriormente se aumenta la temperatura a 110-115°C. La mezcla una vez se enfría, se coloca en una extrusora de doble tornillo con una temperatura de 175-185°C de 75-85 rpm para obtener un material mixto. Triturar el material mixto preparado anteriormente para obtener un material absorbente de olas con un tamaño de partícula de 120-200 mallas (resumen).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir las etapas de moler, adicionar grafeno y dispersar los componentes del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.



Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Adicionalmente, D1 menciona que el material está compuesto a base de 70-100 partes de cemento, 10-20 partes de dióxido de titanio, 10-20 partes de óxido de zinc, 5-8 partes de agente reductor de agua, 3-6 partes de grafeno, 50-80 partes de agua y 1-3 partes de superplastificante (reiv 1). D2 también menciona que se realiza un precalentamiento mediante un precalentador entre 180 a 250°C, llevando a cabo un proceso de intercambio de calor gas-material en un estado de suspensión y mezclando completamente las materias primas con el gas caliente descargado del horno, luego la mezcla ingresa a un horno rotatorio para ser sintetizada y adoptando un pulverizador combinado para realizar el tratamiento del polvo en el clínker, realizando el tratamiento de polvo paso a paso en el clínker, mezclando uniformemente los materiales obtenidos, vertiéndolos y manteniéndolos para obtener el material compuesto a base de cemento (párr 0026).

De igual manera, D2 menciona que el método de preparación del hormigón permeable de áridos reciclados con función de absorción de olas se caracteriza por: 10-20 partes de poliacrilato, 10-15 partes de óxido de grafeno, 10-15 partes de material absorbente de olas, 1000-1300 partes de árido grueso reciclado, 320-360 partes de cemento, 240-360 partes de arena fina de malla 50-200, 4-7 partes de silicato de sodio, 2-3 partes de sulfato de aluminio, 1-2 partes de cloruro de calcio, 60-90 partes de polvo mineral superfino, 3-4 partes de diluyente de agua, 100-120 partes de agua, 1,5-2 partes de óxido de zinc y 10-20 partes de adhesivo (reiv 1). D2 también menciona que al polvo preparado de la mezcla de las materias primas se añade agua desionizada y se agita vigorosamente durante 3 h (reiv 1). Luego se seca durante 30 h al vacío a 70°C para obtener un material nanocompuesto de tipo pérdida dieléctrica (reiv 1). D2 menciona que la mezcla se muele durante 1,5 horas utilizando un molino de bolas de alta energía para su uso posterior (reiv 3). D2 también menciona que la mezcla se muele durante 96 horas con un molino de bolas de alta energía para obtener el nanomaterial de óxido de zinc dopado con hierro con un tamaño de partícula de 20-40 nm (reiv 3).

Las reivindicaciones dependientes 2, 3 y 6 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.

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 7 (NC2022/0005934 del 5 de mayo de 2022) refiere a: “*Composición de cemento 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	D1	D3
Composición caracterizada porque comprende:	Composición caracterizada porque comprende: (reiv 1)	Composición fotocatalizada caracterizada porque comprende (resumen)
ZnO 40-45%	ZnO 10-20 partes (10-20%) (reiv 1)	Sustrato (10, 40-90%) (reiv 1, reiv 8, reiv 11)
TiO ₂ 30-35%	TiO ₂ 10-20 partes (10-20%) (reiv 1)	TiO ₂ (10%, 40-90%) (reiv 5, reiv 8, reiv 11)



Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

Grafeno 20-25%	Grafeno 3 a 6 partes (3-6%) (reiv 1)	Grafeno (1-20%) (reiv 1, reiv 10)
-------------------	--	---

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya que divulga una composición para dar alta tenacidad al concreto. La composición comprende un material compuesto a base de cemento, materiales compactos sellados de hormigón, fibras de vidrio, dióxido de titanio, óxido de zinc, un agente reductor de agua, grafeno, un superplastificante y agua (resumen).

La diferencia entre la invención definida entre la reivindicación 7 y la composición divulgada en D1, consiste en las concentraciones de ZnO, TiO₂ y grafeno.

No hay evidencia de que el incluir específicamente el ZnO de 40-45%, TiO₂ de 30-35% y grafeno de 20-25% proporcione una composición con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1.

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

Sin embargo, el incluir concentraciones de ZnO de 40-45%, TiO₂ de 30-35% y grafeno de 20-25% ya está divulgado en D2 que se refiere a una composición fotocatalítica para reducir la contaminación atmosférica, aumentar la eficacia del fotocatalizador, para abordar y compensar parcialmente su actividad limitada en condiciones reales, causada por la renovación continua del aire contaminado que entra en contacto con la superficie fotocatalítica y por la intensidad variable de la luz solar a lo largo del año y de la latitud. (resumen, párr 0017). La composición comprende de un fotocatalizador como el dióxido de titanio del 40 del 90%, un material grafénico del 1 a 20% y un sustrato del 40 al 90% (Reivindicaciones 1, 8 y 11).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir concentraciones de ZnO de 40-45%, TiO₂ de 30-35% y grafeno de 20-25% del D2 en la composición de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 7. Por lo cual se considera obvia.

7. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	CN112456871	1, 2, 3 y 6	Nivel inventivo
		7	Nivel inventivo
D2	CN106045403	1, 2, 3 y 6	Nivel inventivo
D3	KR10-1873053	7	Nivel inventivo

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.

Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

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.

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.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0005934		1°	X	2°		3°		Revoca	
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
05/05/2022						X			
Solicitante									
CARLOS ANDRÉS TORRES CUELLO									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)			4 y 5

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	
Reivindicaciones objeto de búsqueda	1 a 3, 6 a 7
Palabras clave utilizadas	ZnO, zinc oxide, TiO ₂ , titanium oxide, cement, concrete, grinding, superplasticizer, light, photocatalyst, rutile, surface passivation, aluminum, graphene, homogeneously, homogeneous, vacuum chamber, composition, method, process, cement substitutes, photocatalytic, self-cleaning, resistant, mill, planetary ball mill, mechanical resistance
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda	CIP: C04B 14/00, C04B 28/00, C04B 28/04
	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	00053614	17/07/2000	-	-	A
	00041000	16/01/2001	-	-	A
Patbase	US20180244575	30/08/2018	-	-	A
	EP3216771	8/03/2016	7	Resumen, reiv 1, reiv 5, reiv, 8 reiv 10, reiv 11	Y
Orbit	CN110256109	20/09/2019	-	-	A
	CN108033704	15/05/2018	-	-	A
	CN108059380	22/05/2018	-	-	A
	CN112456871	01/12/2020	1 a 3 y 6	Resumen, reiv 1, reiv 8, párr 0026, 0028, 0033, 0049,	Y
			7	Resumen, reiv 1	Y
	US7771649	21/05/2009	-	-	A
	KR10-0714978	8/02/2007	-	-	A
	CN109179386	11/01/2019	-	-	A
	CN106045403	26/10/2016	1 a 3 y 6	Resumen, reiv 1, reiv 3, reiv 6	Y
	CN114698161	1/07/2022	-	-	P
Googlepatent	KR10-1873053	19/08/2011	-	-	A
	WO2007064186	7/06/2007	-	-	A
	Leary (1)	2011	-	-	A
Google academico	Pastor, (2)	2021	-	-	A



Oficio N° 6296 de 29 de abril de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0005934

	André, (3)	2016	-	-	A
	Segura, (4)	2019	-	-	A
	Oliveira (5)	2020	-	-	A
(1) Leary, R. (2011). Carbonaceous nanomaterials for the enhancement of TiO ₂ Photocatalysis. <i>Carbon</i> . 49, 741-772. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008622310007207					
(2) Pastor, A. (2021) Nuevos materiales inorgánicos funcionales para la prevención de la contaminación en el patrimonio y hábitat urbano. Repositorio Universidad de Córdoba. Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=306966					
(3) André, M. (2016) Influencia del fotocatalizador dióxido de titanio en la propiedad autolimpiable del concreto f'c=210 Kg/cm2. Escuela de postgrado. Recuperado de https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1296					
(4) Segura, D. (2019). Evaluación de las propiedades fotocatalíticas de prefabricados para obras de infraestructura vial en concreto adicionado con dióxido de titanio (TiO ₂).					
(5) Oliveria, B. Concrete blocks nano-modified with zinc oxide (ZnO) for photocatalytic paving: Performance comparison with titanium dioxide (TiO ₂). <i>Construction and building material</i> . 252(119120). Recuperado de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820311259					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “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. “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 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: (14/04/2025)					