

P-2017/13645

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2018/0001260**Solicitud de patente a nombre de **ECOINGENIERIA CONSULTING S.A.S**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad **ECOINGENIERIA CONSULTING S.A.S**, domiciliada en Cali, Colombia, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **9013** notificado por medio electrónico el 29 de agosto de 2019, y para el cual solicité oportunamente prórroga de 30 días el 8 de noviembre de 2019, relacionado con concepto técnico de fondo, me permito manifestar:

1. Modificaciones y Claridad de la solicitud

Nos permitimos informar que el solicitante desea reafirmarse en el capítulo reivindicatorio conformado por 11 reivindicaciones, el cual fue presentado el 2 de abril de 2018 en respuesta a la Acción Oficial No. 1322 notificada el 15 de febrero de 2018.

En cuanto a las objeciones emitidas en el Oficio que se contesta, me permito señalar lo siguiente:

1.1 El examinador ha indicado que *"La reivindicación 1 tienen por objeto un método, sin embargo, está caracterizado en términos de dos pasos: caracterizar (...), y transformar (...), sin que presente claramente una secuencia lógica de pasos por medio de las cuales se trasforme un material en un producto y/o se obtenga un resultado, de igual manera no presenta las condiciones técnicas (temperaturas, tamaño de partícula, etc.), por todo lo anterior esta reivindicación no es clara. El método se caracteriza en términos de la aplicación de un material de aditivo. Se sugiere realizar las aclaraciones respectivas o definir la invención por sus características esenciales y estructurales, es de decir, por las etapas con sus condiciones técnicas para llévalo a cabo, teniendo en cuenta de no modificar o ampliar la materia ya divulgada.*

Se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: "transformar" (Reiv. 1), "toma de muestras representativas" (Reiv. 1), los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso y/o restringir los componentes reclamados a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado."

En este respecto, el solicitante desea manifestar respetuosamente su desacuerdo ya que para reconocer las posibilidades de transformación de un residuo de carácter sólido mineral o lodos constituidos por minerales, es necesario reconocer la constitución mineralógica del residuo de modo tal que se establezcan los entes cristalinos presentes y la cantidad de material amorfo (background) del espectro de DRx en los ángulos 2θ entre 20 y 40. Así mismo, se identifica la presencia de sílice y su estado cristalino.

El óxido de silicio amorfo o combinado con el de aluminio y/o el de calcio y/o el de hierro, muestra mejor reactividad que el óxido de silicio libre. La reacción de diferentes formas del SiO_2 con el CaO , se incrementa en el siguiente orden:

Cuarzo - Calcedonia - Ópalo - α Cristobalita - α Tridimita - Feldespato silíceo - micas y anfíboles silíceos - Sílice de minerales arcillosos - Sílice de escorias vitrificadas

Cuando hay presencia de sílice cristalina, tipo cuarzo o cristobalita, su reactividad dependerá del tamaño de la partícula para ser "corroída" por la cal generándose así una reacción silico calcárea que mejora a mayor temperatura.

También hay que reconocer algunas propiedades físicas (aptitud a la molienda, densidad, abrasividad, absorción, coeficiente de dilatación, etc.) y el comportamiento mecánico (resistencia a compresión, flexión, estabilidad volumétrica, etc.).

Cuando se integra toda la información recolectada con estas pruebas, será posible definir los procesos a seguir, su secuencia y su complejidad. Desarrollar un proceso de beneficio (valorización de un residuo) sin cubrir estos pasos no garantiza que los resultados siempre sean satisfactorios. El proceso de muestreo de los residuos corresponde a una necesidad para indagar adecuadamente sobre la variabilidad de los procesos que los generan o la variabilidad del residuo y el cómo asegurar lotes que garanticen productos o transformaciones controlables.

Durante la ejecución de estos pasos se construyen, para cada residuo, las condiciones básicas técnicas que permiten obtener de ellos las mejores propiedades: reactividad, aporte a la estabilidad, formas de combinación con otras materias primas. Así que a priori no es posible definir: mejor tamaño para ejecutar el secado y la calcinación, mejor tamaño para conseguir la reactividad de un residuo, mejor tamaño o distribución de tamaño para conseguir de un residuo inerte su mejor comportamiento para mejorar la estabilidad y durabilidad de la matriz de concreto (recordar la definición de que concreto es todo material compuesto integrado mínimo por una matriz conglomerante y una matriz de relleno).

Existen materiales que por su aptitud a la molienda (índice de bond) definen la mejor manera de trituración para realizar el proceso de secado o de calcinación incluso para evitar arrastres excesivos de polvo que encarecen los procesos de depuración. El origen del residuo, por ejemplo, escombros de demolición cuya antigüedad sea mayor de 50 años de obras constituidas por concretos de cemento portland, morteros y ladrillos, deben manejarse totalmente diferente a como se procesan escombros procedentes de obras en construcción.

Los residuos industriales, por ejemplo, las cenizas de carbón pueden proceder de calderas que muelen carbón (generan cenizas finas que no son necesariamente fly ash) o calderas de parrillas viajeras que utilizan carbón granular (tamaño medio 10 cm) y generan cenizas gruesas (botón ash) y algo de cenizas finas más no fly ash. En ambos casos los procesamiento para definir sus aptitudes de uso son diferentes y más los pasos de los procesos para transformarlos en productos o materias primas útiles. Nuestra experiencia muestra que lo que se llama fly ash en Colombia no satisface las condiciones de un material referenciado mundialmente como tal.

Y que decir si se tratan de cenizas de calderas que solo queman bagazo de caña de azúcar, o que queman mezclas de bagazo y carbón o calderas que queman carbón en parrillas viajeras o transformar lodos de una PTAR urbana, o transformar lodos de una PTAR industrial tipo fábrica de pinturas, estucos, acetileno, ácido cítrico, cloro soda, etc.

Como se ve cada residuo requiere un protocolo de caracterización exhaustivo que identifica las posibilidades de procesamiento y transformación en una materia prima e incluso en productos de uso masivo, como son los materiales de construcción. Establecer a priori unas variables de procesamiento o es porque se llevan muchos años utilizando los residuos (caso antiguo Propal hoy CPP, caso acerías base chatarras) o realmente no habrá garantías sobre la estabilidad de los productos y con ello de las

calidades a ofrecer. Hoy en día solo se trabaja con procesos de sustitución parcial de una materia prima conocida (caso cemento portland) con mínima participación del residuo. Esto es lo que no permite plantear a futuro la reducción de los pasivos ambientales tal que se garantice la sostenibilidad.

Atendiendo la solicitud del examinador se plantean los pasos que fueron descritos anteriormente y que son:

- Establecer que residuo se va a estudiar, sea lodo ($> 35\%$ humedad), residuo húmedo ($< 35\%$ de humedad), residuo seco ($< 1,5\%$ de humedad).
- Realizar un plan de muestreo estadístico que permita reconocer la variabilidad del proceso de generación del residuo o la variabilidad del residuo para diseñar procesos que garanticen la calidad de la materia prima obtenida o la calidad de los productos a desarrollar. Esto define incluso procesos de pre-homogenización y homogenización de los residuos.
- Según sea la procedencia habrá siempre un proceso de trituración y clasificación primarios. Tamaño medio del producto para entrar a secado – calcinación entre 10 y 3 mm.
- Proceso de secado y calcinación cuya temperatura fluctúa entre 250 y 650°C, pero cuyo tiempo de residencia en el horno dependerá de las condiciones físicas y térmicas de cada residuo. Se trabajará a la temperatura de activación óptima para cada residuo en proceso. En todos los casos se manejará una concentración máxima de material particulado inferior a 50 mg/m³ de gases de combustión y un contenido de oxígeno libre menor al 2% en los gases de combustión.
- Procesos de molienda (1° y 2°) a la finura media de activación para cada residuo a procesar (en todos los casos $< 18 \mu\text{m}$) o procesos de molienda para elaborar un micro agregado a finura definida que impacte la estabilidad y la durabilidad de las matrices de concreto que se conformen. Es necesario reconocer el ambiente y el clima en el cual trabajará el producto final.
- Procesos de mezclado de los residuos tratados anteriormente buscando mejoramientos de la reactividad de los residuos, reducir costos de procesamiento o catalizar las reacciones cementantes.
- Elaboración de mezclas listas tipo: diferentes tipos de morteros, micro concretos, retenedores de agua para morteros y estabilización de suelos, correctores de suelo agrícola, eco pavimentos para diferentes usos

incluidos los de tráfico pesado. En todos los casos hay que cumplir con las normas técnicas colombianas y la NSR 10. En los productos de construcción se emplean los residuos transformados tanto como material cementante y como material de relleno. En muchos desarrollos se sustituye el cemento portland hasta en el 100%.

- Producción de elementos prefabricados tipo bloques, ladrillos, adoquines, pisos, tejas. En estos productos se emplean los residuos transformados tanto como material cementante y como material de relleno. En muchos desarrollos se sustituye el cemento portland hasta en el 100%. En todos los casos se cumple con las normas técnicas colombianas y la NSR 10.

El examinador plantea que **“El método se caracteriza en términos de la aplicación de un material de aditivo”**, la realidad es que se busca transformar los residuos minerales en materiales útiles para integrarse a una matriz de concreto donde puedan participar como: materiales cementicios, con y sin cemento portland, microfillers (micro agregados) y fillers (agregados). Nuestra experiencia muestra realizaciones de pavimentos para senderos y ciclo rutas que no contienen cemento y pavimentos de vías de alto tráfico pesado industrial con participación del 96% de residuos y 4% de cemento portland. Así, no es evidentemente un aditivo que por definición se emplea participando con menos del 5%.

Planteado todo lo anterior, esta solicitud pretende mostrar que hay un método para estudiar cualquier residuo sólido mineral, y siguiendo procesos de transformación que se definen en la etapa de caracterización, establecer con ello la manera de transformarlos garantizando aplicaciones con calidad.

Por esto la solicitud de patente se designó como **MÉTODO DE DISEÑO Y PREPARACIÓN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES (RI) Y RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**, pues se está mostrando un método para diseñar procesos y realizar transformaciones de residuos sólidos minerales en materiales o productos para uso en el sector de la construcción.

En consecuencia, nos permitimos informar que las actuales reivindicaciones 1 a 11 se ajustan a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486.

2. Pago de tasas

Atentamente nos permitimos informar que no se adjunta recibo de pago por reivindicaciones adicionales ni por tasa de examen de patentabilidad ya que el capítulo reivindicatorio no ha sido modificado.

3. Nivel Inventivo

El señor examinador establece que las reivindicaciones 1, 2, 5, 6, 8 y 9 carecen de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas descritas en el documento ES 2117562 (D1) y las reivindicaciones 1, 3, 4 y 7 a 11 carecen de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas descritas en el documento WO 2015/081402 (D2).

En este sentido, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 establece que *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

De acuerdo con lo anterior, el solicitante desea manifestar respetuosamente su desacuerdo con los rechazos establecidos ya que se parte de un error conceptual básico:

Considerar en el análisis que lo pretendido corresponde al desarrollo de un cemento puzolánico a partir de RCD (D2) no es correcto, pues las características de esta invención es la de reconocer el potencial de cualquier residuo sólido, incluido RCD, para transformarlos en material cementicios suplementario (SCM) o en micro filler, con lo cual mejora el comportamiento de las matrices de concreto pues estos SCM trabajan (activos o no activos) como:

- a. Proveedores de reducción de la relación a/c por manejar formas ovoides o cúbicas. Mejoras reológicas e incremento de la resistencia. Efectos físicos. De

- ahí la importancia de conocer la constante de equivalencia de cemento del SCM para realizar procesos de dosificación múltiple.
- b. Proveedores de partículas que incrementan la densidad de la matriz de agregados y por ende de la matriz de concreto porque el tamaño de partículas permite cerrar los espacios libres. Esto genera mayor impermeabilidad por lo tanto mejora la durabilidad y la estabilidad volumétrica y además contribuye a reducir la cantidad de pasta y por ser una matriz más densa, mejora la resistencia mecánica del concreto. Efectos físicos. De ahí la importancia de conocer la constante de equivalencia de cemento del SCM para realizar procesos de dosificación múltiple.
 - c. Proveedores de reactividad hidráulica (puzolana) que mejora la resistencia mecánica de la matriz siempre y cuando haya cantidad de portlandita (Ca(OH)_2) suficiente precedida de un curado con agua suficiente en función del clima y el ambiente, aspecto que no se cumple en casi el 100% de las obras en Colombia. Efecto químico. De ahí la importancia de conocer la constante de equivalencia de cemento del SCM para realizar procesos de dosificación múltiple.
 - d. Las fracciones gruesas de varios residuos como son los escombros de construcción se utilizan clasificándolas después de llevarlas a un proceso de madurez que permite que los agregados se estabilicen en tamaños y formas, para luego emplearlos para elaborar productos con propiedades definidas: mecánicas, térmicas, acústicas, de peso.

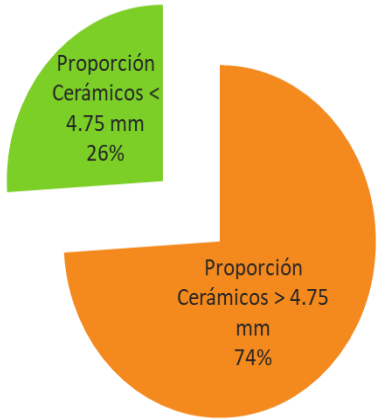
De ninguna manera “las personas versadas” mostradas mediante las referencias D1 y D2 mencionadas, reconocerían con la caracterización mineral el cómo manejar un RCD si este procede de la demolición de obras antiguas, o si están conformados por residuos que no posean suficientes partículas de meta-caolín o no tienen alta participación de sílice o de carbonatos de calcio. De la misma manera, cómo harían para transformar y utilizar otros residuos distintos a los RCD, como pueden ser los lodos de PTAR urbanas e industriales. Si estos procedimientos son tan reconocidos, como ejemplo, ¿por qué no hay utilización cierta, abundante y segura de las cenizas de carbón de las termo eléctricas del país? Hay un mito no derrumbado al considerar estos materiales como puzolánicos cuando el mundo dejó hace varios años de considerarlos como tales y se abrió a la interpretación de los materiales cementicios suplementarios. Además, ¿cómo se consigue la finura de activación requerida para hacer útil un residuo activo? Según la norma NTC esto corresponde a tener un 34 % retenido en # 325, lo que no siempre es correcto. ¿Cuál será la temperatura de activación necesaria para hacer que un residuo se active, que características mineralógicas debe tener para conseguir esto?,

¿Pueden las referencias mencionadas convertir en útiles los lodos de cualquier PTAR industrial?

Tanto el documento D1 como el D2 son muy distintas a lo propuesto por la presente solicitud, e incluso la referencia D2 plantea caracterizaciones que no conducen a encontrar calidades definidas de productos utilizando los RCD. La presente invención diseña materiales a partir de residuos y desarrolla productos buscando resultados según las exigencias técnicas de cada obra. Es evidente que los procesos requeridos para elaborar cementos, cal, acero, materiales cerámicos o en general la mayoría de los procesos de minerales, todos poseen operaciones unitarias comunes y procesos unitarios básicos. Sin embargo, sería errado pensar de manera genérica que trabajar procesos que incluyan: reducción de tamaño, secado, calcinación, molienda media y fina, mezclas, con ello se está describiendo una manera de fabricar cada uno de los productos mencionados, por ello, aunque las operaciones o procesos unitarios sean similares, las variables tecnológicas dependen fundamentalmente de las características de las materias primas a transformar y de las propiedades exigidas a los productos a obtener. Determinar las variables técnicas para transformar cualquier materia prima con el objeto de generar un producto definido es fruto de I&D y en el caso de los residuos sólidos minerales (húmedos o secos) esta I&D ha sido desarrollada por el solicitante por 40 años y alcanzado una propuesta que plantea que todo residuo es transformable siguiendo las técnicas que en esta solicitud se describen.

Como referencia, mediante procesos de muestreo y caracterización de escombros en Cali, ECOINGENIERIA CONSULTING demostró para el convenio UAESPM - ACODAL Sur Occidente 4182.010.26.1.099 de 2017, que en los escombros los cerámicos son el 96,94 % de la masa, lo cual significa que no hay necesidad de una separación exhaustiva ni costosa y que es posible obtener calidades de concretos, elementos prefabricados y SCM, de acuerdo con lo especificado por la obra, como se aprecia en la siguiente figura:

Proporción de Cerámicos respecto a su tamaño



Material	Proporción
Cerámicos	96,94%
Madera	0,82%
Plástico	0,42%
Metales	0,20%
Papel y cartón	0,74%
Orgánicos	0,88%
Total	100,00%

Esto mismo se había encontrado en el estudio “Determinación de las propiedades físicas y estimación del consumo energético en la producción de acero, concreto, vidrio, ladrillo y otros materiales, entre ellos los alternativos y de uso no convencional, utilizados en la construcción de edificaciones colombianas”, contrato ECOINGENIERÍA S.A.S. y el PNUD, proyecto GEF/PNUD/COL 70467 - CONTRATO No. 000001351 1, septiembre 2012.

Por lo tanto, ni D1 ni D2 ya sea solos o en combinación, no enseñan o sugieren la presente invención. En vista de lo anterior, **las reivindicaciones presentadas previamente son nuevas, no son obvias y por lo tanto son novedosas e inventivas sobre el estado del arte.**

En este sentido, y siguiendo el Manual Andino de Patentes, la presente invención tal y como se encuentra definida en las reivindicaciones 1 a 11 presentadas previamente, tiene diferencias con el estado del arte e implicó un nivel inventivo durante su desarrollo, por lo cual debe ser considerada como novedosa e inventiva según las disposiciones de los artículos 16 y 18 de la Decisión 486.

4. Conclusiones

Finalmente, a la luz de los argumentos presentados, es posible concluir lo siguiente:

4.1 La presente solicitud es clara, concisa y está debidamente soportada por la descripción, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486/00.

4.2 La presente solicitud es patentable sobre los documentos D1 y D2, de acuerdo con los requerimientos de los Artículos 14, 16 y 18 de la Decisión 486/00.

Por tanto, atentamente me permito solicitar a ese Despacho otorgar el privilegio de patente solicitado a la solicitud en estudio, toda vez que cumple a cabalidad con los requerimientos de la Decisión 486/00.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional

Señora Directora,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co