



BOLETÍN TECNOLÓGICO

Tratamiento de aguas residuales

BANCO DE PATENTES SIC - JULIO DE 2014


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO Grupo Banco de Patentes

Luis Antonio Silva Rubio - Coordinador
Andrea Bermúdez Huertas



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

Vicerrectoría de Investigación Dirección de Innovación

Fanny Almario Mayor - Directora
Paola Mojica G.
Sergio Cuéllar
Claudia Medina
Claudia Mejía

Edición:
Juan Sebastián Cruz Camacho

Diseño:
Nathalia Rodríguez González

Fotografías:
© www.sxc.hu
© www.commonswikimedia.org
© www.stockvault.net

Colaboración de:
Juan Manuel Gutiérrez
Jaime Lara

Nota Legal

Todos los contenidos, referencias, comentarios, descripciones y datos incluidos o mencionados en el presente boletín se ofrecen únicamente en calidad de información.



7

Presentación

 **Contenido**



15

Invenciones
relacionadas con
tratamiento de
aguas residuales
a nivel
internacional



75

Invenciones
relacionadas con
tratamiento de
aguas residuales
a nivel nacional



109

Desde la
perspectiva
del experto



Glosario

119

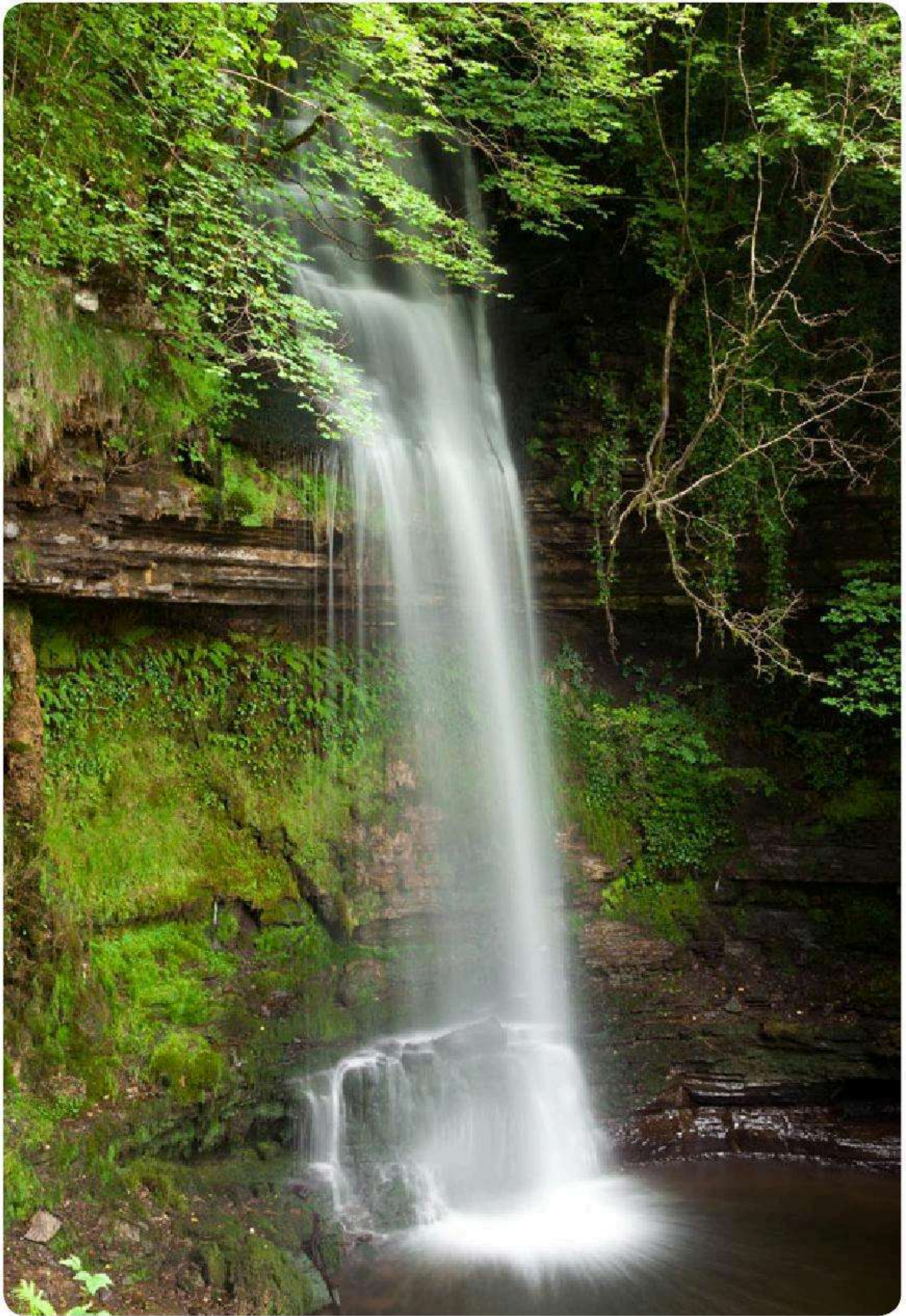


Gráficas

Gráfica 1.	Ciclo de vida de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales	17
Gráfica 2.	Países solicitantes líderes por actividad inventiva y actividad de patentamiento	19
Gráfica 3.	Mapa geoespacial de colaboración entre países líderes	20
Gráfica 4.	Número de solicitudes presentadas y publicadas en determinadas oficinas de patente	21
Gráfica 5.	Tipos de solicitantes de las tecnologías relacionadas con tratamiento de aguas residuales	25
Gráfica 6.	Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre su actividad inventiva e impacto industrial	27
Gráfica 7.	Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre su actividad inventiva y variabilidad tecnológica	28
Gráfica 8.	Red principal de colaboración entre solicitantes de la tecnología	29
Gráfica 9.	Segunda red de colaboración entre solicitantes de la tecnología	30
Gráfica 10.	Tendencias tecnológicas según la actividad inventiva	33
Gráfica 11.	Relación entre actividad inventiva e impacto industrial de las tendencias tecnológicas	34
Gráfica 12.	Dinámica tecnológica de las tendencias identificadas	35
Gráfica 13.	Red de solicitantes líderes por tendencias tecnológicas	36
Gráfica 14.	Actividad de presentación en Colombia	76
Gráfica 15.	Estado de las solicitudes de patente presentadas en Colombia	77
Gráfica 16.	Países solicitantes de patentes en Colombia	78
Gráfica 17.	Tipo de solicitantes de patentes en Colombia	82

Tablas

Tabla 1.	Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes	12
Tabla 2.	Países líderes en el desarrollo de la tecnología, mercados potenciales y años con mayor actividad de patentamiento	22
Tabla 3.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con metales pesados y los años con mayor actividad inventiva	37
Tabla 4.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con nutrientes y los años con mayor actividad inventiva	40
Tabla 5.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con compuestos inorgánicos y los años con mayor actividad inventiva	42
Tabla 6.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con hidrocarburos y los años con mayor actividad inventiva	44
Tabla 7.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con materia orgánica y los años con mayor actividad inventiva	45
Tabla 8.	Principales solicitantes de patentes relacionadas con compuestos orgánicos y los años con mayor actividad inventiva	47
Tabla 9.	Solicitantes de patentes en Colombia	80





Presentación



Uno de los impactos ambientales inmediatos de brindar agua para consumo humano o aprovechamiento industrial es la generación de aguas residuales o servidas. Esto se debe a que el líquido en buenas condiciones consumido por la comunidad es contaminado y luego enviado a los cuerpos receptores de agua con una calidad inferior a la cual le fue suministrado. A medida que la cantidad de aguas residuales aumenta también incrementa el daño potencial que estas pueden causar a los cuerpos de agua.

Según datos disponibles en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), del Ministerio de Vivienda, en el país aproximadamente el 96% de las aguas residuales generadas por actividades domésticas o industriales no son tratadas¹. Conscientes de este problema, la legislación ambiental ha tomado una serie de medidas sobre la calidad del recurso hídrico que incorpora no solamente el concepto usos del agua hasta ahora vigente en el país (referido a los posibles y diferentes usos, como los límites que se deben lograr en los vertimientos de aguas residuales), sino que implica aspectos más palmarios y concretos sobre las condiciones de cada cuenca y generador del vertimiento. En específico, el estatuto legal formula unos límites máximos admisibles de aguas contaminadas para cada cuerpo receptor, dependiendo de los usos que tendrá el mismo. En términos prácticos, esto conlleva el ordenamiento de la cuenca, el aprovechamiento sostenible del recurso y el respeto por los usos y usuarios de la misma.

El primer objetivo de identificar, localizar y evidenciar cómo se están tratando los vertimientos de las aguas servidas es informar, a los responsables de este tipo de contaminación, qué técnicas y métodos están siendo utilizados en el país y otras latitudes para lograr este objetivo. Cabe aclarar que dada la amplísima variedad de aguas residuales o servidas que deben ser depuradas, recopilar su universo en un solo documento resulta imposible; no solo por la extensión, sino también por la multitud de técnicas y métodos dedicados a ciertos contaminantes que aún no constituyen una preocupación real para el país.

1 IAvH, IDEAM, IIAP, INVEMAR, SINCHI. (2011). *Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

En consecuencia, el boletín que ofrecemos al lector propone la identificación de tendencias nacionales e internacionales a partir de documentos de patente relacionadas con métodos o mecanismos para tratar contaminantes que según los expertos representan las amenazas y desafíos más importantes que afronta hoy y afrontará el país próximamente. Agrupados por categorías, los contaminantes en cuestión son: metales pesados, compuestos inorgánicos, nutrientes, hidrocarburos, compuestos orgánicos y materia orgánica. Si bien más adelante explicaremos minuciosamente la pertinencia de cada uno de estos grupos a la luz de sus características e impacto en la naturaleza y los ecosistemas, vale adelantar una condición común: estos seis contaminantes son los que más desembocan hoy en nuestros recursos hídricos.

En general, las actividades domésticas comunes son las mayores responsables de la producción de materia orgánica y nutrientes. Estos dos grupos de contaminantes generan pérdidas de oxígeno en los cuerpos receptores y así alteran la vida acuática y el ecosistema. Por su parte, las actividades industriales y económicas suelen generar sustancias que contienen trazas o residuos de compuestos orgánicos e inorgánicos, hidrocarburos y metales pesados; en buena medida estos grupos contaminantes son los responsables de la toxicidad que afecta el desarrollo, crecimiento y estabilidad de





los ecosistemas, pues inhiben sus procesos de desarrollo y funcionamiento o interrumpen el ciclo de vida de los seres afectados.

Una aclaración importante: ya que Colombia es un país extractor y procesador de petróleo y sus derivados, la contaminación por hidrocarburos mereció una valoración individual, aunque, por supuesto, vinculada con el análisis de las sustancias tóxicas emitidas tanto por automotores como por el transporte de crudo en tuberías.

Metodología

Realizamos el análisis de patentes y marcas de tratamiento de aguas en cuatro fases: coordinación, búsqueda, análisis de la información e interpretación de los resultados. En cada una de estas etapas contamos con el apoyo de los expertos Jaime Lara y Juan Manuel Gutiérrez.

- **Fase de coordinación:** decidimos abordar las nuevas tecnologías relacionadas con tratamiento de aguas residuales.
- **Fase de búsqueda:** la información de patentes la obtuvimos con ayuda del software Thomsom Innovation², que cuenta con los registros de más de 30 oficinas a nivel mundial, incluyendo la oficina europea, norteamericana, china, japonesa, británica, alemana, taiwanesa, francesa, suiza y latinoamericana, así como de las patentes solicitadas por el Tratado de Cooperación de Patentes (PCT)³.

.....

2 En algunos casos se consultaron las bases de datos Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, para poder analizar los documentos originales.

3 El Tratado de Cooperación de Patentes (PCT), administrado por la OMPI, estipula que se presente una única solicitud internacional de patente con el mismo efecto que las solicitudes nacionales presentadas en los países designados. Un solicitante que desee protección puede presentar una única solicitud y pedir protección en tantos países asociados como sea necesario.

Para hacer la búsqueda relacionada con las tecnologías de tratamiento de aguas residuales definimos la siguiente ecuación:

(Co2F1/28 OR Co2F1/44 OR Co2F1/52 OR Co2F1/32 OR Co2F1/42 OR Co2F1/62 OR Co2F1/24 OR Co2F1/465 OR Co2F1/463 OR Co2F1/467 OR Co2F1/70 OR Co2F1/72 OR Co2F1/74 OR Co2F9/00 OR Co2F3/34 OR Co2F3/12 OR Co2F3/10 OR Co2F3/28 OR Co2F3/30) NOT AIC=(A61M1* OR B01D67* OR B09D19 OR B01D61/22 OR Co2F11* OR Co2F1/36 OR B01D61/06 OR A61M37* OR A61* OR A61L* OR B01J19/12 OR B01J20/32 OR A01K63/04 OR B01D61/16 OR Co2F1/04 OR B01D61/20 OR B01D17/02 OR B01D65* OR Co2F5* OR B01D35* OR B01D53* OR Co2F1/20 OR Co2F1/02 OR B01D61/10 OR Co2F1/46 OR B01F3* OR B01D61/12 OR B01D65/04 OR Co2F1/461 OR Co2F1/30 OR Co2F1/48 OR Co2F1/469 OR Co2F1/50 OR Co2F1/54 OR Co2F1/56 OR Co2F1/58 OR Co2F1/60 OR Co2F1/66 OR Co2F1/68 OR Co2F1/76 OR Y02E OR B09B OR B09C) NOT CTB=(SEWAGE OR BIOGAS OR SLUDGE OR SOIL* OR "BY-PRODUCTS) AND DP⁴>=(20090101) AND DP<=(20140314).

Hicimos la búsqueda entre el año 2000 y el 2014⁵. Para la búsqueda nacional de patentes y el registro de marcas recurrimos a la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio.

- **Fase de análisis e interpretación⁶:** la información fue analizada con ayuda de los expertos y empleando métodos bibliométricos, indicadores de análisis de patentes y redes sociales. A continuación describimos los indicadores usados en el análisis de patentes en este boletín.

4 DP: fecha de publicación.

5 Para establecer el ciclo de vida, la evolución de la tecnología en el tiempo, el espectro temporal de la búsqueda se amplió hasta cuando aparecieron las primeras solicitudes de patente.

6 El análisis de la información de patentes se realizó utilizando el software The Vantage Point de la compañía Search Technology.



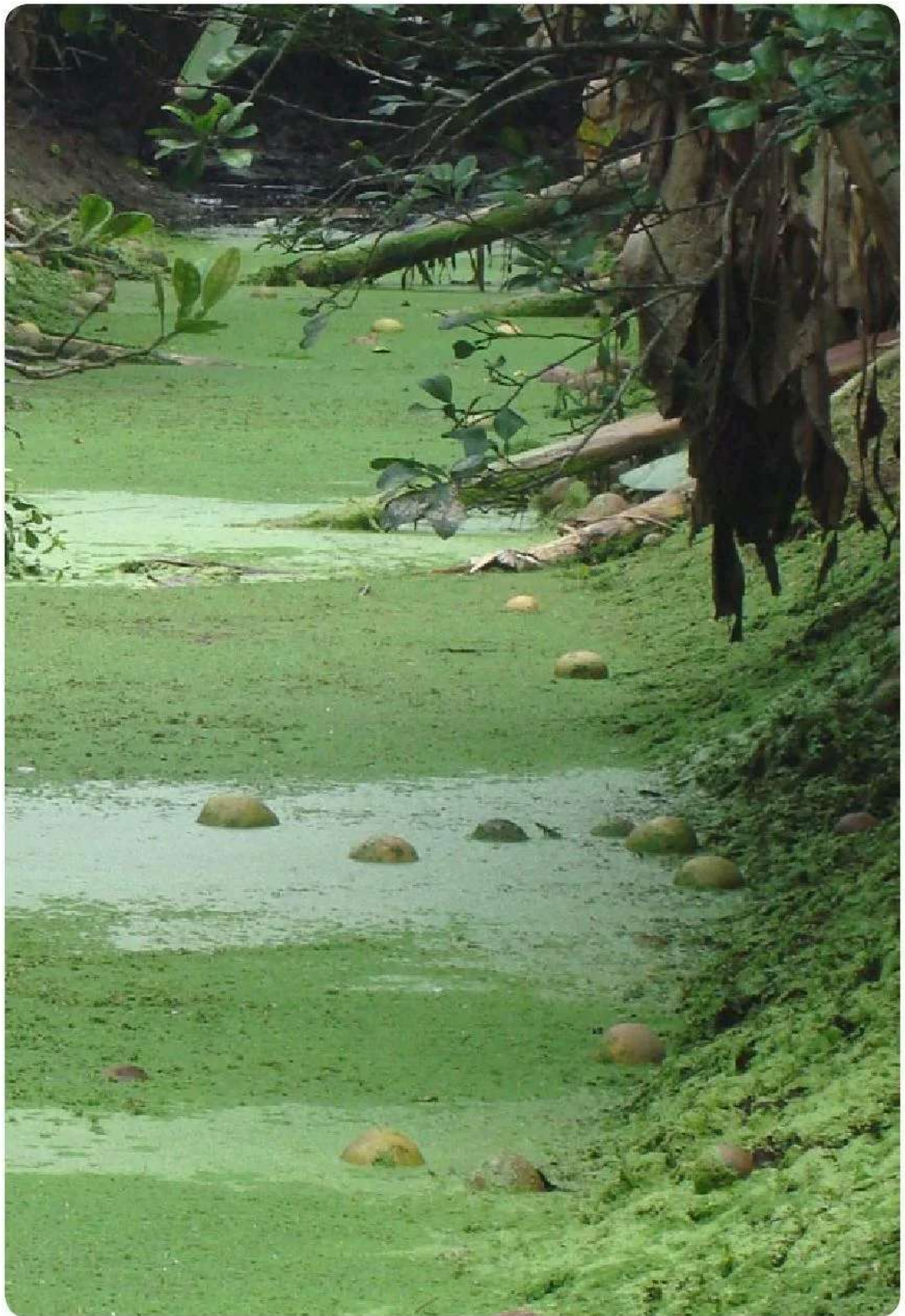
Tabla 1.

Descripción de los indicadores empleados en el análisis de patentes

Indicador	Descripción
Actividad inventiva	Cantidad de invenciones que han solicitado protección de una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).
Actividad de presentación	Número total de solicitudes de patente presentadas en un país determinado o en una oficina de patentes, es decir, el número de solicitudes de patente donde se presenta o se solicita la protección. Este indicador permite conocer los principales mercados para una tecnología y realizar el análisis de países destino.
Actividad de patentamiento	Suma de las publicaciones de las solicitudes de patente presentadas en diferentes países para proteger las invenciones oriundas de un mismo país.
Impacto industrial	Cantidad de solicitudes de patente que citan un documento de patente X.
Variabilidad tecnológica	Número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.
Alcance internacional	Cantidad de oficinas donde se presenta un documento de patente.

Fuente: Porter, A. L., Cunningham, S. W., Banks, J., Roper, A. T., Mason, T. W. & Rossini, F. A. (2011). *Forecasting and Management of Technology*. Hoboken: Wiley.







Invenciones
relacionadas con
tratamiento de aguas
residuales a nivel
internacional



Tratamiento de aguas residuales

En materia de tratamiento de aguas hallamos 9.956 solicitudes de patente publicadas, que corresponden a 6.570 invenciones.



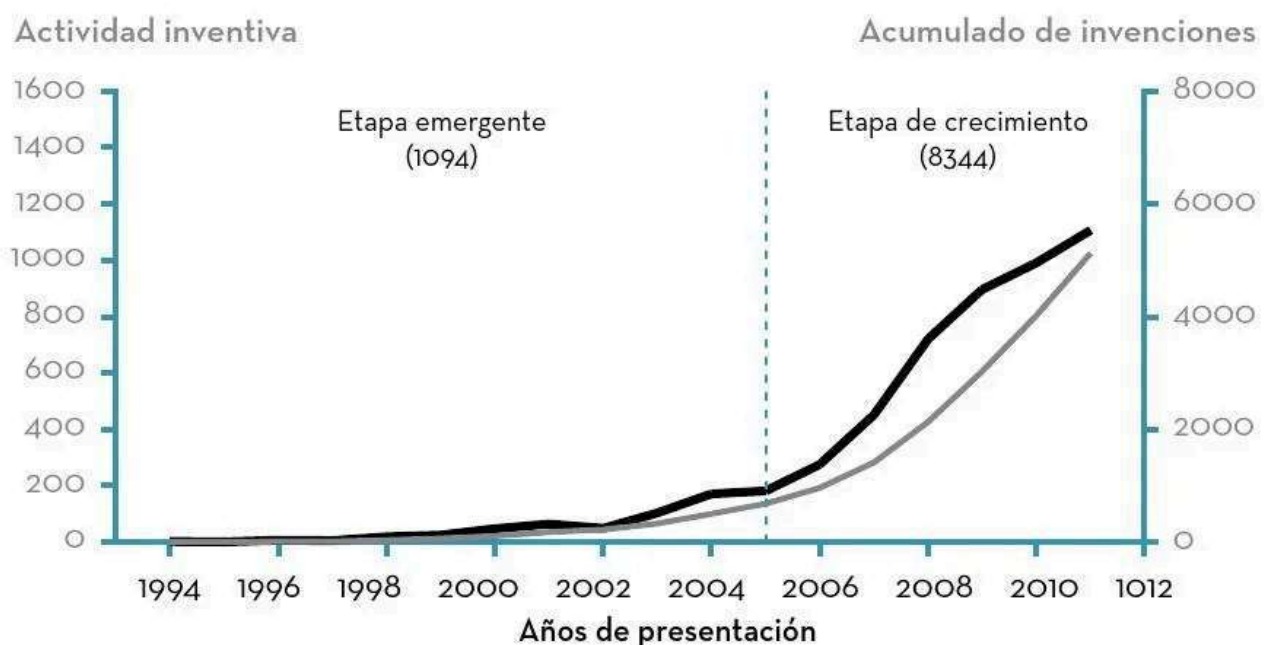
Ciclo de vida

Obtuvimos el ciclo de vida de las tecnologías relacionadas con tratamiento de aguas residuales y aunque el boletín estudia la información de los años 2000 a 2014, en este análisis hicimos uso de todos los años que lleva la tecnología en desarrollo. Desde 1994 y hasta 2005 la evolución de las invenciones se mantuvo en etapa emergente, con un total de 685 invenciones en 1095 solicitudes de patente publicadas. Desde entonces hasta el presente la tecnología se encuentra en etapa de maduración, con un total de 4442 invenciones en 8344 solicitudes publicadas, caracterizada por una gran cantidad de invenciones, competidores y un alto impacto competitivo de las tecnologías desarrolladas. En la Gráfica 1 pueden observarse datos hasta el año 2012, debido a que muchas de las solicitudes presentadas posteriormente no han sido publicadas.



Gráfica 1.

Ciclo de vida de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014



Países líderes

Encontramos que China es el país solicitante líder, con 3225 invenciones en 4,011 publicaciones de solicitudes de patente⁷, seguido por Japón con 1321 invenciones en 1,835 solicitudes, Estados Unidos con 711 invenciones en 1657 solicitudes, Corea del Sur con 78 invenciones en 471 solicitudes, y Alemania con 163 invenciones en 318 solicitudes. En Latinoamérica se destacan: Brasil con 34 invenciones en 49 solicitudes, seguido por México con 10 invenciones en 12 solicitudes, Chile con siete invenciones en 18 solicitudes, Colombia con seis invenciones en seis solicitudes, y Argentina y Puerto Rico con una invención en dos solicitudes de patente publicadas.

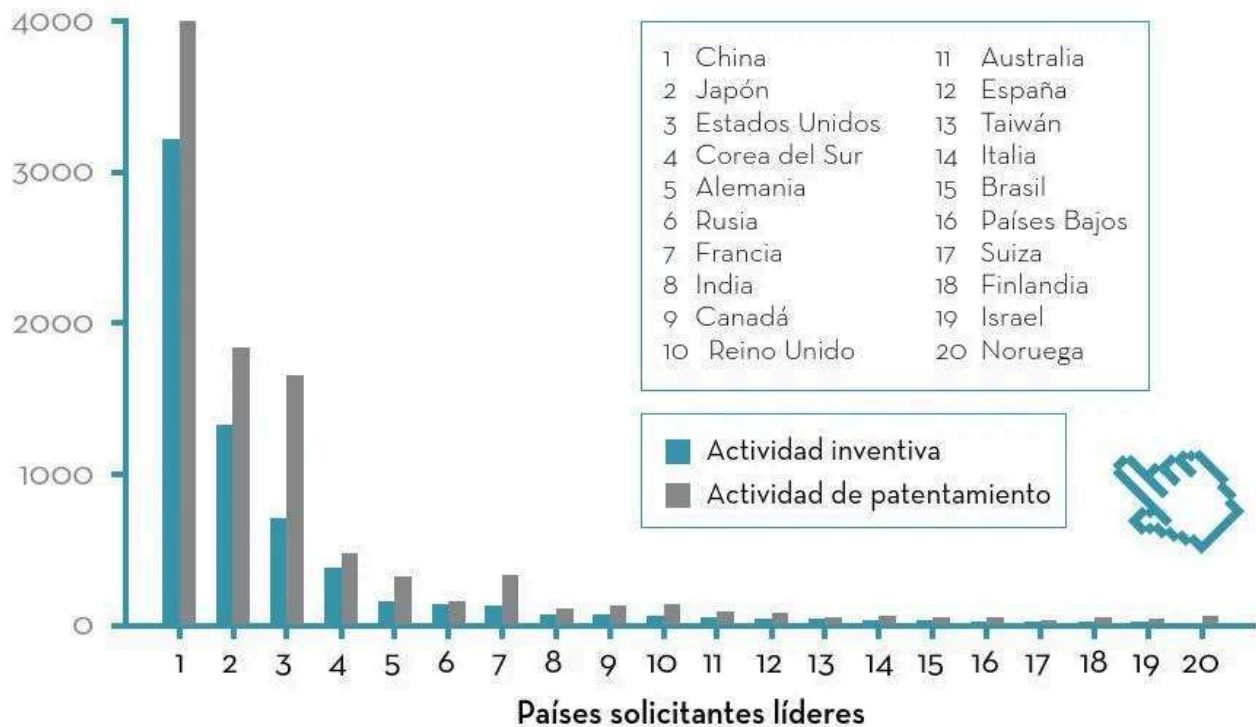


.....

7 Nosotros, al igual que diversos autores a nivel mundial, usamos el total de publicaciones (solicitudes de patente, patentes concedidas, etc.) para medir la actividad de patentamiento. Fuente: Porter, A. L., Cunningham, S. W., Banks, J., Roper, A. T., Mason, T. W. y Rossini, F. A. (2011). *Forecasting and Management of Technology*. Hoboken: Wiley.

**Gráfica 2.**

Países solicitantes líderes por actividad inventiva y actividad de patentamiento



La gráfica cuenta con un [hipervínculo](#) donde podrá observar todos los países que han solicitado patentes

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

También hicimos una red de colaboración entre los países solicitantes líderes (Gráfica 3), a partir de la cual pudimos determinar lo siguiente:

- China es el país que tiene más colaboraciones en el desarrollo de invenciones.
- Los principales aliados de China son Estados Unidos, Japón, Reino Unido y Canadá.
- Estados Unidos registra colaboraciones con Canadá, Reino Unido, Alemania e Israel.
- Japón cuenta con colaboraciones de Australia y Canadá.



Gráfica 3.

Mapa geoespacial de colaboración entre países líderes



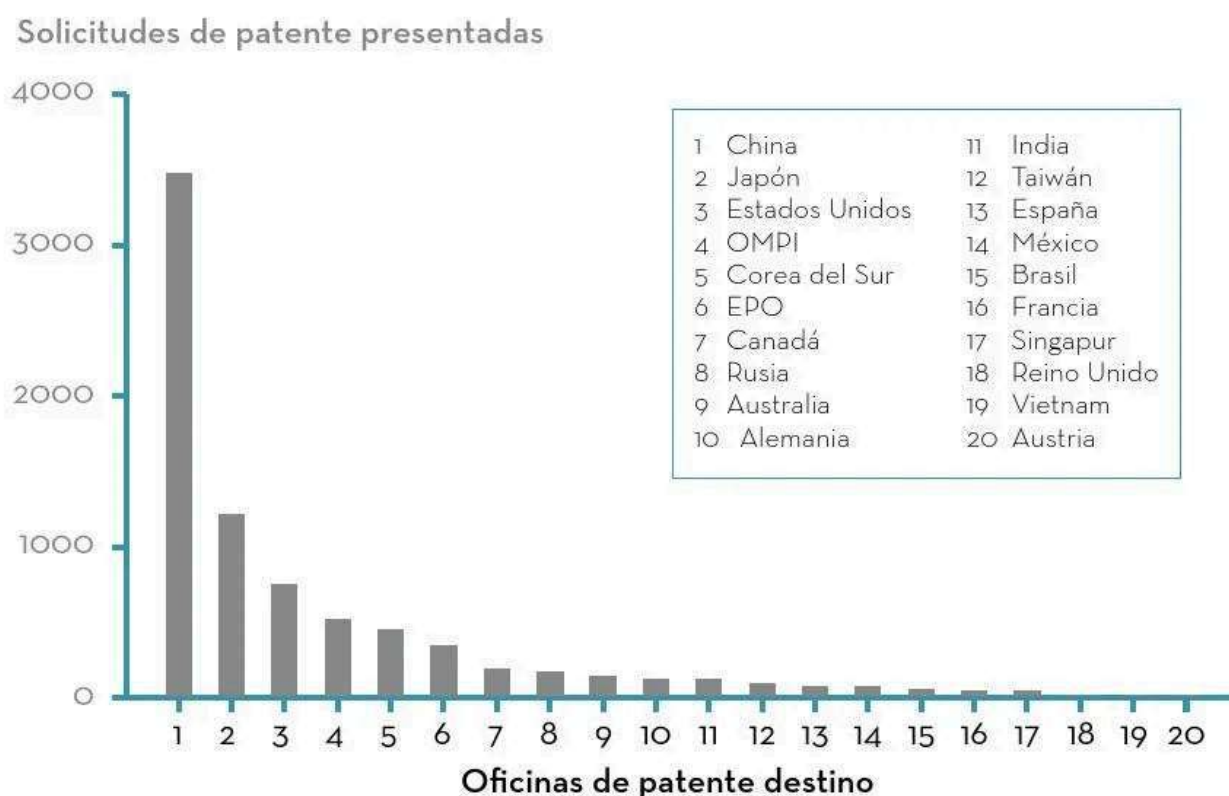
El color azul en los nodos indica mayor actividad de patentamiento y el rojo indica menor; el tamaño del nodo es proporcional a la actividad inventiva.

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Las oficinas en las cuales se busca proteger más solicitudes de patente, son: China con 3480 solicitudes presentadas, de las cuales 49 pertenecen a solicitantes extranjeros, Japón con 1220 solicitudes, de las cuales 32 son de solicitantes foráneos, Estados Unidos con 760 solicitudes, de las cuales 351 pertenecen a extranjeros, Corea del Sur con 453 solicitudes de las cuales 36 pertenecen a solicitantes foráneos. En la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) se presentaron 518 solicitudes provenientes principalmente de países como Japón, Estados Unidos, China, Francia, Canadá, Alemania y la India. En Latinoamérica la jerarquía de países destino es la siguiente: lidera México con 75 solicitudes de patente publicadas de las cuales una pertenece a un solicitante foráneo, sigue Brasil con 58 solicitudes de las cuales siete son de origen extranjero, luego va Colombia con 10 solicitudes y Argentina con 9 solicitudes, y terminan Ecuador y Perú con una solicitud cada uno.

**Gráfica 4.**

Número de solicitudes presentadas y publicadas en determinadas oficinas de patente



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Ahora, en la Tabla 2, presentamos los países líderes en desarrollo de invenciones con sus mercados potenciales (es decir el número total de las oficinas en las cuales se ha solicitado protección de las invenciones), las oficinas con mayor actividad de patentamiento y los años con mayor número de solicitudes de patente publicadas.



Tabla 2.

Países líderes en el desarrollo de la tecnología, mercados potenciales y años con mayor actividad de patentamiento

País de origen de la invención [n.º de publicaciones]	Mercados potenciales		Años con mayor actividad de patentamiento [n.º de publicaciones]
	Alcance internacional [n.º de oficinas donde se publicaron las solicitudes]	Oficinas donde se presentaron las solicitudes [n.º de publicaciones]	
China [4011]	12	China [3942] OMPI [34] Estados Unidos [17] EPO [5] Taiwán [4]	2011 [856] 2012 [783] 2010 [718] 2009 [595] 2013 [487]
Japón [1835]	24	Japón [1321] China [110] OMPI [92] Estados Unidos [91] Corea del Sur [53]	2009 [330] 2008 [318] 2010 [242] 2011 [237] 2007 [212]
Estados Unidos [1657]	25	Estados Unidos [614] OMPI [243] EPO [183] China [115] Canadá [98]	2007 [386] 2010 [380] 2008 [356] 2009 [332] 2011 [305]
Corea del Sur [471]	10	Corea del Sur [408] Estados Unidos [25] OMPI [15] China [9] Japón [8]	2010 [113] 2009 [111] 2011 [88] 2012 [64] 2008 [59]

País de origen de la invención [n.º de publicaciones]	Mercados potenciales		Años con mayor actividad de patentamiento [n.º de publicaciones]
	Alcance internacional [n.º de oficinas donde se publicaron las solicitudes]	Oficinas donde se presentaron las solicitudes [n.º de publicaciones]	
Francia [338]	23	Francia [80] OMPI [56] Estados Unidos [38] EPO [36] China [23]	2008 [96] 2009 [85] 2010 [76] 2007 [73] 2011 [47]
Alemania [318]	19	Alemania [91] OMPI [51] EPO [47] Estados Unidos [36] China [21]	2009 [84] 2007 [68] 2008 [61] 2010 [52] 2011 [51]
EPO [231]	18	EPO [116] Japón [16] Australia [12] Estados Unidos [11] México [10]	2008 [63] 2009 [60] 2007 [52] 2010 [42] 2006 [39]
Rusia [161]	3	Rusia [159] OMPI [1] EPO [1]	2011 [42] 2010 [39] 2008 [30] 2009 [23] 2012 [15]
Reino Unido [136]	18	Reino Unido [26] Estados Unidos [24] OMPI [22] EPO [17] Australia [10]	2010 [41] 2009 [35] 2007 [30] 2008 [27] 2006 [25]



Tratamiento de aguas residuales

País de origen de la invención [n.º de publicaciones]	Mercados potenciales		Años con mayor actividad de patentamiento [n.º de publicaciones]
	Alcance internacional [n.º de oficinas donde se publicaron las solicitudes]	Oficinas donde se presentaron las solicitudes [n.º de publicaciones]	
Canadá [123]	13	Estados Unidos [46] Canadá [34] OMPI [24] EPO [4] India [3]	2010 [33] 2008 [30] 2007 [26] 2011 [20] 2009 [16]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014



Solicitantes líderes

En total encontramos 3712 solicitantes relacionados con tratamiento de aguas residuales, e identificamos que 2351 de ellos son empresas, 810 personas naturales y 551 organizaciones educativas.



Gráfica 5.

Tipos de solicitantes de las tecnologías relacionadas con tratamiento de aguas residuales



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

La Universidad de Nanjing (China) es el solicitante líder, ya que alcanzó 115 invenciones en 156 solicitudes de patente publicadas, seguido por Kurita Water Industries Ltd. (Japón) con 96 invenciones en 147 solicitudes, la Universidad Tecnológica de Beijing (China) con 91 invenciones en 118 solicitudes, Toshiba K. K. (Japón) con 80 invenciones en 141 solicitudes, y la Universidad de Tongji (China) con 71 invenciones en 91 solicitudes de patente publicadas.

En cuanto a organizaciones latinoamericanas notamos que lideran tres brasileras: Mercosul Comercial Ltda. con tres invenciones en 14 solicitudes de patente publicadas, Petrobras Petróleo Brasil S. A. con tres invenciones en cuatro solicitudes, Universidad Federal Minas Gerais con tres invenciones en tres solicitudes; luego figura la Universidad de Chile con tres invenciones en seis solicitudes publicadas.

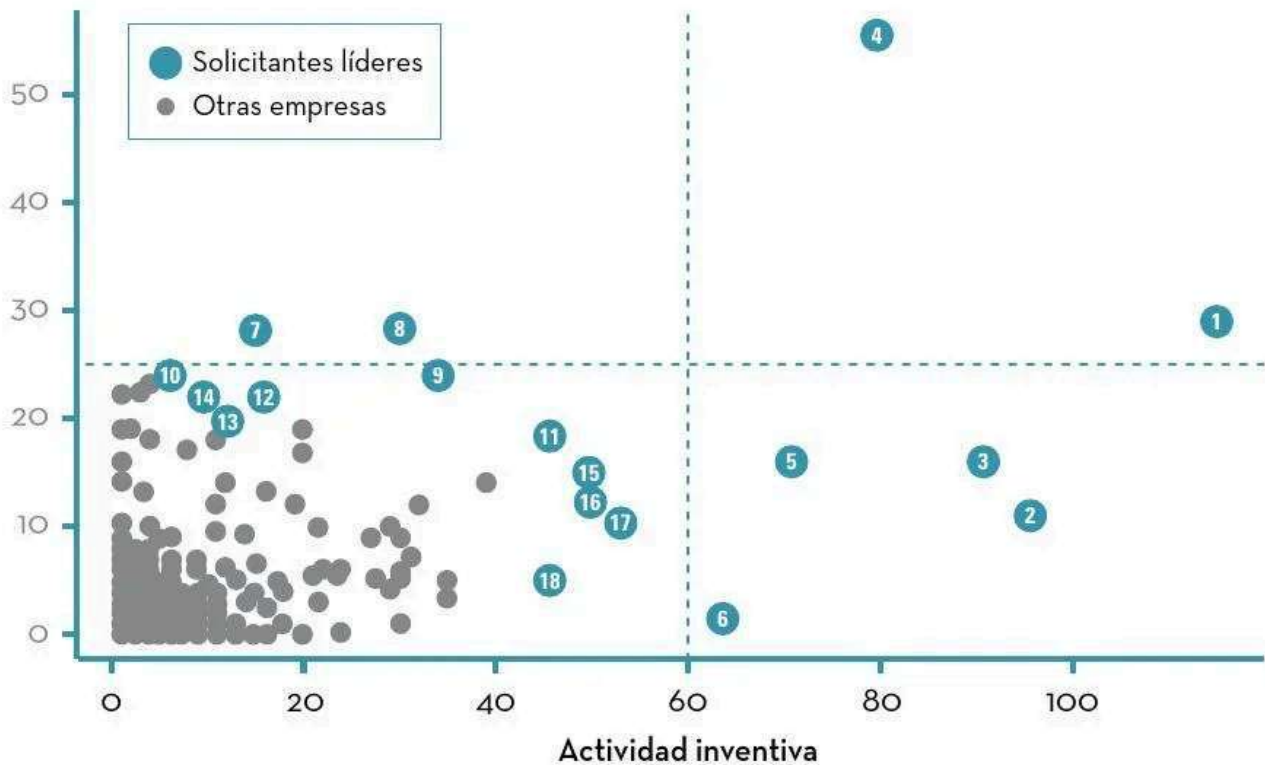


A su vez, teniendo en cuenta la actividad inventiva y el impacto industrial, determinamos cuatro grupos clave de solicitantes. El primero, denominado “Líderes”, está conformado por la Universidad de Nanjing (China) y Toshiba K. K. (Japón), que se caracterizan por una gran cantidad de invenciones y un alto número de citas. El grupo “Promesas” ocupa el segundo lugar y abarca aquellos solicitantes que cuentan con un alto impacto industrial pero su actividad inventiva es baja, como es el caso de Molycorp Inc. (Estados Unidos) y Dowa Metals Mining Co. Ltd. (Japón). El tercer grupo lo conforman la Universidad Tecnológica de Beijing (China), Kurita Water Industries Ltd. (Japón), la Universidad de Tongji (China) y la Universidad de Changzhou (China), que clasificamos como organizaciones “Seguidoras”, ya que cuentan con un impacto industrial bajo pero una gran cantidad de invenciones. Por último se encuentra el grupo de los “Emergentes”, que registra bajos índices tanto en impacto industrial como en actividad inventiva, y está conformado por Organo Corp. (Japón), Applied Process Technology Inc. (Estados Unidos), Hitachi Plant Engineering & Construction Co. Ltd. (Japón), Exxonmobil Engineering & Construction Co. (Estados Unidos), entre otros.

**Gráfica 6.**

Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre su actividad inventiva e impacto industrial

Impacto industrial



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Universidad de Nanjing | 10 Applied Process Technology Inc. |
| 2 Kurita Water Industries Ltd. | 11 Hitachi Plant Engineering & Construction Co. Ltd. |
| 3 Universidad Tecnológica de Beijing | 12 Exxonmobil Engineering & Construction Co. |
| 4 Toshiba K. K. | 13 Metawater K. K. |
| 5 Universidad de Tongji | 14 Universidad de Nevada |
| 6 Universidad de Changzhou | 15 Universidad Tecnológica del Sur de China |
| 7 Molycorp Inc. | 16 China Petrochemical Co. Ltd. |
| 8 Dowa Metals Mining Co. Ltd. | 17 Harbin Inst. Technology |
| 9 Organo Corp. | 18 Universidad Hunan |

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Por otra parte, analizamos la relación entre los indicadores actividad inventiva y variabilidad tecnológica. El resultado fue que la Universidad de Nanjing (China) y las organizaciones japonesas Kurita Water Industries Ltd. y Toshiba K. K. son los líderes, por su alto número de invenciones y notable diversidad de Códigos de Clasificación Internacional de Patentes reportados en cada



Tratamiento de aguas residuales

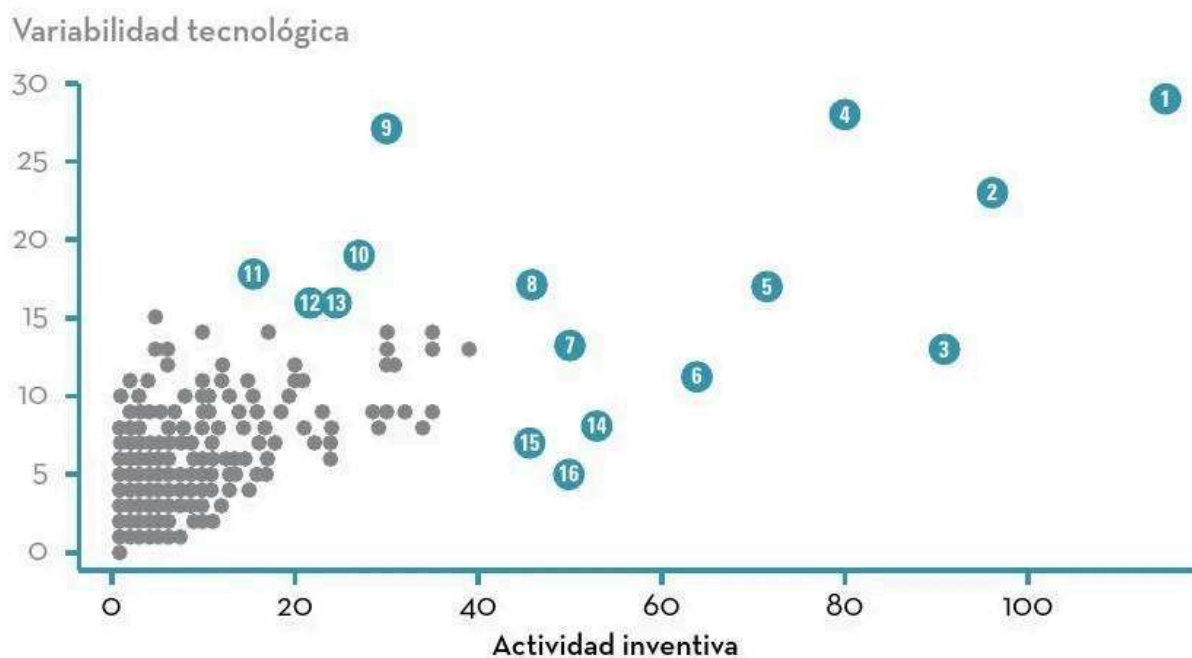
invención, es decir, la cantidad de campos de aplicación, métodos y productos para las invenciones.

Por su parte, Dokuritsu Gyosei Hojin Sangyo Gijutsu So (Japón) y General Electric Co. (Estados Unidos) evidencian una actividad inventiva baja pero una variabilidad tecnológica alta. Por último, la Universidad de Tongji, la Universidad Tecnológica de Beijing y la Universidad de Changzhou, todas originarias de China, se caracterizan por contar con una actividad inventiva alta, pero una variabilidad tecnológica media, es decir que cuentan con muchas invenciones pero no tantos campos de aplicación para las mismas.



Gráfica 7.

Solicitantes líderes identificados a partir de la relación entre su actividad inventiva y variabilidad tecnológica



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1 Universidad de Nanjing | 9 Dokuritsu Gyosei Hojin Sangyo Gijutsu SO |
| 2 Kurita Water Industries Ltd. | 10 General Electric Co. |
| 3 Universidad Tecnológica de Beijing | 11 Univ. Yoinsei Academic Coop Found |
| 4 Toshiba K. K. | 12 Dow Global Technologies Inc. |
| 5 Universidad de Tongji | 13 Korea Inst Sci Technology |
| 6 Universidad de Changzhou | 14 Harbin Inst. Technology |
| 7 Univ. Tecnológica del Sur de China | 15 Hitachi Plant Engineering & Construction Co. Ltd. |
| 8 Universidad Hunan | 16 China Petrochemical Co. Ltd. |

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Red principal de colaboración entre solicitantes de la tecnología



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014



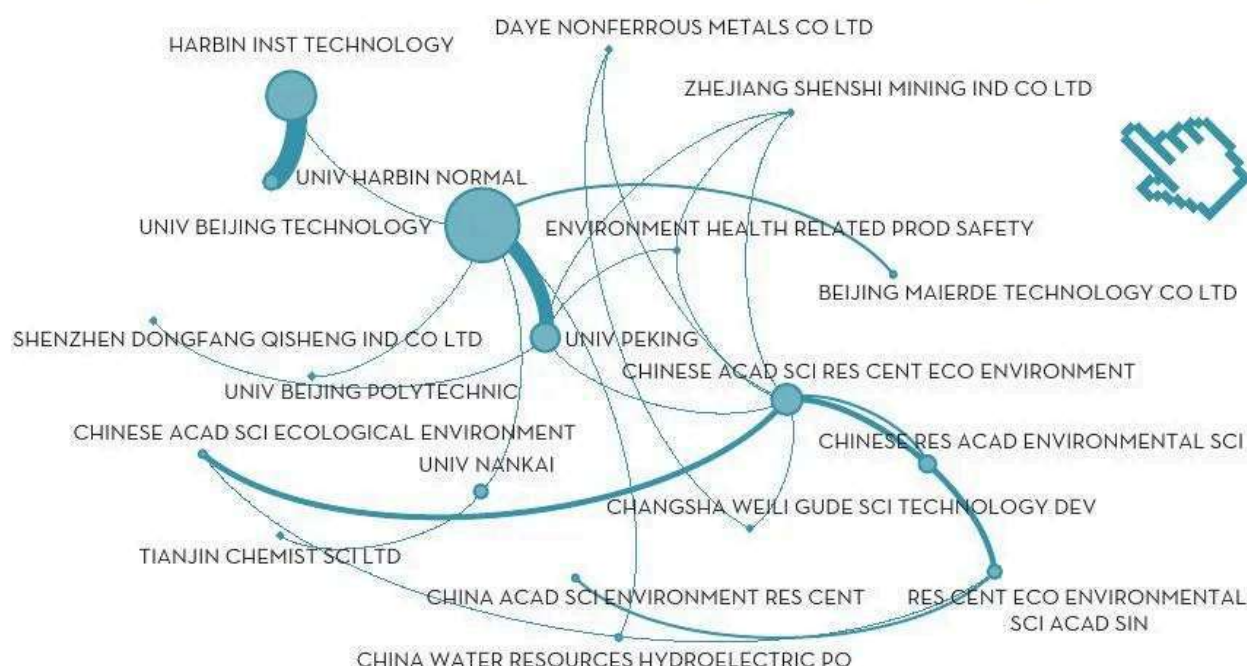
Tratamiento de aguas residuales

Otra red de notable importancia es la guiada por la Universidad Tecnológica de Beijing (Gráfica 9), que interactúa con otras organizaciones chinas como la Universidad de Peking, Beijing Maierde Technology Co. Ltd., China Water Resources & Hydroelectric Po, Harbin Inst. Technology, la Universidad Politécnica de Beijing y la Universidad de Nankai.



Gráfica 9.

Segunda red de colaboración entre solicitantes de la tecnología



El tamaño del nodo indica intermediación. El grosor del enlace indica la intensidad de la cooperación.

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Otras colaboraciones importantes entre los solicitantes son:

- Veolia Water Solutions & Tech. y Otv S. A. son organizaciones francesas que tienen en conjunto 43 solicitudes de patente publicadas.
- Molycorp Inc. y Chevron USA Inc. son empresas estadounidenses que cuentan con 28 solicitudes conjuntas.
- Dowa Metals & Mining Co. Ltd. y la Universidad de Tohoku, organizaciones japonesas, suman 16 solicitudes publicadas en alianza.

- China Petrochemical Co. Ltd. y Sci. Res. Inst. Petrochemical alcanzan 14 solicitudes en común.
- General Electric Co. (Estados Unidos) y las organizaciones suecas Amersham Biosciences A. B. y Pharmacia Biotech A. B. registran ocho solicitudes mutuas.
- La alemana Siemens A. G. y la estadounidense Us Filter Corp. han presentado siete solicitudes compartidas.
- La Universidad de Nanjing (China) cuenta con seis solicitudes de patente publicadas junto a Jiangsu Jinshan Enviromental Protection Group Co. Ltd., del mismo país.





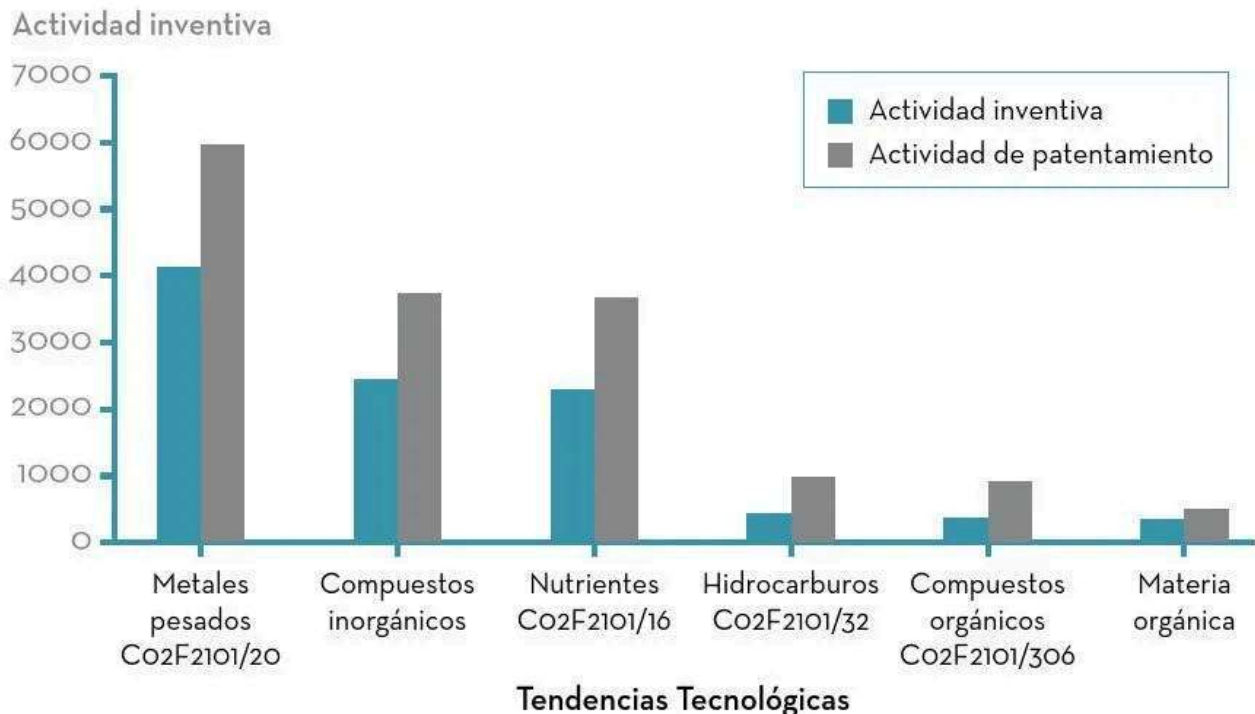
Tendencias

A partir de la actividad de patentamiento establecimos las tendencias tecnológicas sobre tratamiento de aguas residuales, las cuales son (ver Gráfica 10)⁸: primero los metales pesados, que cuentan con 4144 invenciones en 5938 solicitudes de patente publicadas, seguidos por los compuestos inorgánicos con 2446 invenciones en 3748 solicitudes, luego van los nutrientes⁹ con 2297 invenciones en 3674 solicitudes, continúan los hidrocarburos con 452 invenciones en 981 solicitudes, siguen los compuestos orgánicos con 376 invenciones en 926 solicitudes, y termina la materia orgánica 354 invenciones en 502 solicitudes.



- 8 Las tendencias fueron identificadas siguiendo dos criterios: las palabras clave definidas por los expertos y los códigos de clasificación internacional que se muestran en las gráficas.
- 9 Cuando se da un exceso de nutrientes ocurre un proceso conocido como eutroficación que causa contaminación en el agua.

Gráfica 10.
Tendencias tecnológicas según la actividad inventiva



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Ahondando en el análisis, evaluamos la relación entre la actividad inventiva¹⁰ y el impacto industrial en las diferentes tendencias tecnológicas según el tipo de contaminante. Así, encontramos a los metales pesados como los más desarrollados tecnológicamente, ya que cuentan con un alto número de invenciones y de citaciones recibidas. Siguen en orden de importancia los compuestos inorgánicos y los nutrientes, que registran un número de invenciones e impacto industrial medio. Por último, los hidrocarburos, los compuestos orgánicos y la materia orgánica suman bajas invenciones y citaciones recibidas, por lo que podemos inferir que no son tendencias de gran interés hasta la fecha, pero resultan potenciales para el desarrollo de nuevas tecnologías.

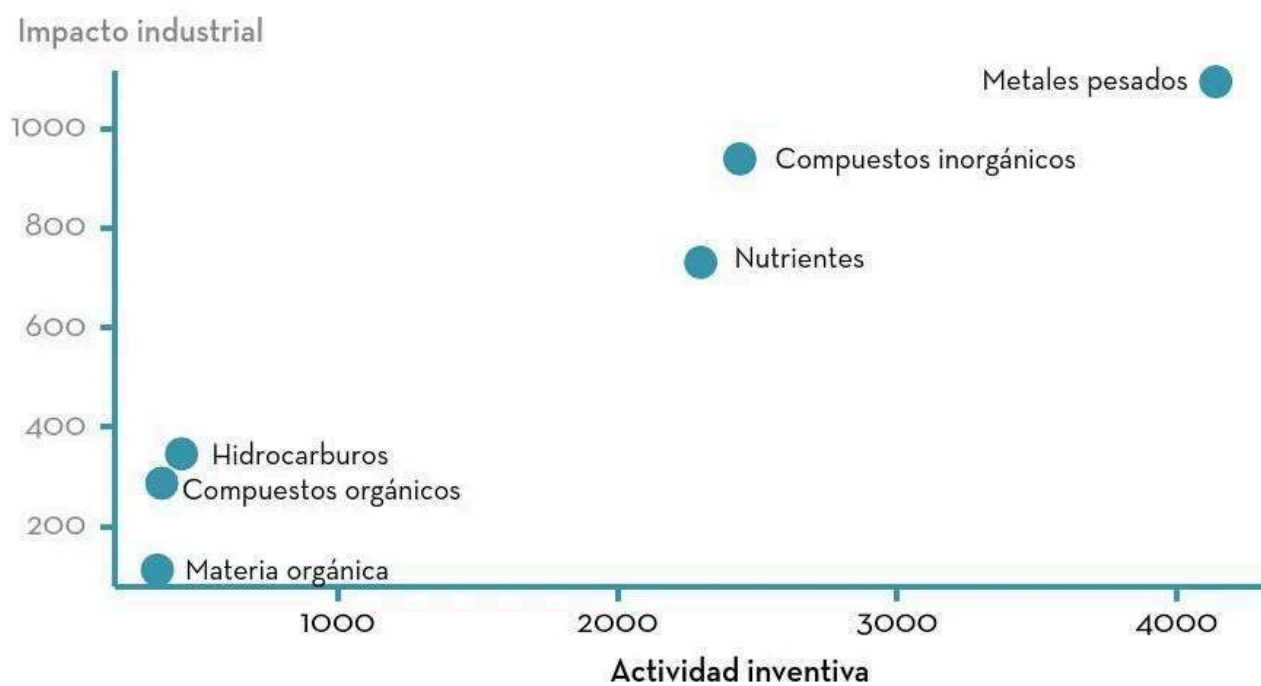
.....

¹⁰ Aquellos campos en donde hay mayor actividad inventiva son los mismos en donde hay mayor estado del arte, es decir, los más avanzados por número de inventos.



Gráfica 11.

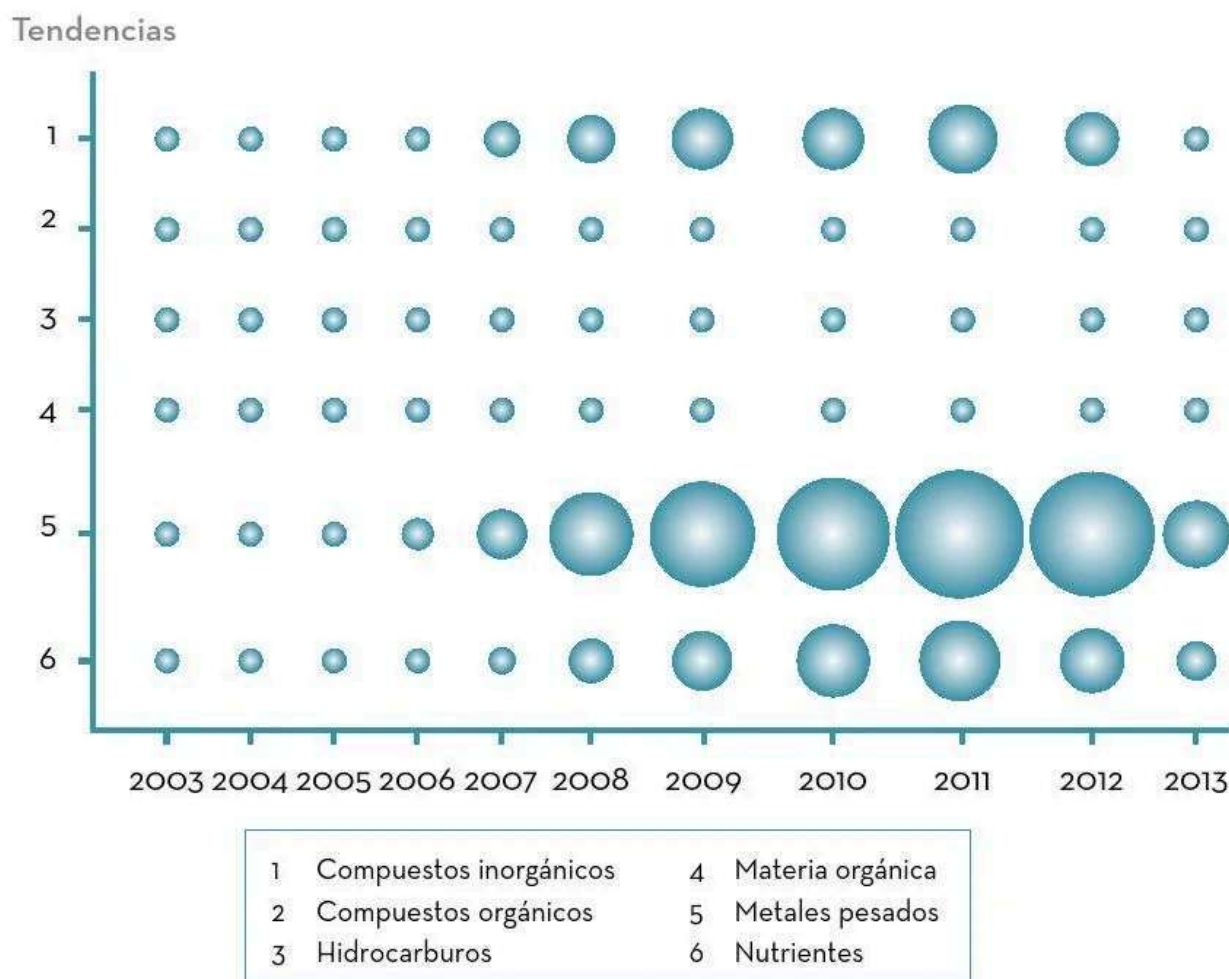
Relación entre actividad inventiva e impacto industrial de las tendencias tecnológicas



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

También examinamos cronológicamente la dinámica tecnológica de las tendencias relacionadas con tratamiento de aguas residuales (ver Gráfica 12). Gracias a esto supimos que los metales pesados tuvieron su mayor número de invenciones en el 2011, el mismo año que los nutrientes y los compuestos inorgánicos; mientras, los compuestos orgánicos y los hidrocarburos alcanzaron su mayor actividad inventiva en el 2010, y la materia orgánica en el 2009.

Gráfica 12.
Dinámica tecnológica de las tendencias identificadas



Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Además, establecimos una red que evidencia el grado de colaboración entre los solicitantes líderes (ver Gráfica 13), la actividad inventiva y las tendencias tecnológicas según el tipo contaminante. Al respecto, ofrecemos algunas conclusiones importantes:

- Las universidades chinas, de Nanjing y la Tecnológica de Beijing, privilegian las invenciones en metales pesados, nutrientes y compuestos inorgánicos.
- Kurita Water Industries Ltd. (Japón) se enfoca en la tendencia de nutrientes, seguida por compuestos inorgánicos y metales pesados.



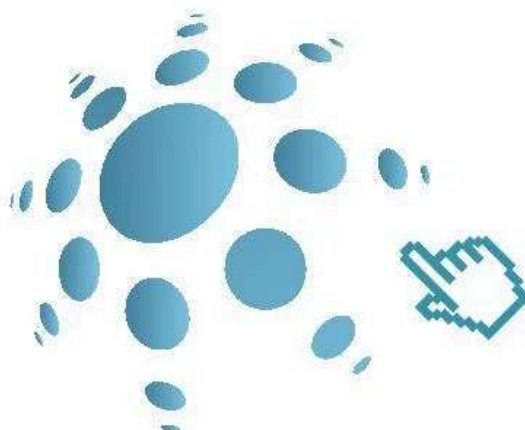
Tratamiento de aguas residuales

- La japonesa Toshiba K. K. cuenta con invenciones en todas las tendencias tecnológicas, pero su principal sector es el de metales pesados, seguido por compuestos inorgánicos y nutrientes.
- La mayoría de las invenciones de las universidades de Tongji y Changzhou, ambas organizaciones educativas chinas, están relacionadas con metales pesados, y luego con compuestos inorgánicos y nutrientes.
- En Hitachi Plant Eng. & Constr. Co. Ltd. (Japón) predominan las invenciones en materia de nutrientes.
- En la Universidad de Hunan de China prevalecen las invenciones relacionadas con metales pesados.



Gráfica 13.

Red de solicitantes líderes por tendencias tecnológicas



El tamaño del nodo es proporcional a la actividad inventiva. Cuanto más azul sea el color del nodo mayor será la actividad inventiva, y cuanto más naranja menor.

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Metales pesados

Los metales pesados son compuestos que se encuentran en la naturaleza, y que a partir de ciertas concentraciones pueden ser tóxicos para los seres vivos. Específicamente, en aguas residuales se presentan como resultado de procesos industriales que utilizan dichos metales (como galvanoplastia, curtiembres, fotográficos, colorantes, entre otros). En Colombia las concentraciones admisibles tanto en vertimientos como en cuerpos de agua están delimitadas y definidas por la normativa ambiental¹¹, por lo cual es necesaria su remoción. Este tipo de contaminantes requiere procesos específicos para su tratamiento, que generalmente son fisicoquímicos.

De las 4118 invenciones que encontramos relacionadas con metales pesados, 84 pertenecen al solicitante líder que es la Universidad de Nanjing (China). El año con mayor actividad inventiva fue el 2011 con un total de 711 invenciones. En la Tabla 3 mostramos información complementaria de solicitantes y años con mayor actividad inventiva relacionados con metales pesados.

Tabla 3.
Principales solicitantes de patentes relacionadas con metales pesados y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Metales pesados [4118]	Univ. Nanjing (China) [84] Univ. Beijing Technology (China) [53] Univ. Changzhou (China) [51] Univ. Tongji (China) [45] Toshiba K. K. (Japón) [43]	2011 [711] 2012 [645] 2010 [616] 2009 [565] 2008 [440]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

11 Decreto 1584 de 1984 y 3930 de 2010



Tratamiento de aguas residuales

En las invenciones analizadas encontramos que:

- Las tecnologías desarrolladas son esencialmente fisicoquímicas, como adsorción, intercambio iónico, filtración, floculación, precipitación, flotación, catálisis y filtración por membrana.
- Los desarrollos se enfocan en la remoción de metales como hierro, cobre, zinc, manganeso, arsénico, cromo, plata, níquel y mercurio.
- Hay tecnologías para la remoción de otro tipo de contaminantes(nutrientes) que paralelamente promueven la remoción de metales pesados (sin ser este su objetivo principal). Esto ocurre en procesos que requieren ajuste de pH.
- La mayoría de las invenciones se basan en la aplicación de materiales tradicionales, tales como el carbón activado, la arena de cuarzo y zeolitas; otros más novedosos emplean resinas, quitosán y tierras raras, entre otros.
- Los avances están encaminados hacia la optimización de las tecnologías (como intercambio ónico y filtación) a partir del uso de nuevos materiales que mejoren la eficiencia.





Nutrientes

Los nutrientes son elementos esenciales para el desarrollo de la naturaleza y la vida; su desarrollo, de hecho, depende de la existencia de ellos. Sin embargo, su presencia en altas concentraciones causa daños al ambiente y especialmente a los cuerpos de agua (proceso conocido como eutroficación). Cabe agregar que en Colombia los esfuerzos están enfocados principalmente en la remoción de materia orgánica (principalmente de carbono), mientras que a nivel global los avances se centran en la remoción de nutrientes tales como nitrógeno y fósforo.

En la búsqueda hallamos 2424 invenciones relacionadas con nutrientes; la organización japonesa Kurita Water Industries Ltd. con 51 se ubica como el solicitante líder. El año 2011 fue el que presentó mayor actividad inventiva con un total de 408 invenciones. En la siguiente tabla reseñamos más información acerca de solicitantes y años con mayor actividad inventiva en la tendencia de nutrientes.



Tabla 4.

Principales solicitantes de patentes relacionadas con nutrientes y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Nutrientes [2424]	Kurita Water Industries Ltd. (Japón) [51] Univ. Nanjing (China) [42] Hitachi Plant Eng. & Constr. Co. Ltd. (Japón) [40] Univ. Beijing Technology (China) [38] Univ. Tongji (China) [27]	2011 [408] 2010 [366] 2012 [334] 2009 [326] 2008 [234]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Tras examinar las patentes en materia de nutrientes llegamos a las siguientes consideraciones generales:

- Las tecnologías más desarrolladas son biológicas (nitrificación y desnitrificación) y fisicoquímicas (adsorción, intercambio iónico y filtración, filtración por membrana).
- Las invenciones priorizan la remoción de compuestos nitrogenados, luego los relacionados con fósforo, y por último los dos simultáneamente.
- Tecnologías novedosas como la oxidación anaerobia del ion amonio (Anammox, por su sigla en inglés) no presentaron tantas invenciones como se esperaba.
- Hay más invenciones en cuanto a procesos y su optimización que en lo referente a materiales o agentes empleados en la remoción de contaminantes.
- Aproximadamente el 20% de las invenciones encontradas proponen la utilización de microorganismos específicos para la remoción de nutrientes. Los microorganismos más recurrentes son *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp. y *Proteus* sp.

● Compuestos inorgánicos

Se consideran contaminantes inorgánicos aquellos que están conformados por compuestos cuyo componente principal no es el carbono; los principales contaminantes inorgánicos son los metales. A la luz de los procesos de tratamiento de aguas residuales, se caracterizan su biodegradación difícil y lenta. El impacto causado por estos contaminantes en concentraciones superiores a las admisibles implica daños a los seres vivos, así como alteración en las actividades agrícolas y sus equipos.

Observamos 2227 invenciones relacionadas con compuestos inorgánicos; Toshiba K. K. (Japón) es el solicitante líder con 33 de ellas. El año con mayor actividad inventiva fue el 2011 con 349 invenciones. Proseguimos con una tabla en la cual describimos información complementaria de los principales solicitantes y años de mayor actividad inventiva en cuanto a los compuestos inorgánicos.





Tabla 5.

Principales solicitantes de patentes relacionadas con compuestos inorgánicos y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Compuestos inorgánicos [2227]	Toshiba K. K. (Japón) [33]	2011 [349]
	Univ. Nanjing (China) [30]	2010 [329]
	Univ. Tongji (China) [27]	2009 [314]
	Univ. Changzhou (China) [26]	2012 [281]
	Harbin Inst. Technology (China) [25]	2008 [245]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

El análisis de patentes se enfocó primordialmente en los siguientes compuestos: azufre, selenio, boro, cianuros y halogenados¹².

En lo referente a compuestos inorgánicos encontramos que:

- Las tecnologías que concentran los desarrollos son fisicoquímicas, entre las cuales se destacan: adsorción, filtración, intercambio iónico, oxidación, filtración por membrana, catálisis y electrocoagulación.
- Los compuestos en torno a los cuales hay más avances son boro, selenio, sulfatos y los cianuros.
- Los desarrollos tecnológicos están fijados en nuevos procesos para el tratamiento de los compuestos, lo cual nos permite inferir que aún persisten incógnitas sobre el tratamiento óptimo de los inorgánicos.
- Hay algunas novedades en materiales a los que se puede recurrir para el tratamiento de estos compuestos, tales como resinas, celulosa y polímeros.

.....

¹² Los metales pesados y nutrientes también hacen parte de este grupo. Estos compuestos, cabe recordar, ya los tratamos en apartados anteriores, por lo que el análisis de patentes se centró en otros compuestos inorgánicos.

Hidrocarburos

El interés de los hidrocarburos en el tratamiento de aguas residuales radica en que estos provienen de procesos de extracción y refinamiento del petróleo, así como de distintas industrias que utilizan derivados del mismo. No se consideran aquí los derrames de crudo o sus derivados, pues estos se tratan por medio de biorremediación.

En hidrocarburos encontramos 443 invenciones, de las cuales 18 pertenecen a Toshiba K. K. (Japón), cifra que lo hace ocupar el primer lugar entre los solicitantes. El año con mayor actividad inventiva fue el 2010, en el cual hubo 74 invenciones. En la Tabla 6, mostramos información complementaria de la tendencia de hidrocarburos, como otros solicitantes y los años de mayor actividad inventiva.





Tabla 6.

Principales solicitantes de patentes relacionadas con hidrocarburos y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Hidrocarburos [443]	Toshiba K. K. (Japón) [18] Univ. Beijing Technology (China) [9] Conocophillips Co. (Estados Unidos) [7] Exxonmobil Res. & Eng. Co. (Estados Unidos) [6] 3M Innovative Properties Co. (Estados Unidos) [5]	2010 [74] 2008 [72] 2011 [54] 2007 [52] 2009 [52]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Sobre la tendencia de hidrocarburos, gracias al examen de las solicitudes, podemos afirmar lo siguiente:

- Las tecnologías más recurrentes son fisicoquímicas: flotación, adsorción, filtración, intercambio iónico, floculación o precipitación, ósmosis inversa y centrifugación.
- Se destaca el desarrollo de métodos de tratamiento de aguas contaminadas con hidrocarburos sobre el de materiales o agentes utilizados para retirar este tipo de contaminante de los cuerpos de agua.
- No diferenciamos los tipos de hidrocarburos porque las tecnologías son comunes al tratamiento de la contaminación asociada con estos.

Materia orgánica

Esta tendencia está integrada por compuestos naturales que provienen de los restos y residuos de seres vivos (animales y plantas). Cuando estos despojos están presentes en el agua pueden degradarse naturalmente consumiendo cantidades importantes de oxígeno, lo cual deteriora el recurso hídrico.

De las 359 invenciones relacionadas con materia orgánica, 14 le pertenecen al principal solicitante: China Petrochemical Co. Ltd. (China); en el 2009 hallamos 65 invenciones, y por lo tanto es el año de mayor actividad inventiva. Seguimos el análisis sobre materia orgánica con una tabla en la que reseñamos los principales solicitantes y los años con mayor actividad inventiva.

Tabla 7.
Principales solicitantes de patentes relacionadas con materia orgánica y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Materia orgánica [359]	China Petrochemical Co. Ltd. (China) [14] Otv S. A. (Francia) [6] Kurita Water Industries Ltd. (Japón) [6] Univ. Tongji (China) [6] Univ. Nanjing (China) [5]	2009 [65] 2008 [62] 2010 [56] 2011 [52] 2012 [41]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014

Del estudio de las patentes obtuvimos las siguientes conclusiones en lo que respecta a materia orgánica:

- Existen dos tipos de tecnologías desarrolladas en las invenciones: fisicoquímicas (adsorción, filtración, intercambio iónico, filtración por membranas, electrólisis) y biológicas, sean por vía aeróbica o anaeróbica (es decir con presencia o ausencia de oxígeno).



Tratamiento de aguas residuales

- Algunos de los contaminantes son producidos por la industria alimenticia y fitofarmacéutica, entre otras.
- Los principales desarrollos se enfocan en procesos, etapas o unidades de tratamiento más que en agentes o materiales. Además, estos desarrollos promueven la optimización de técnicas existentes.
- Dada la complejidad de los contaminantes, el tren de procesos está usualmente constituido por varias etapas, cada una de estas encargada de uno o más de los elementos que constituyen la materia orgánica a tratar.
- La principal fuente de contaminación son las ciudades a través de las aguas residuales de origen doméstico.



● Compuestos orgánicos

Los compuestos orgánicos son sustancias químicas que contienen carbono. Existen de dos tipos: los naturales, que son sintetizados por los seres vivos (y ya tratados en los apartados materia orgánica e hidrocarburos); y artificiales, que han sido fabricados o sintetizados por el hombre, como los plásticos. En aguas residuales se encuentran compuestos orgánicos contaminantes como colorantes, detergentes, pesticidas y fenoles, entre otros.

Nuestra pesquisa dio como resultado 344 invenciones relacionadas con compuestos orgánicos, y Toshiba K. K. (Japón) fue el líder con 11 de ellas. El año con mayor actividad inventiva fue el 2010 con 61 invenciones. Como acostumbramos, la Tabla 8 describe información complementaria sobre solicitantes y los años con mayor actividad inventiva en esta tendencia.

● **Tabla 8.**
Principales solicitantes de patentes relacionadas con compuestos orgánicos y los años con mayor actividad inventiva

Tendencia [n.º de invenciones]	Principales solicitantes [n.º de invenciones]	Años con mayor actividad inventiva [n.º de invenciones]
Compuestos orgánicos [344]	Toshiba K. K. (Japón) [11] Siemens A. G. (Alemania) [8] Du Pont De Nemours & Co. (Estados Unidos) [5] Conocophillips Co. (Estados Unidos) [5] General Electric Co. (Estados Unidos) [5]	2010 [61] 2011 [52] 2008 [49] 2009 [46] 2007 [36]

Fuente: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, entre otras, 2014



Tratamiento de aguas residuales

Al analizarlas patentes encontramos que:

- Las tecnologías desarrolladas son principalmente fisicoquímicas: adsorción, catálisis, intercambio iónico, filtración, electrólisis, ósmosis inversa.
- Los principales contaminantes son pesticidas, seguidos por colorantes, fenoles y detergentes.
- Hay avances tanto en procesos como en agentes o materiales.
- Cerca del 20% de las invenciones están relacionadas con el desarrollo de enzimas o cofactores que pretenden potenciar las primeras.



Inventos destacados

De acuerdo con los expertos, las siguientes invenciones relacionadas con el tratamiento de aguas residuales son las más relevantes en el contexto internacional. Los títulos que se presentan en cada una de las invenciones son los que presenta la base de datos Thomson Innovation, los cuales son escritos por expertos con el fin de resaltar el contenido y la novedad de la invención.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: WO2008008897

Patente solicitada en
Colombia: no

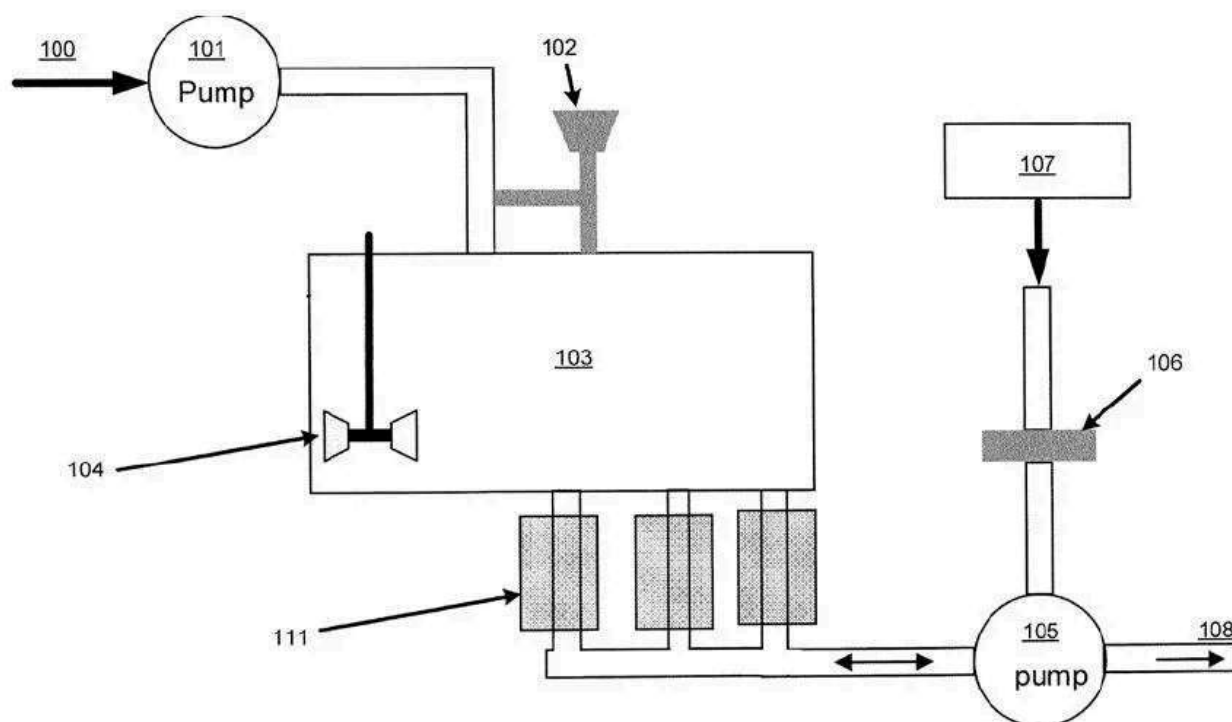
Title: *Polluting Agent or Contaminant (e.g., Mercury) Removal From Liquid Involves Placing Adsorbent Comprising Sorbent Material Attached to Support, where Polluting Agent Binds to Adsorbent*

Título: Método y sistema removedor de contaminantes presentes en una matriz, consistente en un adsorbente fijado en un soporte, en el cual el agente contaminado es adsorbido.

Solicitante: Steward Environmental Solutions Llc (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI

Contenido técnico: la invención consiste en un sistema y su método para eliminar uno o varios contaminantes de un líquido que comprende un adsorbente adaptado para estar en contacto con el líquido. El adsorbente y el contaminante pueden ser separados posteriormente a través de medios físicos o magnéticos, por lo cual el adsorbente se regenera y puede reutilizarse.



Número de publicación: **US7476311**

Patente solicitada en Colombia: no

Title: *Removal System, for Extracting Arsenic from Water Source or Aqueous Medium, Comprises Chemically-Treated Zeolite in Housing*

Título: Sistema de remoción de arsénico de una fuente o matriz de agua utilizando zeolita

Solicitante: Water Remediation Technology Llc (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI, EPO, Canadá

Contenido técnico: sistema que permite la remoción y eliminación de arsénico de un medio acuoso, ya sea por el contacto de una zeolita natural o sintética (por ejemplo una zeolita férrico-cargada). Dicha zeolita saturada se deposita en un vertedero. La invención, además, incluye un sistema de seguimiento y control para la eliminación del agente contaminante; esta etapa es llevada a cabo por un proveedor ajeno al de la invención.

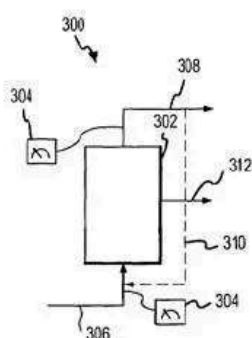


FIG.3

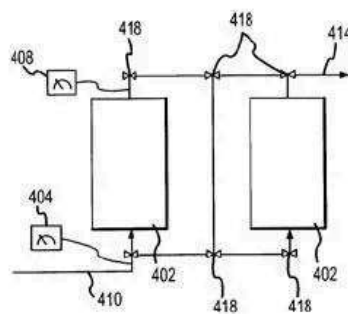


FIG.4B

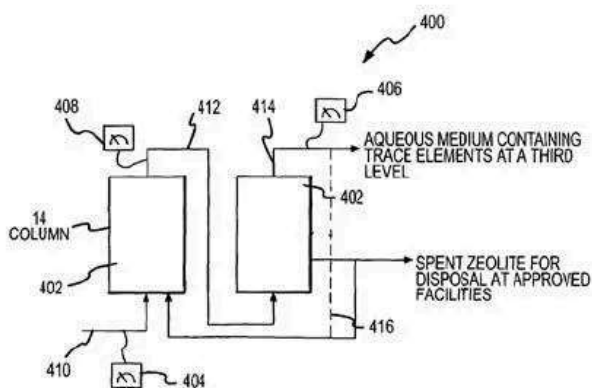


FIG.4A

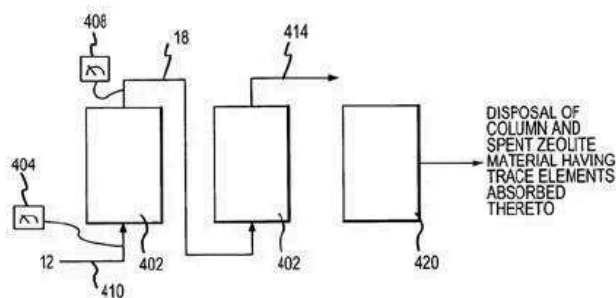


FIG.5



Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: US20090101588

Patente solicitada en
Colombia: no

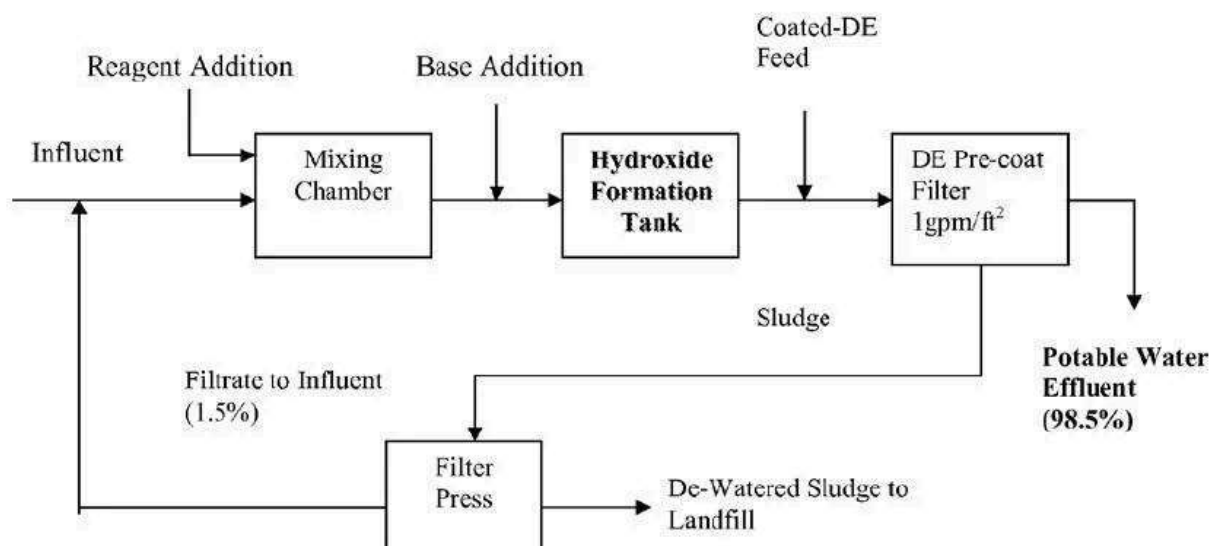
Title: *Removal of Arsenic from Arsenic-Containing Water e. g. Raw Water, Well Water, Drinking Water, and/or Process Water, Comprises Contacting Water, with Precipitating Composition Comprising Metal Salt Hydroxide-Gel*

Título: Remoción de arsénico en agua cruda, agua de procesos, agua de consumo o aguas subterráneas precipitándolas con una sal de hidróxido

Solicitante: Eagle Picher Filtration & Minerals Inc. (Estados Unidos), Univ. & Community College (Estados Unidos), Univ. Nevada (Estados Unidos)

Oficinas destino: OMPI, Estado Unidos, Canadá, Australia, México

Contenido técnico: método para retirar arsénico y metales pesados de agua cruda, agua de procesos, agua de consumo o aguas subterráneas usando sales de hidróxido. El arsénico presente en el agua es absorbido a través de un gel de hidróxido que luego es filtrado a través de una cama de tierra de diatomeas (tierra rara). Es precisamente esa combinación entre el lecho filtrante y el gel de hidróxido la que permite la remoción de los contaminantes.



Número de publicación: CN101570372

Patente solicitada en Colombia: no

Title: *Utilization of Resources and Purification of Electroplating Wastewater, by Oxidizing Chrome (III) in Chrome-Containing Wastewater into Chrome (VI), and Packing Strong Alkaline Anion Exchange Resin into Absorption Column*

Título: Uso de los recursos y purificación del agua residual generada en el proceso de galvanización, oxidando el cromo (III) presente en el agua en cromo (VI) a partir de una resina de intercambio de iones alcalinos, presente en una columna de absorción

Solicitante: Cas Changchun Appl. Chem. Res. Inst. (China), Chinese Acad. Sci. Changchun Inst. Appl. Che. (China)

Oficinas destino: China

Contenido técnico: el método para la purificación de aguas residuales de galvanoplastia (contaminante cromo), donde se utiliza una resina de intercambio iónico alcalina de macroporos y estructura en imidazol que permite recuperar recursos valiosos de dichas aguas residuales. El método consiste en un proceso de reducción de oxidación química, precipitación del material extraído e intercambio iónico. Inicialmente se oxida el cromo (III) en cromo (VI), sin tener que acidificar el agua antes de pasar, lo cual permite la separación de otros metales como Zn, Cu y Al en el hidróxido precipitado, para finalmente absorber el Cr (VI) en la resina.





Número de publicación: JP2009056457

Patente solicitada en
Colombia: no

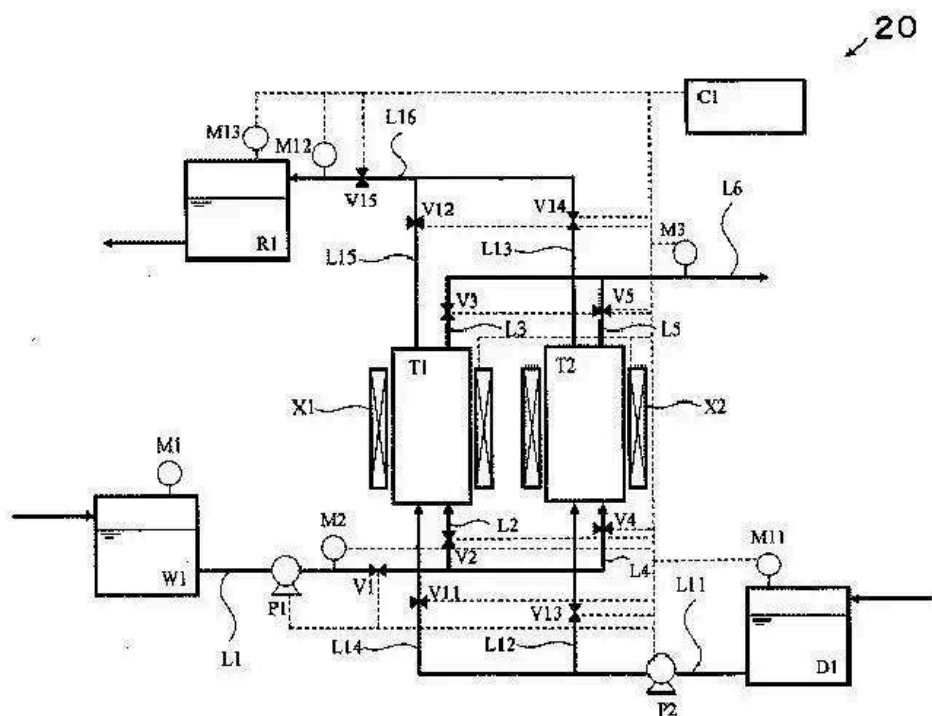
Title: Adsorbent, Useful to Remove Phosphorus Compounds e. g. Phosphate Ions, Comprises Nitrogen-Containing Compound Having Amino Group, Support Carrying the Nitrogen-Containing Compound and Metal Ion E.G. Zinc Ion or Iron Ion

Título: Absorbente útil para remover compuestos de fósforo e iones de fosfatos, amonio y compuestos traza metálicos como el zinc y el hierro

Solicitante: Toshiba K. K. (Japón)

Oficinas destino: Japón, China

Contenido técnico: compuesto fosforado adsorbente que comprende un grupo amino al final de su estructura molecular y que posteriormente puede ser desadsorbido en una solución neutra. Facilita la remoción de compuestos fosforados y organofosforados usualmente asociados con metales como el zinc, el hierro, el cobre y otros presentes en aguas provenientes de la industria alimenticia, farmacéutica, o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.



Número de publicación: JP2010005549**Patente solicitada en Colombia:** no**Title:** *Functional Particle Useful for Water Treatment Method, Comprises Magnetic Particles and Amphipathic Groups Loaded on Surfaces of Magnetic Particles***Título:** Partícula funcional y cargada magnéticamente en su superficie útil para el tratamiento de agua**Solicitante:** Toshiba K. K. (Japón)**Oficinas destino:** Japón, Estados Unidos

Contenido técnico: esta partícula magnéticamente activa es capaz de adsorber eficientemente impurezas de la matriz de agua. Comprende partículas magnéticas y grupos anfipáticos cargados en las superficies de las partículas magnéticas. El grupo anfipático se compone de una porción hidrófoba que consiste en un grupo de hidrocarburos y una porción hidrófila que consiste en estructuras tales como un grupo de amonio y un grupo carboxilato. Los residuos retenidos son rápidamente separados mediante el uso de fuerza magnética. Puede ser utilizada tanto para quitar contaminantes en la matriz de agua como para recuperar el material contaminante que hay en la superficie. Este tipo de partículas son especialmente viables en la industria del petróleo.





Número de publicación: US20090120802

Patente solicitada en
Colombia: no

Title: *Continuous Synthesis of Ferrate Used as Oxidant, Flocculent, Coagulant Involves Mixing Iron Salt and Oxidizing Agent in Mixing Chamber, Delivering Portions of Mixed Solution to Reaction Chamber*

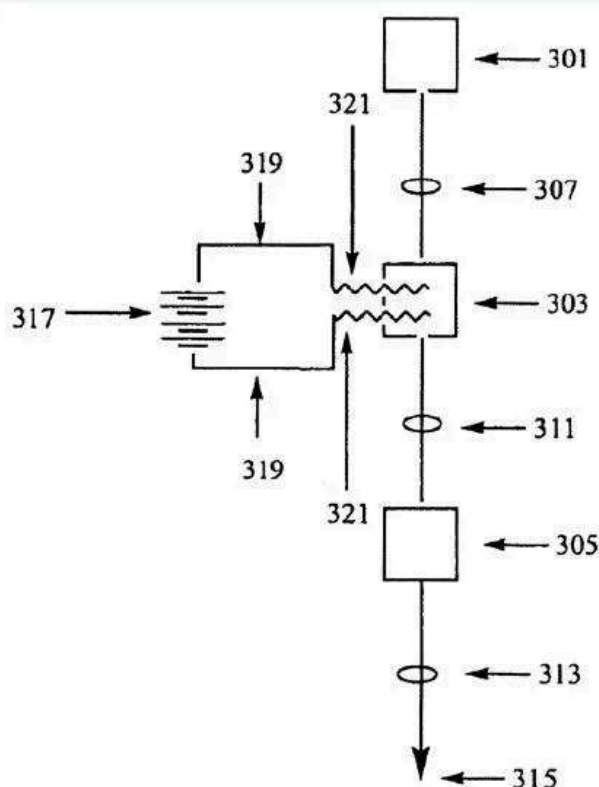
Título: Síntesis continua de ferrato utilizada como oxidante, floculante o coagulante que mezcla de sal de hierro y agente oxidante para ser aplicada en la cámara de mezclado rápido

Solicitante: Ab Initio Llc (Estados Unidos), Faret Processing Technology Co. Ltd. (Estados Unidos), Ferrate Treatment Technologies Inc. (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI

Contenido técnico: la invención ofrece un método novedoso, cómodo, seguro y barato para producir sal de ferrato. Usualmente el ferrato está presente en el medio ambiente y su reacción con otros elementos es más pura, en términos ambientales, cuando se usa como oxidante. En términos generales, el método requiere menos compuestos básicos para producir ferrato utilizable, ya que no requiere adicionar hidróxido de potasio al ferrato de sodio. La generación *in situ* permite el uso del ferrato producido sin purificación, estabilización, almacenamiento o transporte. El

ferrato se genera y emplea en fracción soluble, sin interferir en las etapas de cristalización o la conversión a la fase sólida. La generación *in situ* del ferrato, además, permite controlar la cantidad producida. La invención es aplicable tanto para el tratamiento de agua de consumo como para aguas residuales municipales.



Número de publicación: **CN101633541**

Patente solicitada en Colombia: no

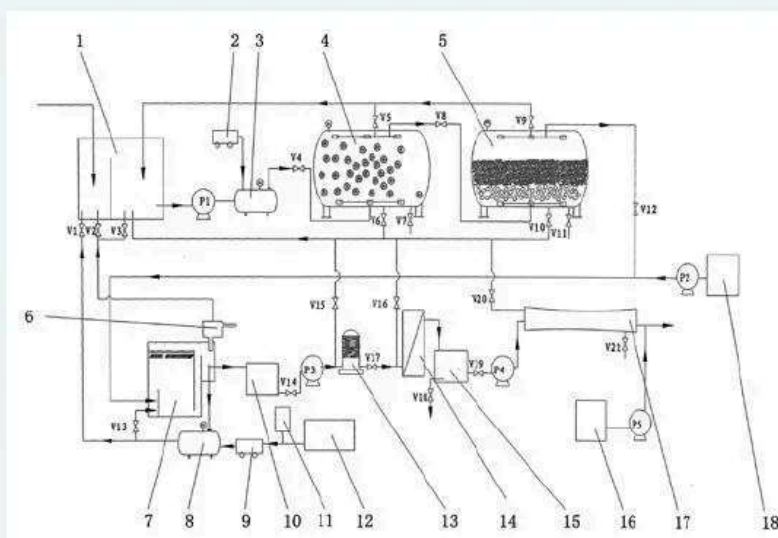
Title: *Integration Method for Dyeing Purification of Dyeing Wastewater Involves Removing Suspended Impurities, Pressurizing, and Supplying Obtained Water to Biomembrana Reactor, Active Carbon Bio-Filter and Air Floatation System*

Título: Método de integración para la purificación profunda de las aguas residuales generadas por industrias que utilizan tinturas. Este pretende eliminar impurezas en suspensión a partir del paso del agua contaminada por un reactor de biomembrana, un biofiltro de carbón activo y un sistema de separación de flotantes con inyección de aire comprimido

Solicitante: Zhejiang Stone Environmental Eng. Co. Ltd. (China)

Oficinas destino: China

Contenido técnico: la tecnología propuesta está compuesta principalmente por: un estanque de regulación u homogenización, un reactor de biomembrana móvil, un estanque de cerámica con biofiltrado de carbón activado, un sistema de flotación de sólidos suspendidos por aire comprimido y un sistema



de ósmosis inversa para filtración avanzada. Este método pretende eliminar impurezas en suspensión a partir del paso del agua contaminada por un reactor de biomembrana, un biofiltro de carbón activo y un sistema de separación de flotantes con inyección de aire comprimido. Se mejora la bioquímica tradicional al incorporar la oxidación con ozono, la flotación por aire y la separación por membranas en el agua. Se plantea que después de usar la tecnología es posible reutilizar las aguas residuales en un 70-80% del volumen total tratado.



Número de publicación: **US7527728**

Patente solicitada en Colombia: no

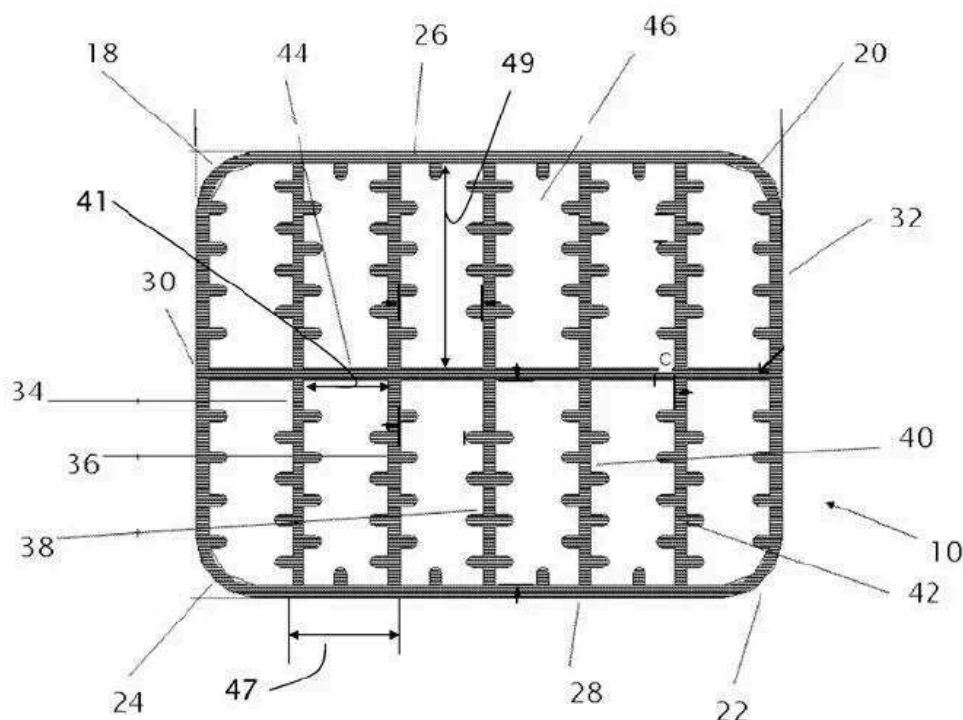
Title: *Biomass Carrier for Wastewater Simultaneous Nitrification-De-Nitrification, Comprises Rectangular Body for Mass Transfer Comprising Reticulated Internal Matrix of Cells Having Predetermined Inside Surface Morphology for Bio-Film Growth*

Título: Soporte de biomasa para el tratamiento de aguas residuales que combina simultáneamente la nitrificación y la desnitrificación a partir de la instalación de una matriz reticular interna concebida para el crecimiento de la biopelícula.

Solicitante: Flynn Water Technologies Inc. (Canadá)

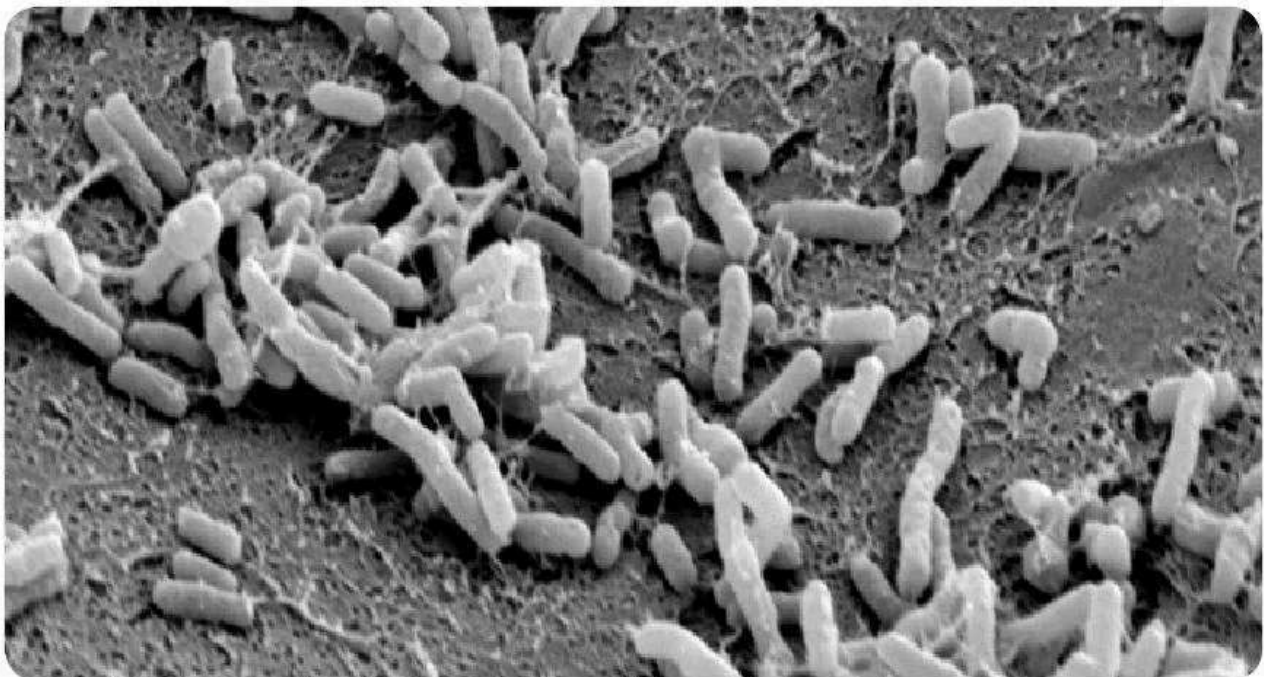
Oficinas destino: Estados Unidos, Canadá

Contenido técnico: la invención consiste en el desarrollo de un medio de soporte de biomasa utilizado en el tratamiento de aguas residuales. Su diseño incluye una superficie cuya morfología, con un patrón definido específicamente para este fin, permite la formación de una biopelícula de diferentes espesores optimizados, de manera que se den procesos de nitrificación, desnitrificación y biodegradación simultáneamente.



Número de publicación: CN101570738**Patente solicitada en Colombia:** no**Title:** *New Agrobacterium Strain LAD9 with Heterotrophic Nitrification-Aerobic Denitrification Performance, Useful for Treating Nitrogen-Containing Waste Water***Título:** Nueva cadena de agrobacteria con desempeño en las etapas de nitrificación aeróbica heterotrófica y desnitrificación, útil para el tratamiento del nitrógeno presente en las aguas residuales**Solicitante:** Langfang Gaiya Environment (China), Technology Co. Ltd. (China)**Oficinas destino:** China

Contenido técnico: La invención busca proteger una cadena de agrobacterias sp usada en las fases de nitrificación aeróbica y desnitrificación. Su aplicación concierne al tratamiento de aguas servidas con contenido de nitrógeno. Responde a la cadena LAD9 con gen 16S rRNA y secuencia expresada con longitud de 1418 bp y número en el banco de genes FJ63330. La agrobacteria tiene un desempeño heterotrófico en la nitrificación, así como un buen desempeño aeróbico en la desnitrificación, cuando debe tratarse agua residual con contenido de amonio y nitrógeno orgánico en su fase inicial. Solo se requiere de la fase aeróbica para transformar amonio y nitrógeno en gas.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: **US7491333**

Patente solicitada en Colombia: no

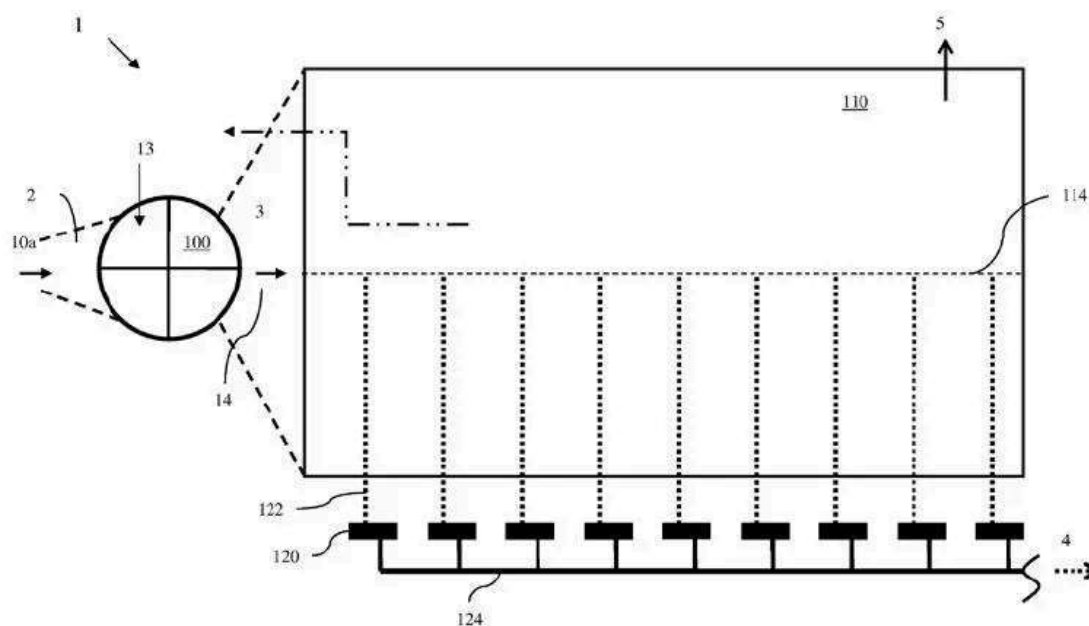
Title: *Treating Industrial Waste Water Resulting from Wet Process Phosphoric Acid Production for Internal Re-Use in Operating Phosphoric Acid Facility/Release, Comprises Admixing Partially-Treated Waste Water with Flocculating Agent*

Título: Método de tratamiento de aguas residuales provenientes de la producción de las aguas industriales generadas en la producción de ácido fosfórico. El efluente será utilizado internamente en el proceso mismo de producción del ácido fosfórico aprovechándose como agente floculante

Solicitante: Clean Water Technologies Llc (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos

Contenido técnico: Tratamiento de aguas residuales industriales a través de ácido fosfórico generado por mecanismos húmedos. En el proceso productivo incluye las aguas tratadas por el tren propuesto. Comprende, además, la mezcla de las aguas residuales precipitadas (parcialmente tratadas que contienen trazas de elementos) con un agente floculante en una unidad de floculación. Después, en una etapa de sedimentación, realizada por medio de un dispositivo de succión de fondo ubicado longitudinalmente, se eliminan los sólidos asentados.



Número de publicación: US20100282654

Patente solicitada en
Colombia: no

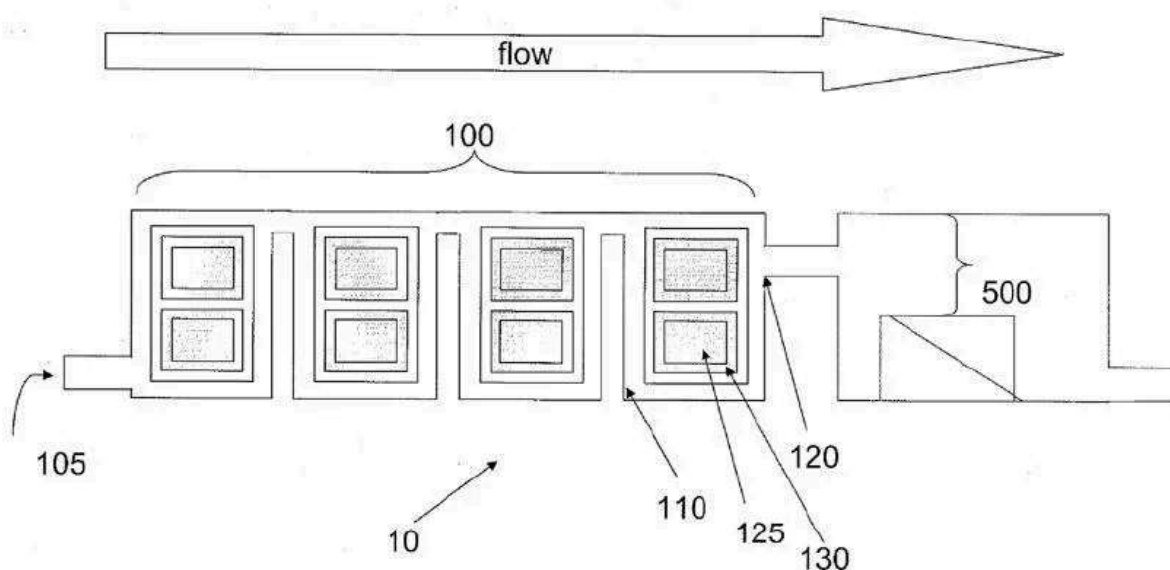
Title: *Bioreactor-Membrane Integrated Technology (B-MIT) for Processing e. g. Municipal Raw Water, Has Membrane System wich Receives Water from Several Immobilized Cellular Systems, and Filters Water to Remove Contaminants*

Título: Tecnología de biorreactor de membrana (B-MIT) para el procesamiento de agua cruda municipal. Cuenta con un sistema de membrana que recibe agua de varios sistemas celulares inmovilizados y la filtra para eliminar los contaminantes

Solicitante: Seprotech Systems Inc. (Canadá)

Oficinas destino: OMPI, Estados Unidos, EPO, Canadá

Contenido técnico: tecnología integrada por un biorreactor de membrana (B-MIT) y otro de sistema celular inmovilizado que primero tratan el agua y luego filtran el líquido tratado biológicamente para generar finalmente agua de alta calidad en el efluente. La invención puede ser usada para el tratamiento de agua municipal y comercial, es decir, proveniente de centros comerciales, restaurantes, papeleres, parques, juegos infantiles, campos de golf; además, en las industrias de minería, petróleo, farmacia, agricultura y alimentos.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: **US7575679**

Patente solicitada en Colombia: no

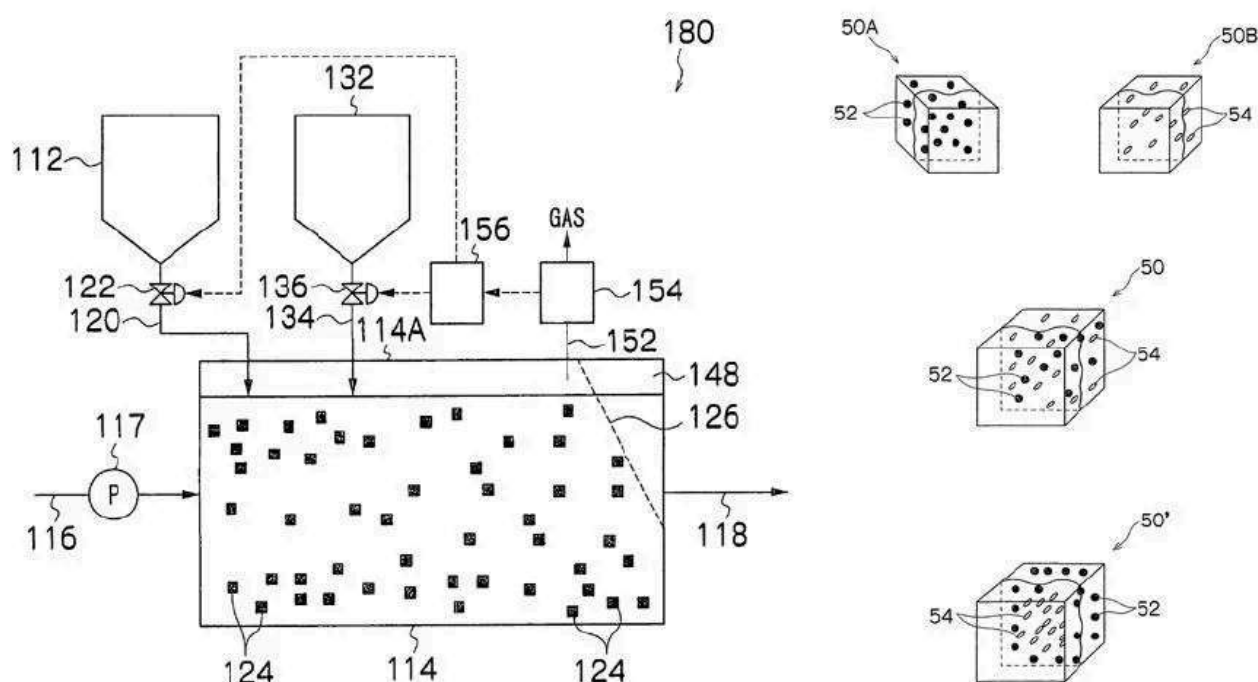
Title: *Treatment of Ammonium-Containing Liquid Produced in Chemical Field, Involves Reducing Nitrate of Ammonium-Having Liquid, and Performing Anaerobic Ammonium Oxidation Treatment by Denitrifying Nitrite And Ammonium*

Título: Tratamiento de agua residual con contenido de amonio producida en procesos químicos. Implica reducir el nitrato de amonio líquido y realizar un tratamiento de oxidación anaerobia del amonio por desnitrificantes nitrito y amonio

Solicitante: Hitachi Plant Eng. & Constr. Co. Ltd. (Japón)

Oficinas destino: Estados Unidos, EPO, Corea del Sur, China, Austria

Contenido técnico: tratamiento anaeróbico del amonio por oxidación mediante la desnitrificación del nitrito y el amonio. Los nitratos son reducidos mediante la adición de un volumen de agua con contenido de amonio. La oxidación anaeróbica del amonio es llevada a cabo a través de la desnitrificación de nitritos y amonio. Simultáneamente, la desnitrificación implica la disminución de nitritos a partir de la oxidación bacteriana.



Número de publicación: **US7645385**

Patente solicitada en Colombia: no

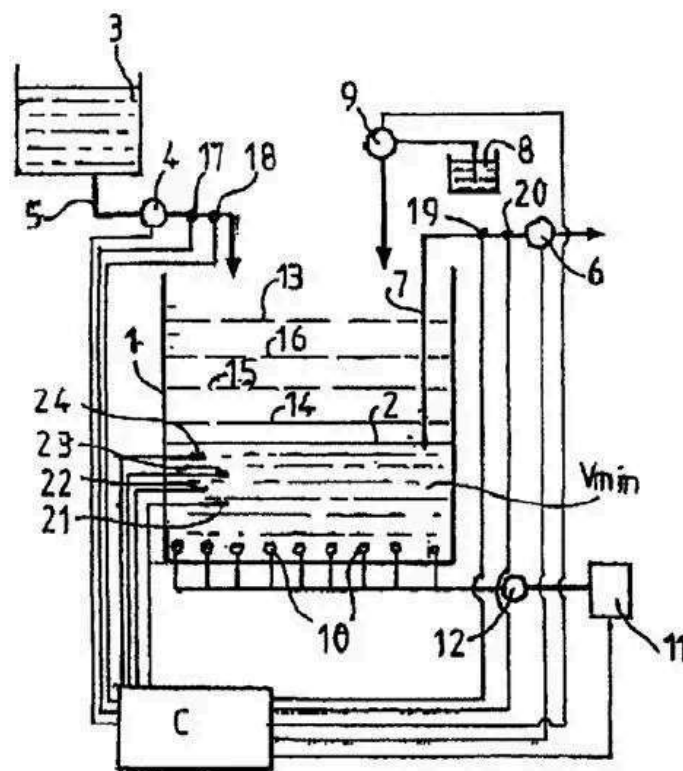
Title: *Biological Reactor Treatment for Effluents with Nitrogen Concentrations Uses Feed Phase Cycles Based on Set Formula*

Título: Reactor biológico secuencial de ciclos fraccionados para el tratamiento de agua residual que contiene nitrógeno

Solicitante: Degremont (Francia), Suez Environnement (Francia)

Oficinas destino: Estados Unidos, Francia, Portugal, Japón, OMPI, España, EPO, Alemania, China, Canadá, Australia

Contenido técnico: método para el tratamiento de efluentes con contenido de nitrógeno basado en la oxidación del amoníaco en nitritos, seguida de desnitrificación de los mismos en nitrógeno gaseoso a través de un reactor biológico secuencial. El volumen total que será tratado se vierte por fracciones sucesivas dividiendo todo el ciclo de procesamiento en series continuas; cada uno de estas comprende tres fases: alimentación, aireación para la nitrificación y anoxia, en la cual una fuente que contiene carbono se adiciona al reactor para convertir los nitritos en nitrógeno.





Número de publicación: JP2010094665

Patente solicitada en
Colombia: no

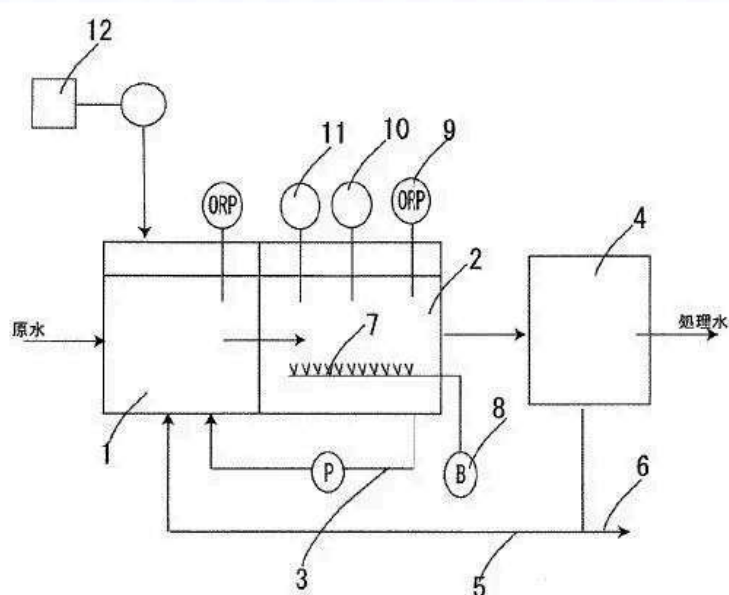
Title: *Nitrous Oxide Emission Suppression Method for Nitrogen-Containing Waste Water Treatment Involves Maintaining the Oxidation-Reduction Potential of Denitrification Tank and Nitrification Tank at a Predetermined Value*

Título: Método de supresión de emisiones de óxido nitroso para el tratamiento de aguas residuales que contienen nitrógeno. Se basa en mantener el potencial de oxidación-reducción del tanque de desnitrificación y nitrificación en un valor predeterminado y fijo

Solicitante: Metawater Co. Ltd. (Japón)

Oficinas destino: Japón

Contenido técnico: método de supresión de emisiones de óxido nitroso basado en mantener el potencial de óxido-reducción del tanque de desnitrificación en -300 a 0 mV (plata/cloruro de plata estándar) y el del tanque de nitrificación en 50-200 mV (estándar de plata/cloruro de plata). Lo anterior se logra a partir de la adición de materia orgánica que contiene óxido nitroso, obtenida como subproducto del proceso de reducción por la acción de los microorganismos durante el proceso de desnitrificación en otras unidades distintas a la del tren intervenido.



Número de publicación: **US7527738**

Patente solicitada en Colombia: no

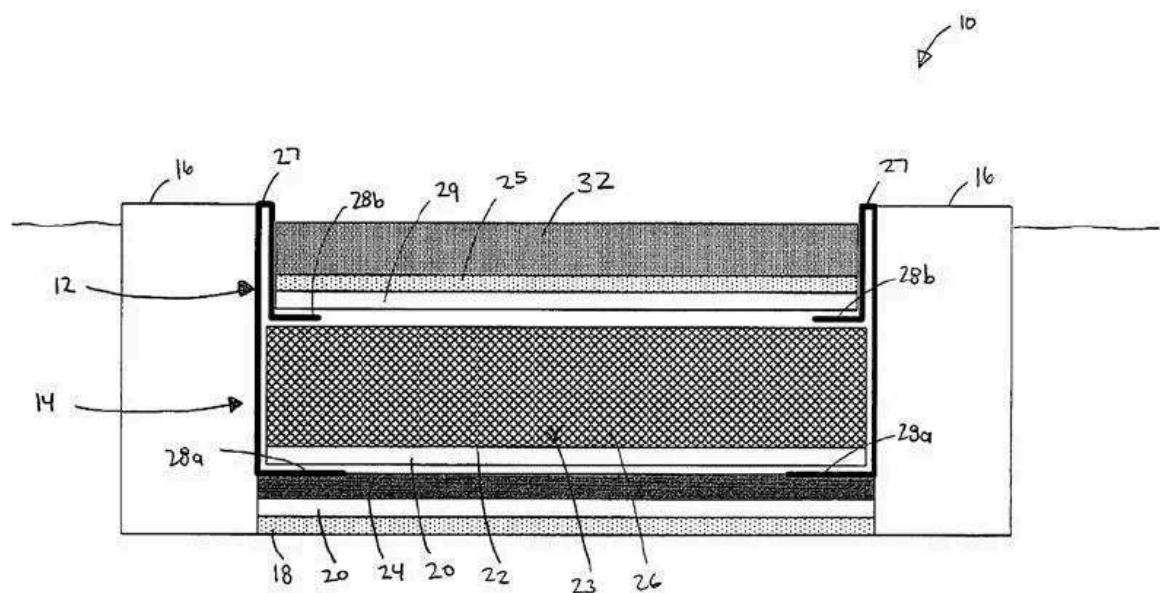
Title: *Oil Spill Containment System for Containing Oil Spills or Leaks from Oil Containing Vessel, Comprises Layer of Oil Absorbing Material, and Layer of Oil Adsorbing Material Covering Layer of Oil Absorbing Material*

Título: Sistema de contención de derrames de petróleo que emplea un material absorbente

Solicitante: Kinectrics Inc. (Canadá)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI, Japón, Reino Unido, Alemania, Canadá

Contenido técnico: sistemas, método y aparato para la contención de derrames y fugas de petróleo en instalaciones de almacenamiento. La novedad de la invención radica en que emplea un material que captura el petróleo que se puede derramar mientras el agua lluvia o la nieve cae sobre el sistema y percola a través de este hasta infiltrarse en el suelo.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: US20090314717

Patente solicitada en
Colombia: no

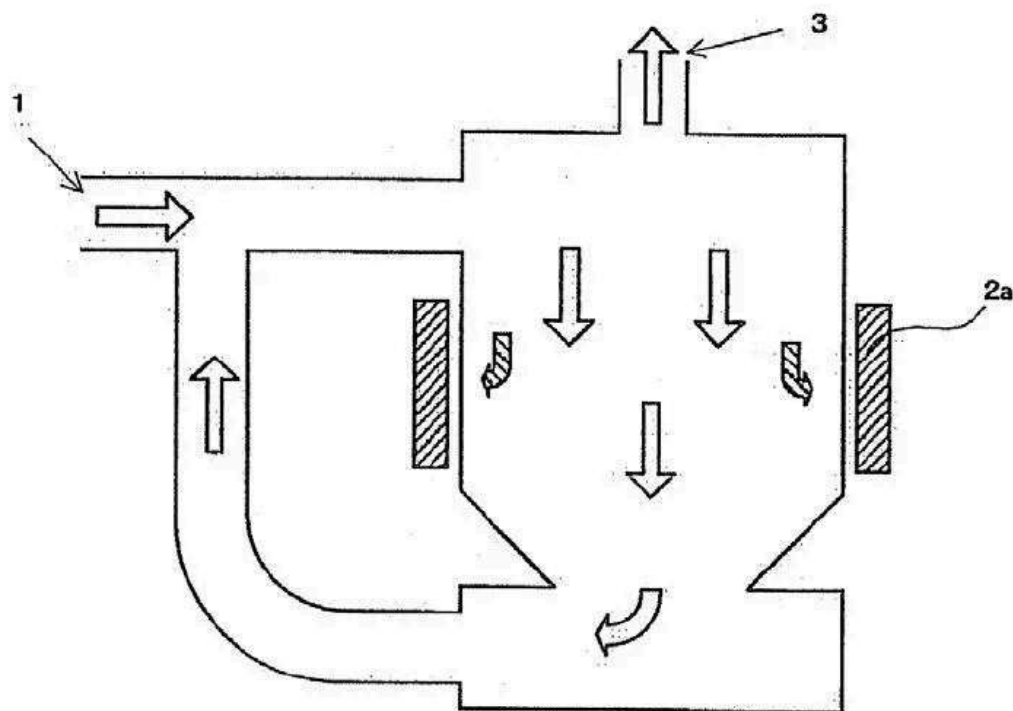
Title: *Oil-Adsorbing Particle Composite for a Water Treatment Comprises Water-Insoluble Organic Polymer Particles, Magnetic Particles and a Resin Binder, where the Resin Binder Bonds the Polymer Particles and the Magnetic Particles*

Título: Material compuesto para adsorción de hidrocarburos

Solicitante: Toshiba K. K. (Japón)

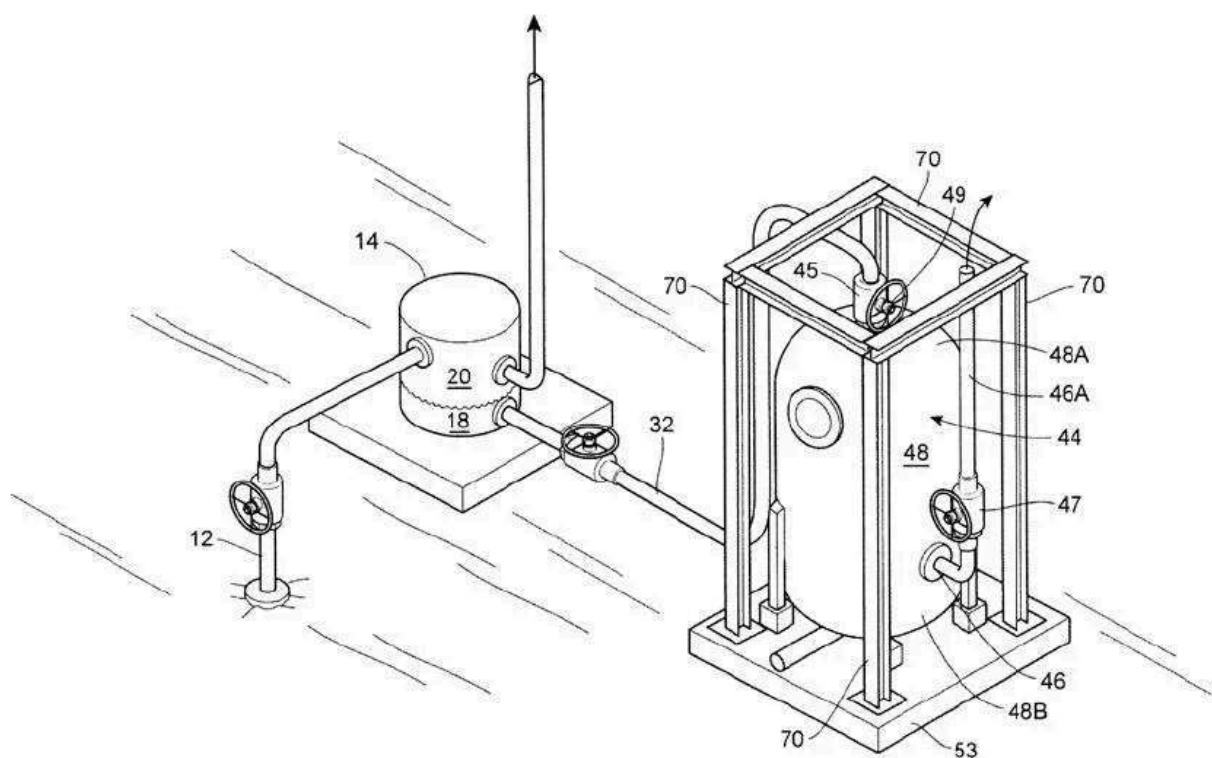
Oficinas destino: Japón

Contenido técnico: material compuesto que incluye partículas de un polímero orgánico insoluble con la capacidad de adsorber hidrocarburos, partículas magnéticas y una resina para unir las partículas magnéticas y las de polímero. La idea es verter el material descrito en las descargas de fábricas, restaurantes o viviendas; el polímero adsorbe los hidrocarburos y el material magnético permite la recuperación fácil extrayendo los contaminantes del agua. Una vez recuperado el material puede aplicársele un sorbente para separar grasas y aceites y así recuperar el material para reutilizarlo.



Número de publicación: US7556739**Patente solicitada en Colombia:** no**Title:** *Method of Treating Fluid Stream Underwater one. g. River, Involves Treating Fluid Stream by Contact with Treatment Media Positioned within Vessel and Flowing Treated Fluid Stream out of Treatment Vessel***Título:** Tratamiento de aguas directamente en el fondo de un cuerpo de agua**Solicitante:** Amcol International Corp. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** Estados Unidos, OMPI, Noruega, Reino Unido, Canadá

Contenido técnico: equipo que se instala en el fondo de grandes ríos, lagos o el lecho marino para tratar fluidos extraídos del subsuelo, como petróleo o gas. Puede emplearse en grandes profundidades y bajo grandes presiones. El equipo puede operarse remotamente desde una plataforma o barco, por lo cual evita problemas de incrustaciones, corrosión y demás en la conducción, así como de contaminación del cuerpo de agua durante la extracción. El aparato es móvil, por lo que puede trasladarse de una ubicación a otra sin problemas hasta que requiera mantenimiento.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: US20090107919

Patente solicitada en
Colombia: no

Title: *Treatment of Aqueous Solution Containing Chemical Contaminant, e. g. Organosulfur Agent, Comprises Contacting Aqueous Solution with Aggregate Composition Comprising Insoluble Rare Earth-Containing Compound*

Título: Tratamiento de soluciones acuosas contaminadas con compuestos organosulfurados u organofosforados empleando compuestos que contienen tierras raras insolubles

Solicitante: Chevron USA Inc. (Estados Unidos), Molycorp Inc. (Estados Unidos)

Oficinas destino: OMPI, Estado Unidos, México, EPO, China, Canadá, Argentina

Contenido técnico: la novedad de este método de tratamiento que permite eliminar sustancias organofosforadas u organosulfuradas de soluciones acuosas es que recurre a compuestos que contienen uno o más elementos de tierras raras (cerio, lantano, praseodimio). Los contaminantes químicos que pueden ser removidos provienen de agentes de guerra química, como el gas mostaza, o de sustancias químicas relacionadas con pesticidas, insecticidas y fertilizantes.



Número de publicación: US20090250404

Patente solicitada en Colombia: no

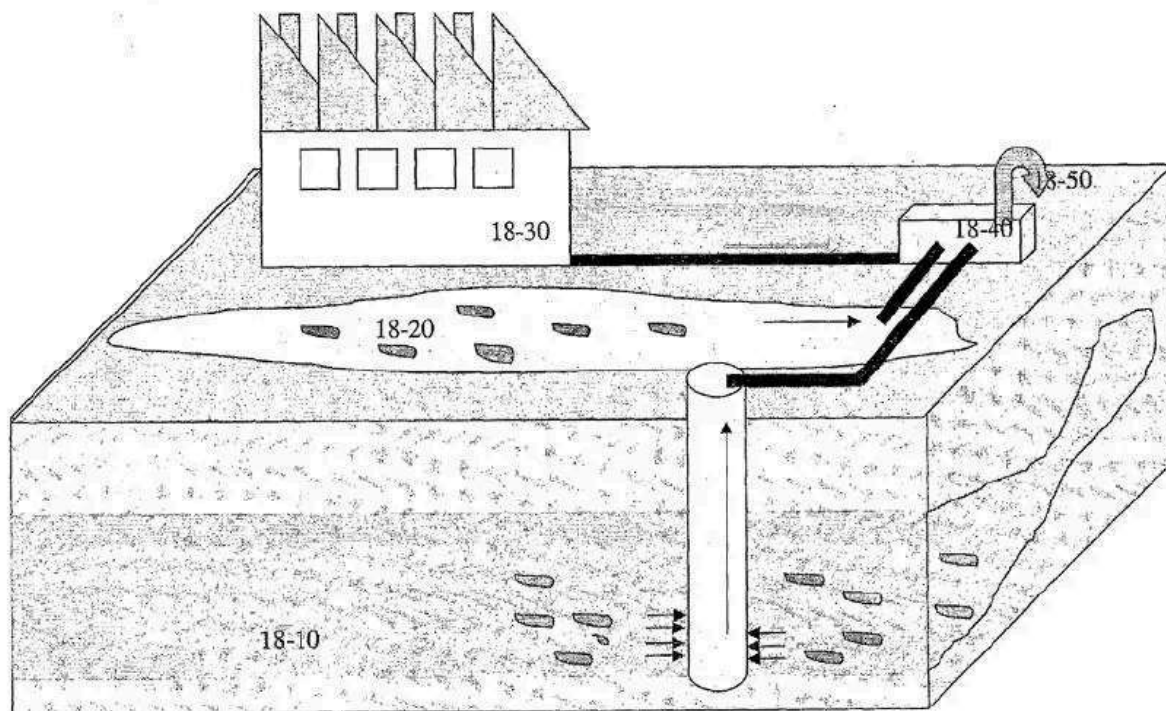
Title: *Decontaminating Fluid, e. g. for Wastewater, Agrochemicals or Pharmaceutical, Comprises Metal Nanoparticle and Oxidizing Agent, where if the Nanoparticle Is Iron Oxide, the Oxidizing Agent Is Not Oxygen or Hydrogen Peroxide*

Título: Tratamiento de aguas mediante catálisis usando nanopartículas metálicas

Solicitante: Yeda Res. & Dev. Co. Ltd. (Israel)

Oficinas destino: OMPI, EPO, China, Brasil

Contenido técnico: método de tratamiento de aguas que emplea nanopartículas de óxido de hierro y un agente oxidante que no es oxígeno (O_2) ni peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Puede ser empleado para tratar aguas residuales domésticas, industriales o de la industria farmacéutica, con agroquímicos, hidrocarburos, metales o herbicidas.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: **US7481937**

Patente solicitada en Colombia: no

Title: *Method for Treating Wastewater Containing Fats, Oils and Greases, Involves Adding Ozone to To-Be-Treated Wastewater, Agitating Wastewater to Facilitate Formation of Foam, and Removing Foam from Wastewater*

Título: Método para eliminar grasas y aceites de las aguas con el empleo de ozono

Solicitante: Heavy Ind. Technology Solutions Llc (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos

Contenido técnico: método para eliminar grasas y aceites de las aguas residuales que consiste en adicionar ozono al cuerpo acuífero, agitar para promover la formación de espuma y luego retirarla. El método puede usarse en aguas crudas o previamente tratadas.

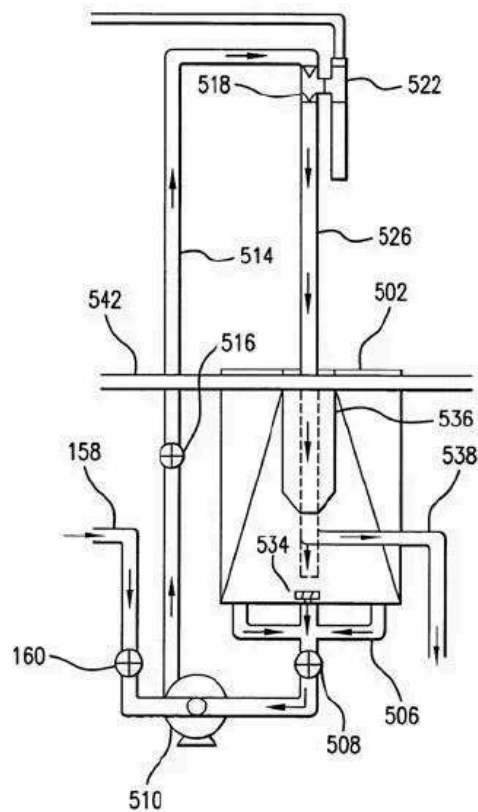
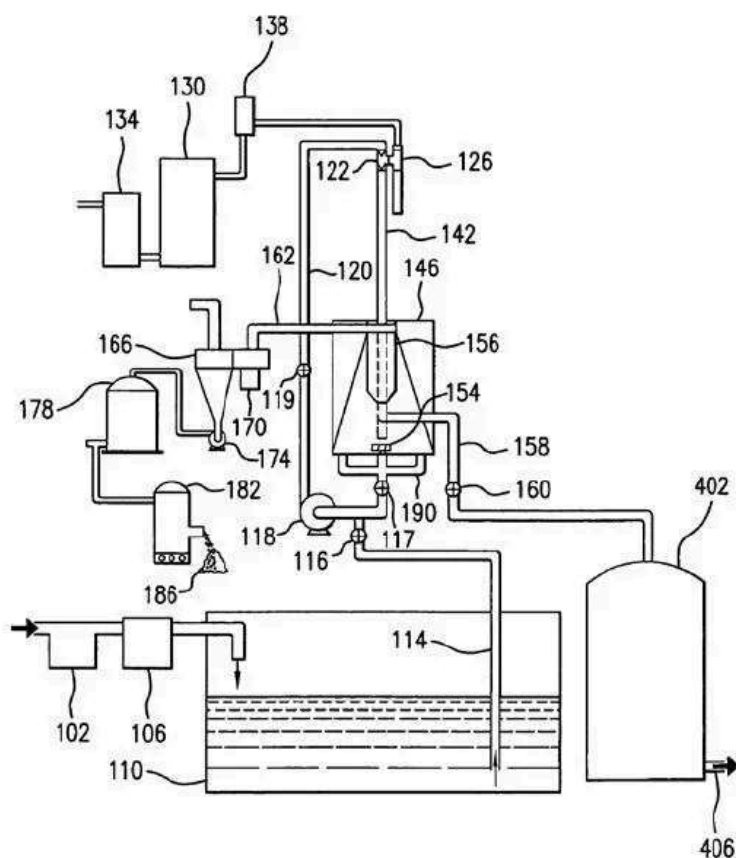


FIG.5B

Número de publicación: **CN101372382**

Patente solicitada en Colombia: no

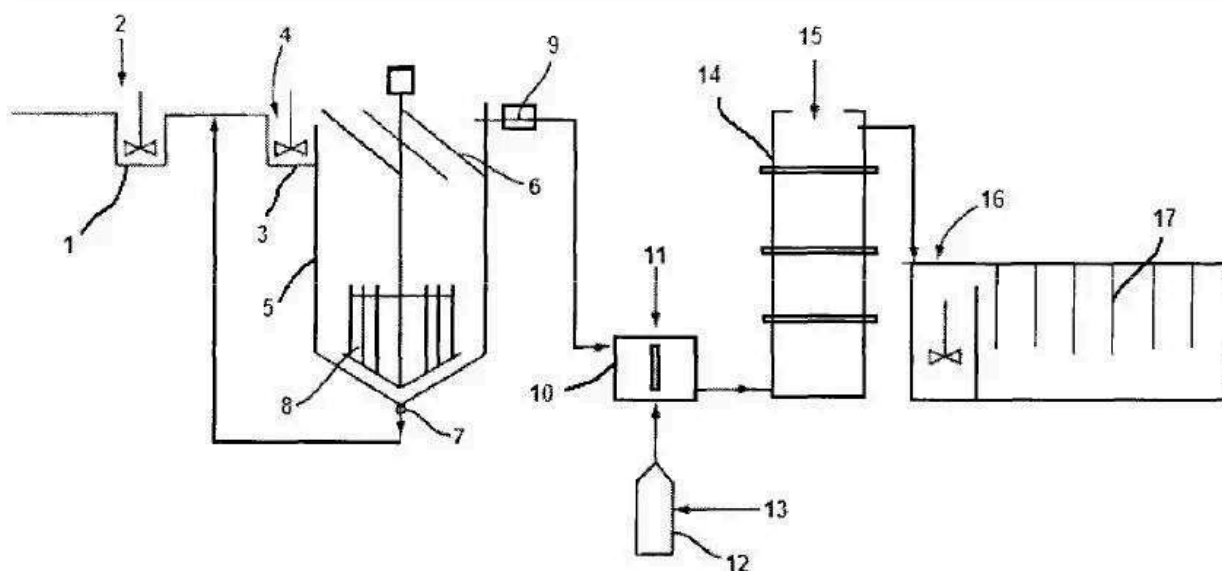
Title: *System Useful for Treating the Depth of Paper-Making Wastewater During the Waste Paper Pulping Process, Comprises a Pre-Flocculation Tank, a Flocculation Reaction Tank, a Flocculation Sedimentation Tank, and a High Level Oxidization Device*

Título: Sistema de tratamiento de aguas residuales provenientes de la fabricación de pulpa de papel

Solicitante: Beijing Sang de Enviroment (China), Environmental Eng. Co. Ltd. (China), Beijing Sound Environment Group Co. Ltd. (China)

Oficinas destino: China

Contenido técnico: este método para tratar las aguas provenientes de la fabricación de pulpa de papel se basa en procesos físico-químicos y biológicos. El sistema comprende tres tanques: uno de prefloculación, otro de floculación y un último de sedimentación; incluye también procesos de oxidación avanzada y catalítica con ozono así como un reactor de biomembranas. El sistema logra excelente eficiencia a bajo costo y además cumple con los estándares de descarga y reutilización de aguas residuales industriales.





Número de publicación: **US7722768**

Patente solicitada en Colombia: no

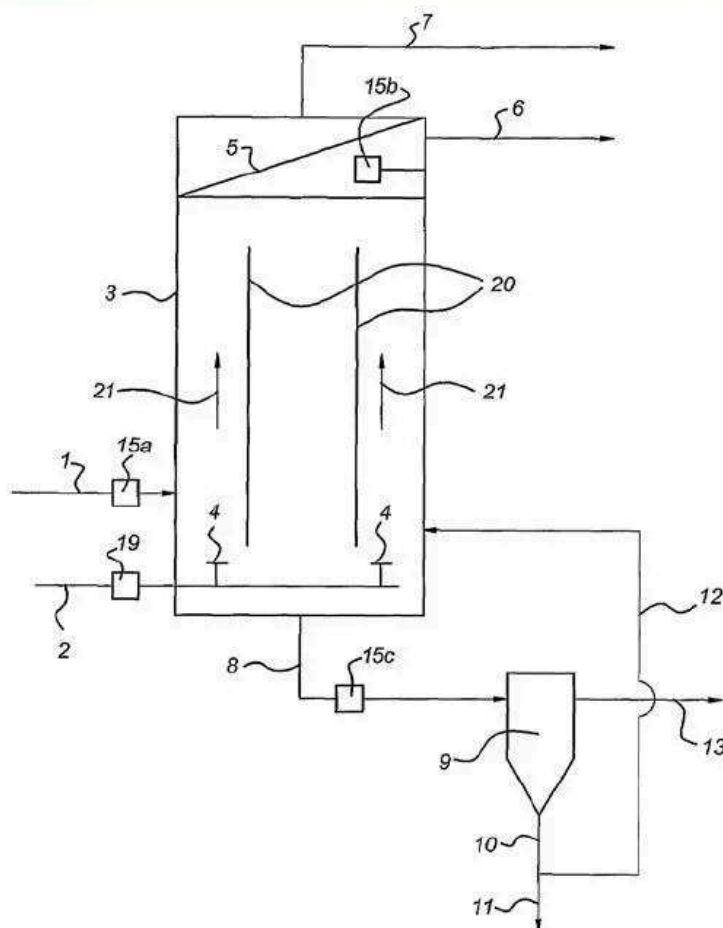
Title: *Simultaneous Removal of Phosphate/Biological Oxygen Demand from Liquid Involves Oxidizing at Least a Part of Biological Oxygen Demand in Reactor, Adjusting pH, Separating Solid Material Containing Struvite, and Returning Material to Reactor*

Título: Remoción simultánea de fosfatos y DBO

Solicitante: Paques B. V. (Países Bajos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI, Sudáfrica, EPO, China, Brasil

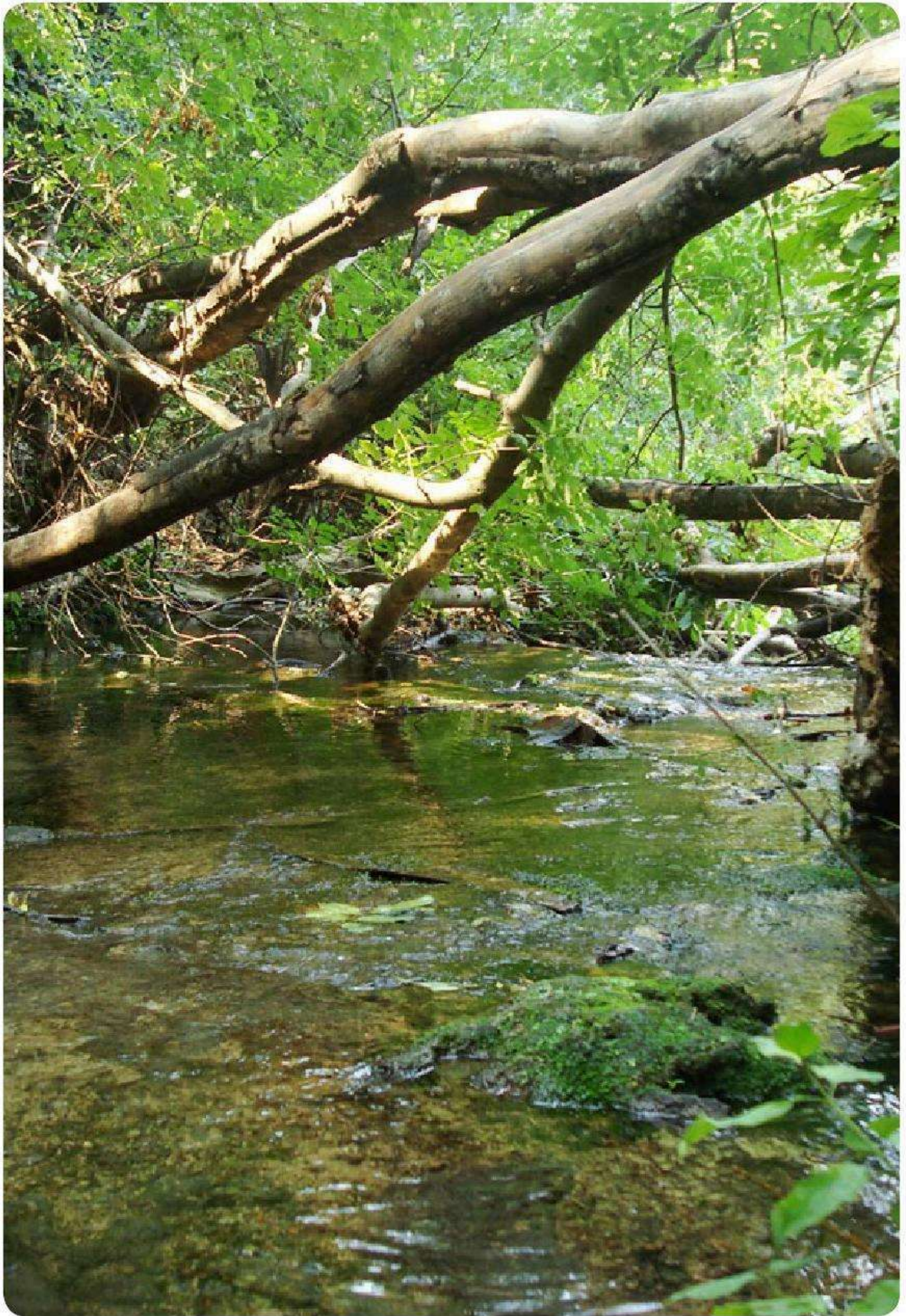
Contenido técnico: método para remover simultáneamente fosfatos y DBO de líquidos que contienen amonio y magnesio. El procedimiento consiste en alimentar un reactor por medio de un líquido que contiene biomasa activa, asegurándose de que contiene estequiométricamente (estequiometría de la estruvita) amonio y magnesio en exceso con respecto a los fosfatos; luego se oxida parte de la DBO, se ajusta el pH y se forma un material sólido que contiene estruvita. Este, finalmente, se retira del reactor recirculando una parte.



Número de publicación: EP1464626**Patente solicitada en Colombia:** no**Title:** *Reducing the Organic Content of Wastewater Comprises Bio-Digestion with Filamentous Fungi in Free Culture in the Presence of Oxygen***Título:** Reducción del contenido orgánico de las aguas residuales empleando biodigestión con hongos filamentosos en los cuales hay oxígeno**Solicitante:** Biovitis (Francia)**Oficinas destino:** EPO, Francia, España, Austria

Contenido técnico: este es un procedimiento para remover contenido orgánico de las aguas residuales provenientes de la industria alimenticia u otras con efluentes similares. En el proceso se emplean hongos filamentosos, específicamente inóculos de *Aspergillus phoenicis*, *Chaetomium globosum*, *Galactomyces geotrichum*, *Mucorhiemalis*, *Paecilomyces variotii*, *Fusarium equiseti*, *Phoma* sp., *Trichoderma viride* o *Penicillium chrysogenum*. El proceso reduce contaminantes, olores y sustancias orgánicas tóxicas como hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos halogenados.







Invenciones
relacionadas con
tratamiento de aguas
residuales a nivel
nacional



Ciclo de vida

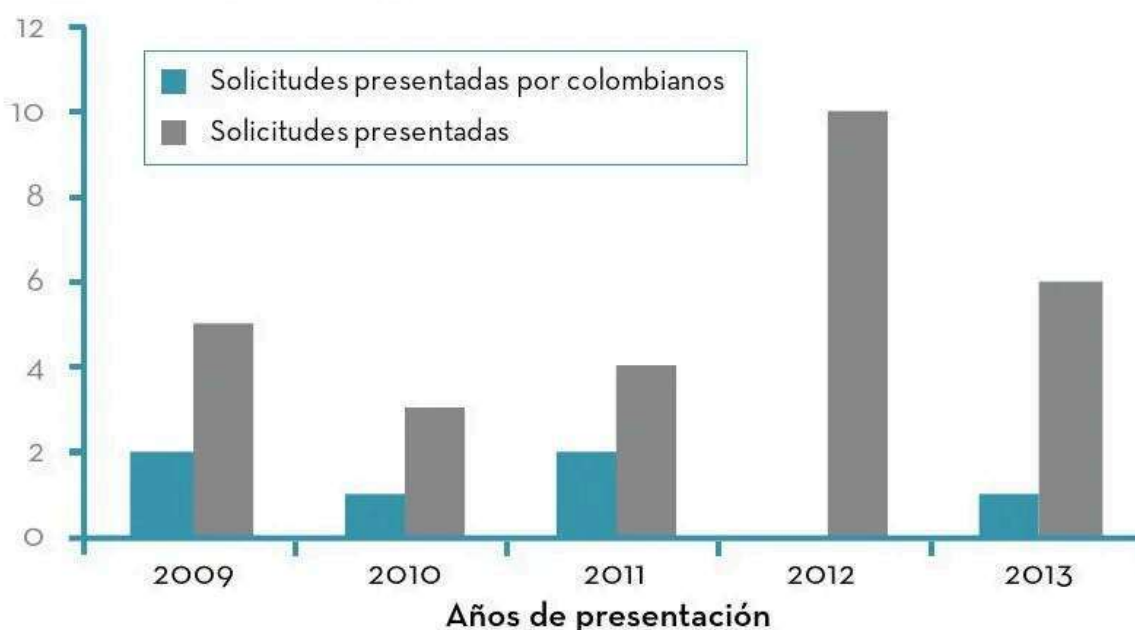
Nuestro estudio reveló 28 solicitudes de patente presentadas en Colombia relacionadas con tratamiento de aguas residuales. Analizamos la evolución de estas en el tiempo y observamos que el año con mayor actividad de presentación fue el 2012 con 10 solicitudes.



Gráfica 14.

Actividad de presentación en Colombia

Actividad de presentación



Fuente: SIC, 2014

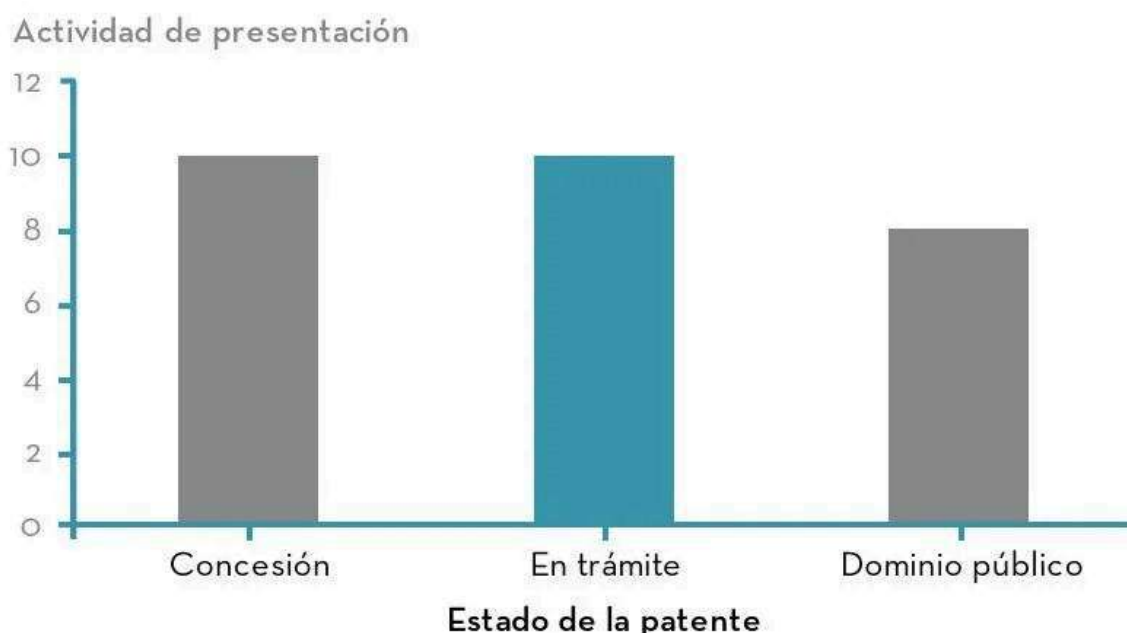
Estado de las patentes presentadas en Colombia

En torno al estado de cada una de las patentes presentadas en Colombia, hallamos un total de diez solicitudes en trámite, ocho en dominio público y diez solicitudes concedidas a estos solicitantes: American Water Works Company (Estados Unidos), Boydel Wastewater Technologies (Canadá), Estudios y Construcciones Ltda. (Colombia), Molycorp Minerals (Estados Unidos), Omya Development A. G. (Suiza), Oscar Ovidio Peláez Trujillo (Colombia), Puroseptic (Canadá), Saudi Arabian Oil Company (Arabia Saudita) y Water Tectonics (Estados Unidos).



Gráfica 15.

Estado de las solicitudes de patente presentadas en Colombia



Fuente: SIC, 2014

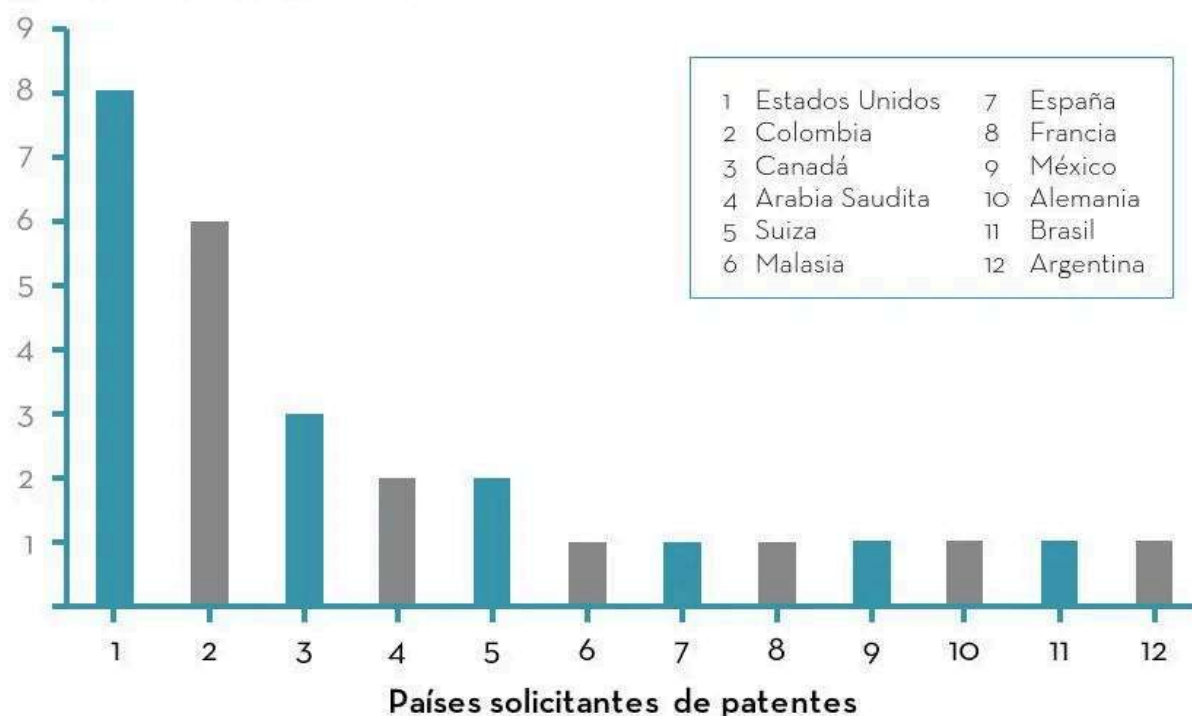


Países solicitantes de patentes

Determinamos los países de origen de los solicitantes: Estados Unidos con diez solicitudes de patente, Colombia con seis, Canadá con tres, Argentina, Arabia Saudita y Suiza con dos cada una, mientras que Malasia, España, Francia, México, Alemania y Brasil cuentan con una solicitud cada uno. Es importante acotar que para éste análisis se tomaron en cuenta los primeros solicitantes de cada una de las 28 solicitudes.

Gráfica 16.
Países solicitantes de patentes en Colombia

Actividad de patentamiento



Fuente: SIC, 2014





Solicitantes líderes

De los veinte solicitantes de patentes en nuestro país, seis son colombianos: dos empresas, Tecniquímicos E. U. y Estudios y Construcciones Ltda.; y cuatro personas naturales, José Antonio Naranjo Cárdenas, Juan Carlos Zabaleta Tique, Juan David Bernal, Oscar Ovidio Pe-
láez Trujillo.

Tabla 9.
Solicitantes de patentes en Colombia

Solicitante	Tipo de solicitante	Actividad de patentamiento [n.º de invenciones]
American Water Works Company Inc.	Extranjero	3
Boydell Wastewater Technologies Inc.	Extranjero	1
Bremer Arbeitsgemeinschaft für Über- seeforschung und Entwicklung	Extranjero	1
Estudios y Construcciones Ltda. - Eco Ltda.	Nacional	1
José Antonio Naranjo Cárdenas	Nacional	1
José Luis Kelly	Extranjero	1
Andrea Cecilia Barragán	Extranjero	1
José Rogelio Pérez Monsreal	Extranjero	1
Juan Carlos Zabaleta Tique	Nacional	1

Solicitante	Tipo de solicitante	Actividad de patentamiento [n.º de invenciones]
Juan David Bernal	Nacional	1
Lake Country Fracwater Specialist, Llc Addleman	Extranjero	1
Mercosul Comercial Ltda.	Extranjero	1
Molycorp Minerals Llc	Extranjero	1
Omya Development A. G.	Extranjero	2
Óscar Ovidio Peláez Trujillo	Nacional	1
Potable Water Systems Ltd.	Extranjero	1
Puroseptic Inc.	Extranjero	1
Ronser Bio-Tech Sdn Bhd	Extranjero	1
Saudi Arabian Oil Company	Extranjero	2
Siemens Water Technologies Corp.	Extranjero	2
Sergio Gabriel Capettini	Extranjero	1
Serigne Dioum	Extranjero	1
Tecnuquímicos E. U.	Nacional	1
Vale S. A.	Extranjero	1
Water Security Corp.	Extranjero	1
Water Tectonics Inc.	Extranjero	1

Fuente: SIC, 2014

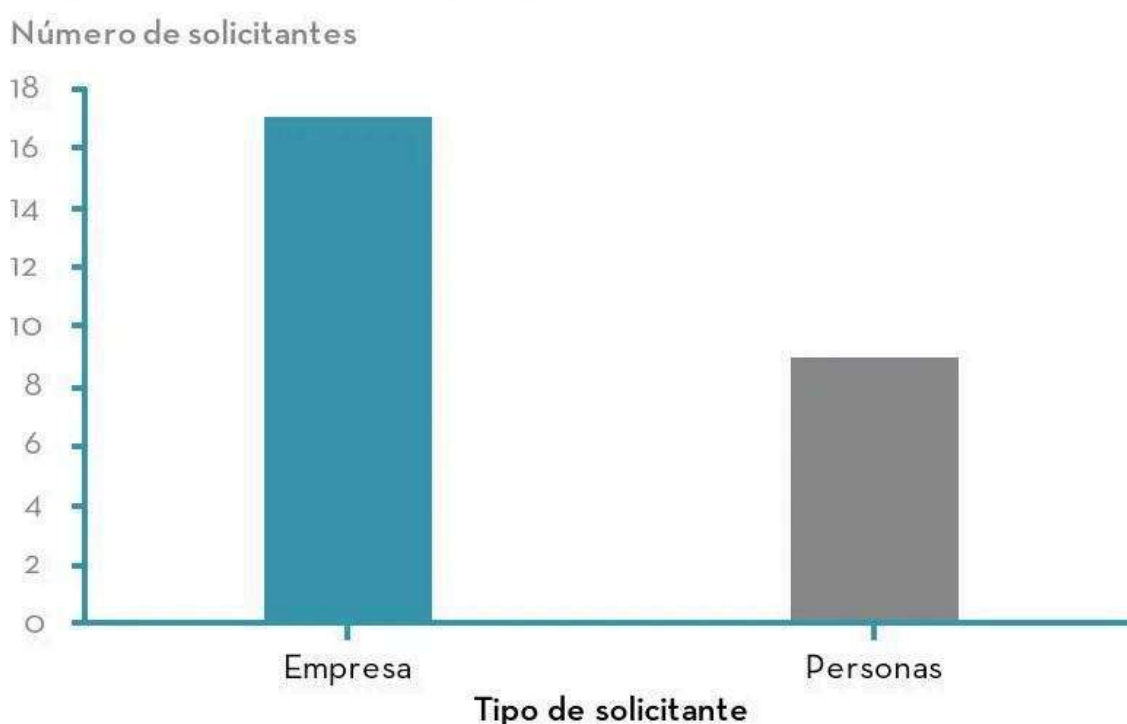


Tratamiento de aguas residuales

Siguiendo con la naturaleza de los solicitantes, observamos que diecisiete corresponden a empresas: American Water Works Company Inc., Boydel Wastewater Technologies Inc., Bremer Arbeitsgemeinschaft für Überseeforschung und Entwicklung, Estudios y Construcciones Ltda., Lake Country Fracwater Specialist, Addleman Llc, Mercosul Comercial Ltda., Molycorp Minerals Llc, Omya Development A. G., Potable Water Systems Ltd., Puroseptic Inc., Ronser Bio-Tech Sdn Bhd, Saudi Arabian Oil Company, Siemens Water Technologies Corp., Tecniquímicos E. U., Vale S. A., Water Security Corporation y Water Tectonics Inc.; y nueve son personas naturales: José Antonio Naranjo Cárdenas, José Luis Kelly, Andrea Cecilia Barragán, José Rogelio Pérez Monsrreal, Juan Carlos Zabaleta Tique, Juan David Bernal, Oscar Ovidio Peláez Trujillo, Sergio Gabriel Capettini y Serigne Dioum. En cuanto a instituciones educativas no hubo ningún resultado.

Gráfica 17.

Tipo de solicitantes de patentes en Colombia



Fuente: SIC, 2014

Tendencias

A nivel nacional encontramos como tendencia que:

- Las invenciones están orientadas principalmente con el desarrollo de métodos para eliminar contaminantes específicos como el arsénico o amoníaco.
- Así mismo, identificamos invenciones relacionadas con el diseño de aparatos, equipos y plantas de tratamiento de aguas residuales y en menor proporción encontramos invenciones sobre sistemas en dónde se presentan métodos y dispositivos.
- Algunas de las características generales de estas invenciones es que son automáticas, más eficientes y de bajo costo.
- Por último, y uno de los aspectos más importantes es la posibilidad de emplear estas tecnologías o métodos en diferentes espacios como zonas rurales, industrias y áreas domésticas.



Inventos destacados

En cuanto al contexto nacional, los expertos identificaron las siguientes patentes clave:

Número de publicación: 12-99673

Estado: dominio público

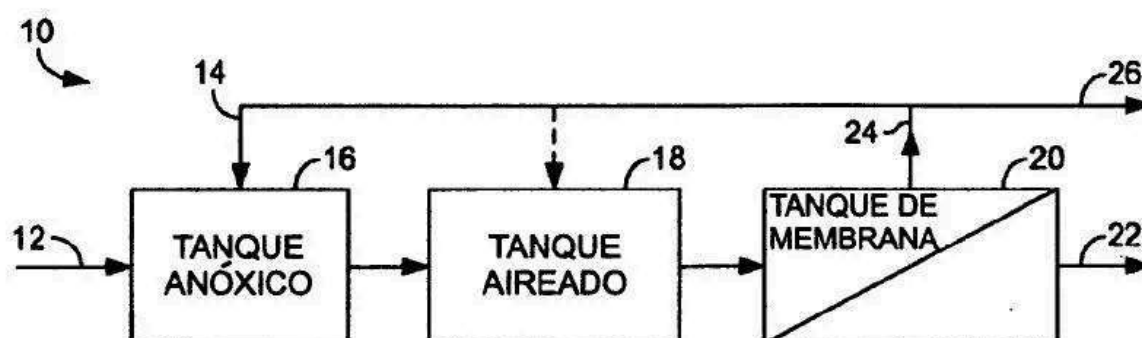
Título: Remoción simultánea de nitrógeno y fósforo biológico anóxico

Solicitante: American Water Works Company Inc. (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI, Perú, México, Corea del Sur, Japón, EPO, China, Canadá, Singapur y Colombia

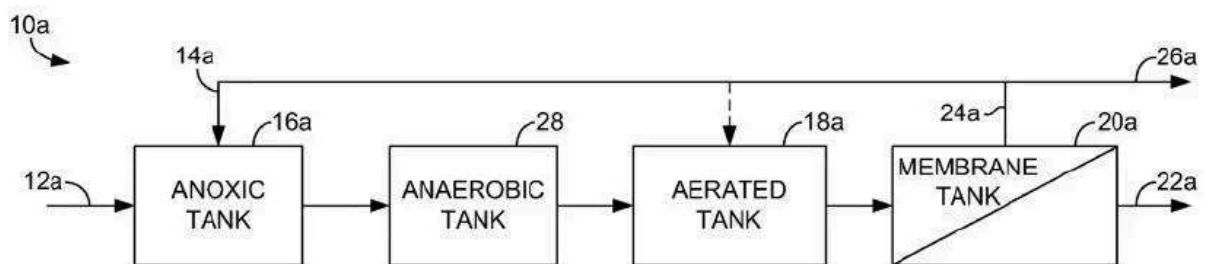
MX2013001876

Resumen: métodos y sistemas para tratar agua residual removiendo simultáneamente nitrógeno, carbono y fósforo. El procedimiento incluye un tanque anóxico que recibe al menos dos corrientes, incluyendo agua residual entrante de planta y lodo activado de retorno.



Número de publicación: 12-99675**Estado:** concedida**Título:** Métodos optimizados para reducir nutrientes de una corriente de aguas residuales**Solicitante:** American Water Works Company Inc. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** Estados Unidos, OMPI, Singapur, Perú, México, Corea del Sur, Japón, China Canadá y Colombia[WO2012039814](#)

Resumen: procedimiento para reducir parcialmente el amoníaco mediante un proceso de desnitrificación. En este método una corriente que contiene amoníaco se pone en contacto con oxígeno para formar una primera corriente de producto en bajas condiciones de oxígeno disuelto. Posteriormente se expone a una materia orgánica donde la reacción microbiana produce finalmente gas de nitrógeno, agua, y dióxido de carbono.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 12-99680

Estado: concedida

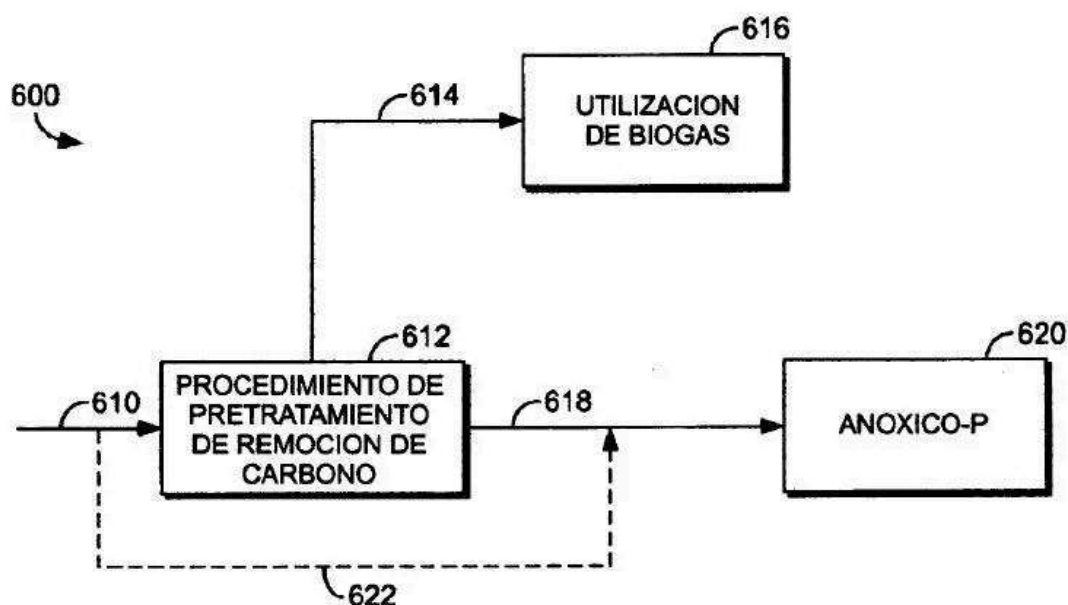
Título: Remoción simultánea de nitrógeno y fósforo biológico anóxico con recuperación de energía

Solicitante: American Water Works Company Inc. (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, México, OMPI, Perú, Corea del Sur, China, Canadá, EPO y Colombia

MX2013001878

Resumen: forma para tratar aguas residuales con remoción simultánea de nitrógeno, carbono y fósforo, mientras se recupera energía en forma de metano y dióxido de carbono. Se dirige una corriente que contiene amoníaco hacia un tanque de pretratamiento que produce exceso de lodo, biogás, y una corriente pretratada. La corriente pretratada luego se dirige hacia un tanque anóxico, que promueve la liberación de fósforo y la fermentación de materia orgánica disuelta y particulada. El licor mezclado se transfiere a un tanque aireado que tiene bajas concentraciones de oxígeno disueltos para promover el desarrollo de bacterias de liberación de fósforo que se reciclan eventualmente al tanque anóxico por vía de lodo activo de retorno. La liberación simultánea de nitrificación, desnitrificación y fósforo ocurre en el tanque aireado. Un tanque de membrana separa el efluente tratado del lodo activo en un tanque de membrana.



Número de publicación: 11-123435

Estado: concedida

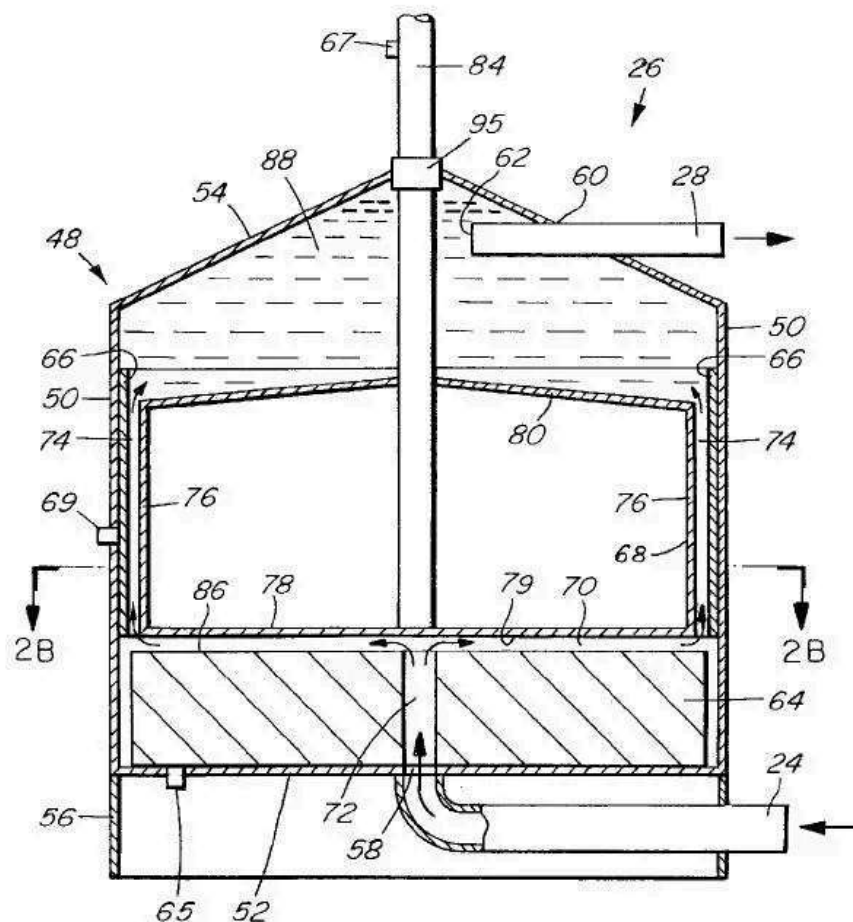
Título: Aparato, reactor de electrocoagulación y método para tratar agua contaminada

Solicitante: Boydel Wastewater Technologies Inc.(Canadá)

Oficinas destino: OMPI, Estados Unidos, México, Singapur, Rusia, Corea del Sur, Japón, EPO, China, Cuba, Canadá y Australia y Colombia

MX2011008884

Resumen: aparato para el tratamiento de agua contaminada que tiene un reactor de electrocoagulación y un clarificador para recibir el efluente del reactor. Dicho reactor cuenta con una entrada y una salida, un ánodo de sacrificio, un cátodo giratorio y un ánodo no de sacrificio. En el clarificador, el efluente del reactor se separa en agua limpia y el lodo contaminado.



Número de publicación: 12-121694

Estado: dominio público

Título: Sistema y método para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente

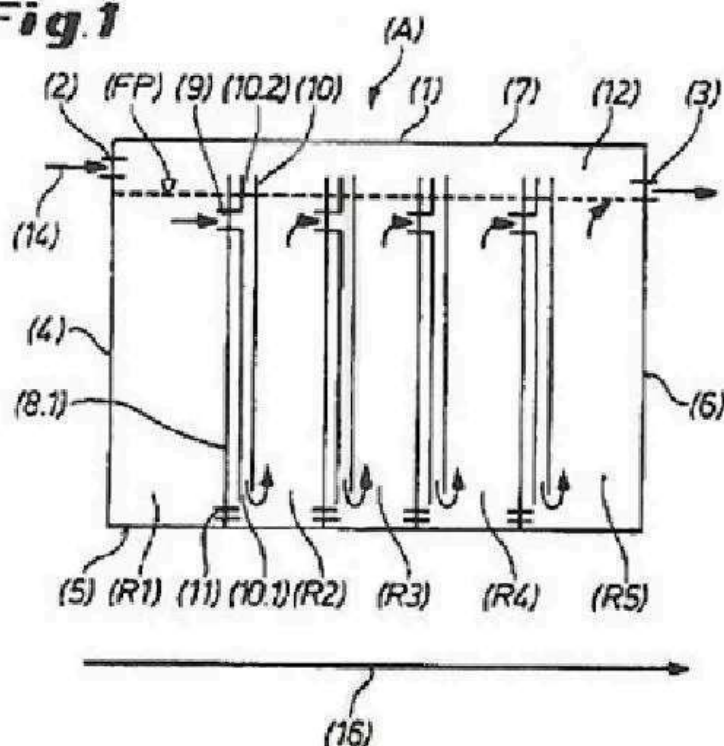
Solicitante: Bremer Arbeitsgemeinschaft für Überseeforschung und Entwicklung Borda E. V. (Alemania)

Oficinas destino: Alemania, Colombia

CO6561818

Resumen: sistema para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente. Por medio de este el agua residual se puede conducir hacia un flujo generalmente horizontal, que asciende y desciende bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por la misma agua residual.

Fig.1



Número de publicación: 10-206143

Estado: concedida

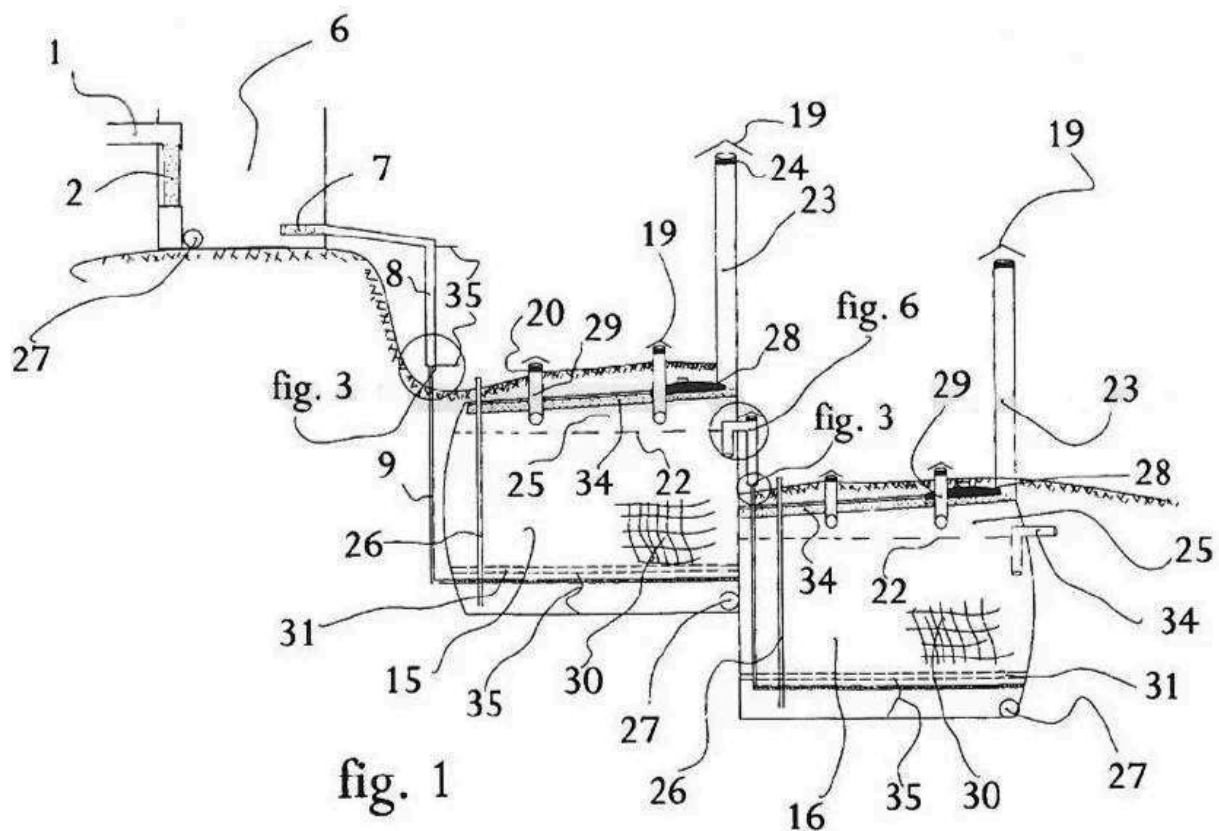
Título: Tanque facultativo de tratamiento biológico mixto

Solicitante: Estudios y Construcciones Ltda. (Colombia)

Oficina destino: Colombia

CO6300115

Resumen: tanque facultativo de tratamiento biológico mixto empleado para la biodegradación aeróbica y anaeróbica de las aguas residuales domésticas provenientes de viviendas, escuelas, hoteles, parcelaciones, fincas de recreo y otros. La invención presenta las siguientes ventajas: proceso mixto con microorganismos aerobios y anaerobios, procedimiento físico natural en el suministro de oxígeno del aire, funcionamiento 100% biológico-natural ecológico y limpio, alta eficiencia en la depuración de la materia orgánica, no se utilizan aparatos electromecánicos, pequeñas dimensiones en sus instalaciones, sistema completamente cerrado y no crea impacto ambiental.



Número de publicación: 13-170681

Estado: en trámite

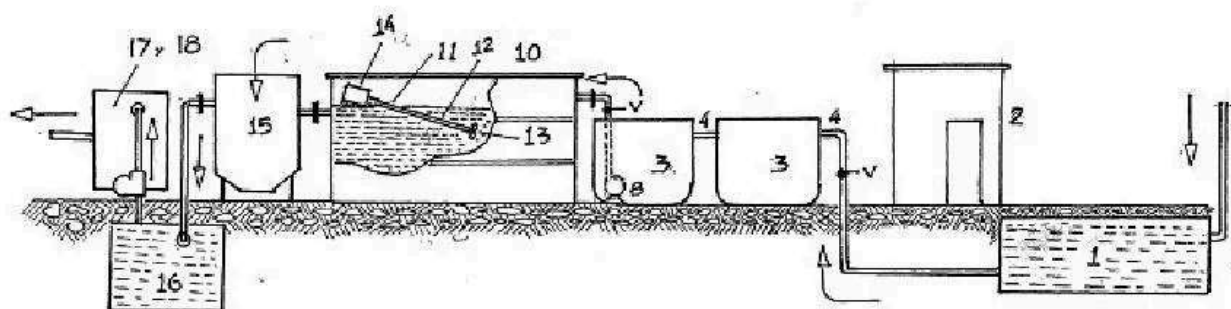
Título: Planta para el tratamiento de aguas residuales por vía aeróbica

Solicitante: José Antonio Naranjo Cárdenas (Colombia)

Oficina destino: Colombia

CO6720109

Resumen: planta para el tratamiento de agua residual por vía aeróbica; el proceso no requiere de sustancias químicas. El agua es conducida desde un depósito de recolección hacia una batería de trampas de grasas y un tanque de aireación a base de insuflación de aire a presión para oxigenar la masa líquida; luego pasa a un dispositivo de floculación y finalmente a una batería de filtración con dos unidades, una basada en arena sílice y cuarzo y la otra en carbón activado pelletizado. La planta opera libre de olores y entrega agua descontaminada para usos secundarios o para dirigirla directamente a la red de alcantarillado.

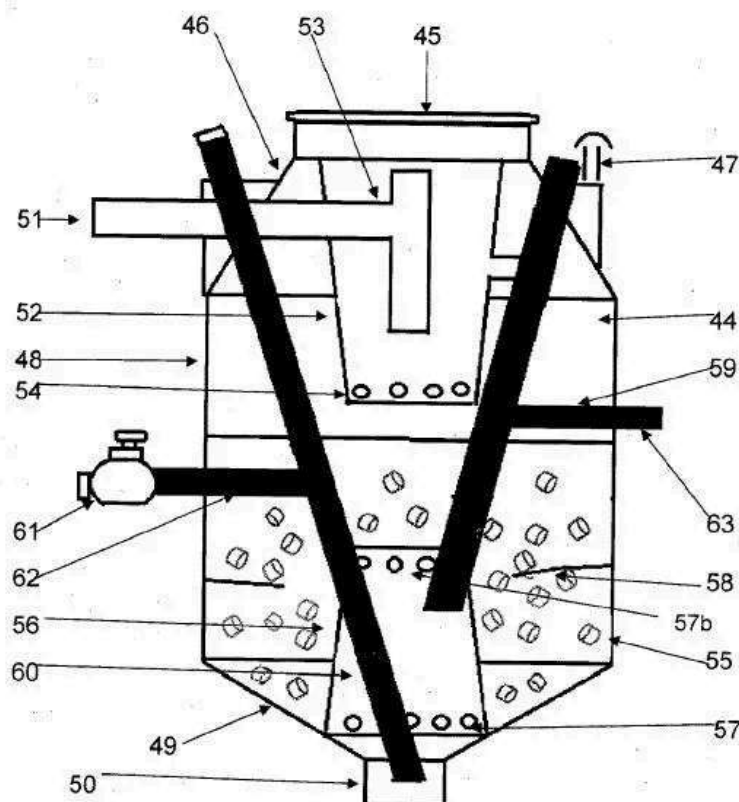


Número de publicación: 13-267076

Estado: en trámite

Título: Planta modular para tratamiento de aguas residuales**Solicitante:** José Rogelio Pérez Monsrreal (México)**Oficinas destino:** EPO, OMPI, Canadá, Costa Rica, México y ColombiaMX2011005080

Resumen: planta modular para tratamiento de aguas residuales orgánicas cuyos equipos están en función de la cantidad de agua a tratar, así como de la calidad del agua de entrada y la requerida al final del proceso. La planta para tratamiento está integrada por múltiples equipos; cada uno de ellos representa una etapa de tratamiento y pueden ser conectados en serie, en paralelo o ambos. Adicionalmente, los equipos de proceso están diseñados para requerir un mínimo de mantenimiento, debido a que cuentan con un sistema de autolimpieza. Dado que el sistema requiere un mínimo de energía y mantenimiento, se considera óptimo para ser utilizado en comunidades rurales, granjas pecuarias o edificios.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 11-173895

Estado: dominio público

Título: Equipo reciclador de agua y jabón de y para lavadora y otros equipos, amigable con el ambiente

Solicitante: Juan Carlos Zabaleta Tique (Colombia)

Oficinas destino: Colombia

Resumen: este es un equipo electrodoméstico de línea blanca cuyo sistema autónomo es incorporado para optimizar, en términos ambientales, el uso de la lavadora de ropas; su uso puede ser tanto doméstico como industrial.

Número de publicación: 9-56024

Estado: dominio público

Título: Aparato para la purificación de agua mediante luz ultravioleta alimentado por energía solar para uso personal

Solicitante: Juan David Bernal (Colombia)

Oficinas destino: Colombia

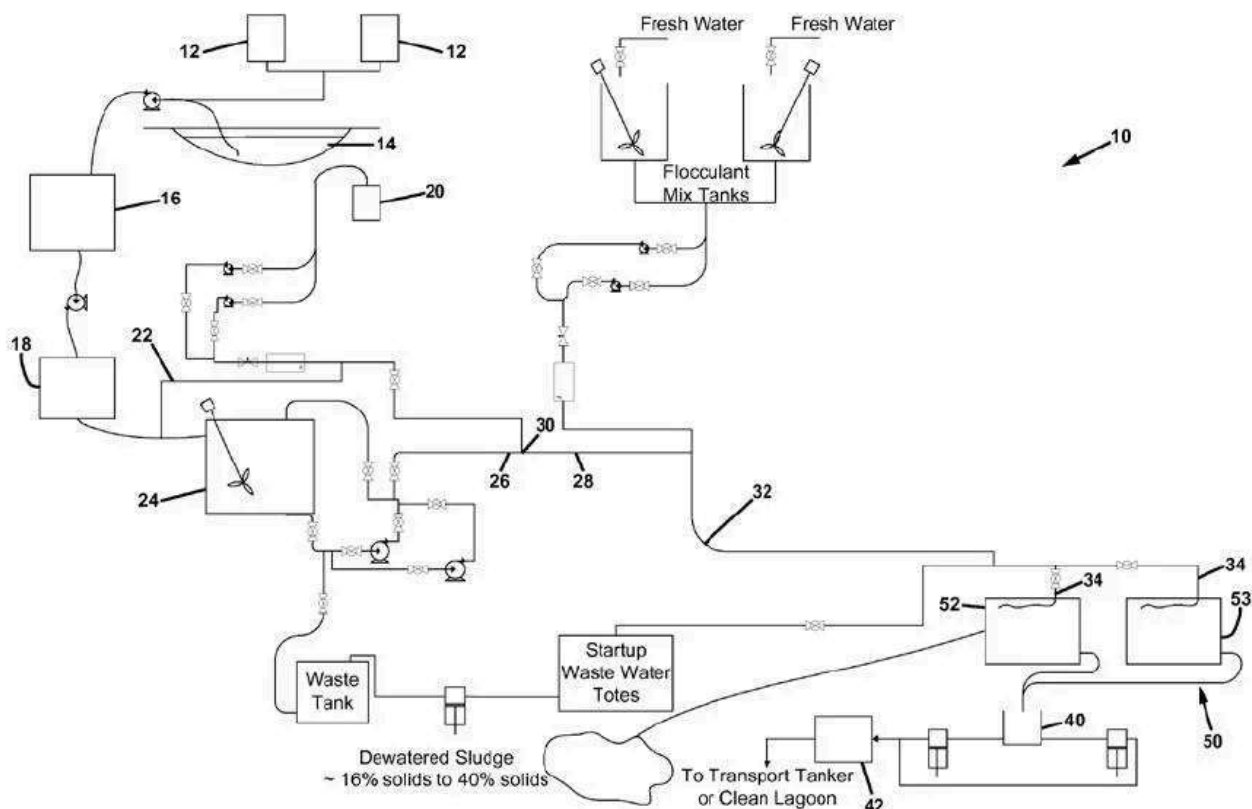
Resumen: aparato para la purificación de agua mediante la irradiación de ésta con rayos ultravioleta. La fuente energética del dispositivo es solar y está destinado al uso personal o familiar en zonas donde el agua potable sea de difícil acceso. El aparato está compuesto por seis elementos básicos: un panel solar, un elemento de iluminación, un sensor de agua, un dispositivo de flujo para la generación de una corriente de agua dentro del contenedor, una superficie o una serie de superficies de guía que le dan dirección al flujo de agua y un punto de conexión para una fuente de energía eléctrica.

Número de publicación: **13-259887**

Estado: en trámite

Título: Método y aparato para el tratamiento de agua residual de la perforación de pozos de gas natural y petróleo**Solicitante:** Lake Country Fracwater Specialist Llc. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** Estados Unidos; OMPI y Colombia**WO2012151233**

Resumen: método de tratamiento de un efluente de agua contaminada procedente de pozos petroleros y de gas. El método consiste en descomponer los contaminantes orgánicos presentes en el efluente borboteando un gas que contiene ozono y luego añadir un coagulante y un floculante para aumentar el tamaño de las partículas sólidas contenidas en el efluente. Así se forman flóculos suspendidos en el efluente que luego son filtrados y convertidos en sólidos floculados.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 10-90618

Estado: dominio público

Título: Un proceso para aumentar la concentración de colonias de microorganismos en un proceso de remoción de impurezas por digestión anaeróbica

Solicitante: Mercosul Comercial Ltda. (Brasil)

Oficinas destino: OMPI, Estados Unidos, Rusia, Corea del Sur, Japón, EPO, Ecuador, China, Canadá, Brasil, Australia y México y Colombia

[MX2010007155](#)

Resumen: procedimiento para aumentar la concentración de colonias de microorganismos de *Gramineas bambusoideae* formados en la superficie, en un flujo continuo y/o por lotes que utiliza biomasa como un medio filtrado para remover nitratos y otros contaminantes orgánicos e inorgánicos de los contenedores de agua y de efluentes domésticos y/o industriales, en el cual un paso de absorción es seguido por un paso de degradación biológica por digestión anaeróbica de microorganismos tipo *Pseudomonas* sp. El método se caracteriza por adicionar una cantidad de acetato de sodio estequiométricamente aceptable a la solución que alimenta el reactor.

Número de publicación: 9-132441

Estado: dominio público

Título: Carbonato de calcio reaccionado en superficie en combinación con adsorbente hidrofóbico para el tratamiento del agua

Solicitante: Omya Development A. G. (Suiza)

Oficinas destino: EPO, Uruguay, Estados Unidos, Eslovenia, Rusia, Portugal, Perú, Noruega, Corea del Sur, Japón, Hong Kong, España, OMPI, Dinamarca, China, Australia, Argentina, Austria, Canadá, Croacia, México

[MX2009013074](#)

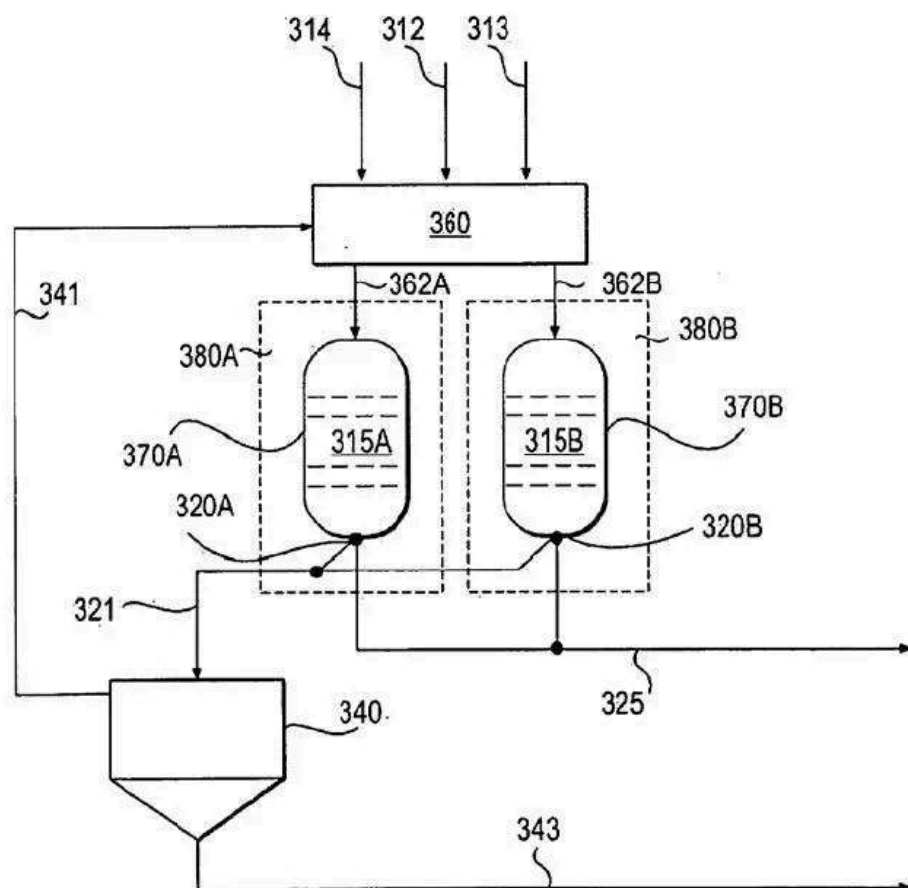
Resumen: Proceso para reducir la cantidad de componentes orgánicos en el agua. Según describe la invención, un carbonato de calcio natural reaccionado en superficie y un adsorbente hidrofóbico (seleccionado del grupo consistente de talco, carbonato de calcio hidrofobizado, bentonita hidrofobizada, caolinita hidrofobizada, vidrio hidrofobizado o cualquier mezcla de ellos) se ponen en contacto con el agua que será purificada.

Número de publicación: **9-78882**

Estado: concedida

Título: Método y aparato para recuperar un metal y separar el arsénico de una solución que contiene arsénico**Solicitante:** Molycorp Minerals Llc. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** OMPI, Estados Unidos, EPO, Eurasia, China, Canadá, Australia, Ecuador, ARIPO y México**MX2009006973**

Resumen: método que pone en contacto una solución que contiene arsénico con un agente fijador en condiciones tales que por lo menos una porción del arsénico es fijada por el agente fijador. De esta manera se obtiene una solución empobrecida en arsénico y un agente fijador enriquecido en el metaloide para luego separar la solución empobrecida y el agente fijador. La invención también comprende el aparato requerido para ser utilizado en el método mencionado.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 9-86905

Estado: concedida

Título: Procedimiento para la remoción de compuestos de alteración endocrina de un medio acuoso

Solicitante: Omya Development A. G. (Suiza)

Oficinas destino: EPO, Sudáfrica, Uruguay, Estados Unidos, Taiwán, Rusia, Eslovenia, Perú, Serbia, Portugal, Japón, Croacia, Nueva Zelanda, Jordania, OMPI, China, Canadá, Australia, Austria, Argentina, México, Dinamarca, Corea del Sur, España

MX2009009543

Resumen: en este proceso para la eliminación de compuestos de alteración endocrina (EDC), un carbonato de calcio, natural o sintético, reacciona en la superficie o en una suspensión acuosa y se pone en contacto con el medio que contiene el EDC.

Número de publicación: 11-109562

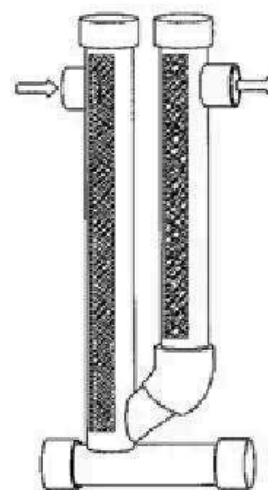
Estado: concedida

Título: Dispositivo tubular de filtrado para aparatos de tratamiento residual de aguas

Solicitante: Óscar Ovidio Peláez Trujillo (Colombia)

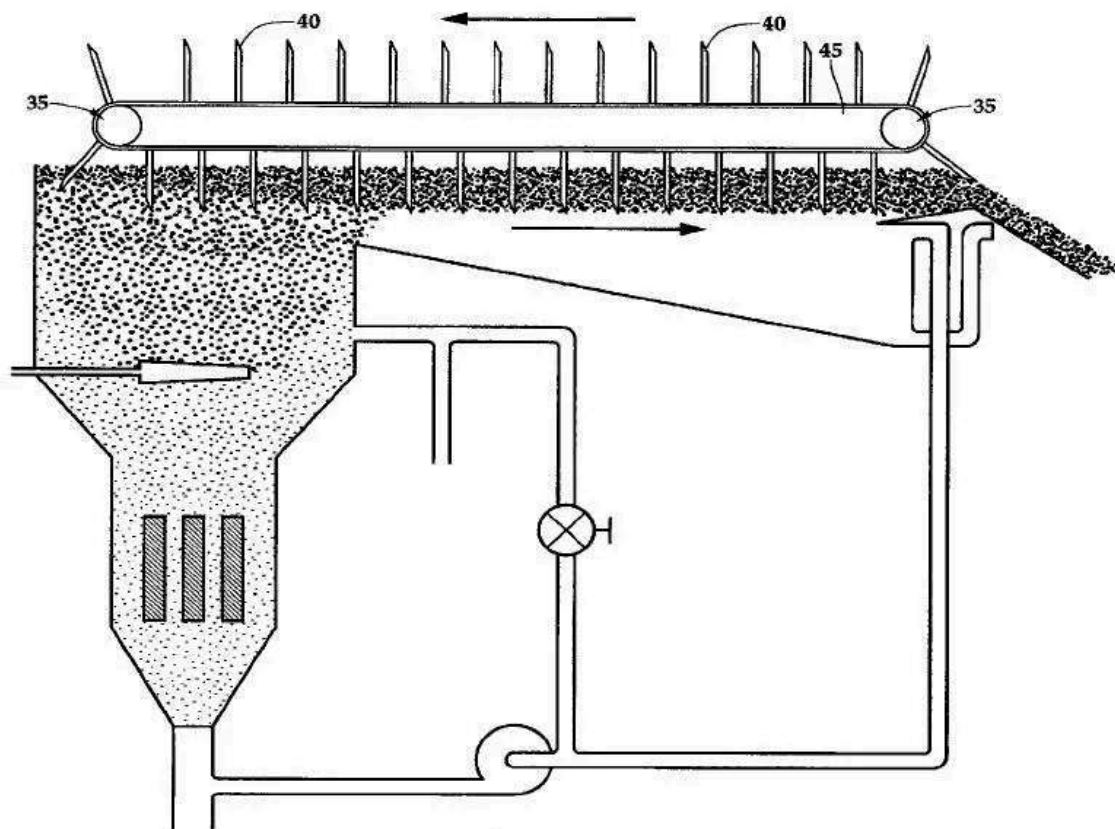
Oficina destino: Colombia

Resumen: aparato ecológico para la purificación de aguas que incluye: un pretratamiento de criba con una trampa de grasas, un paso de combinación con una comunidad microbiana y floculación iónica. Al pasar por estas instancias en primera medida se expurgan las grasas y los sólidos más gruesos. Acto seguido se procede a encaminar dichas aguas a fases de descenso y ascenso: en la primera se pasa el agua por diversas clases de rocas de dimensiones establecidas; en la segunda el acuífero es filtrado por medio de mallas de diversos calibres.



Número de publicación: 13-52542**Estado:** en trámite**Título:** Purificación de agua utilizando barrido de transportador**Solicitante:** Potable Water Systems Ltd. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** Estados Unidos, OMPI, EPO, China, Canadá, MéxicoMX2013001619

Resumen: proceso y aparato para quitar coloides y compuestos de nitrógeno del agua contaminada por medio de coagulación y separación. Los sólidos se hacen flotar por burbujeo y después son barridos de la superficie del agua a través de un puerto de salida utilizando un transportador de aletas que penden hacia abajo; estas, en últimas, limpian la superficie barriendo el flóculo flotante en el puerto de salida.





Estado: concedida

Solicitante: Puroseptic Inc. (Canadá)

MX2012002980

Número de publicación: 13-291924

Estado: en trámite

Título: Tratamiento anaeróbico de aguas residuales orgánicas

Solicitante: Ronser Bio-TechSdn.Bhd. (Malasia)

Oficinas destino: Colombia

Resumen: dispositivo compuesto por un cuerpo de torre, un distribuidor de agua integrado, un separador de tres fases, un balanceador de presión hidráulica de gas, una barrera antifuegos, y zonas de acumulación de bacterias acidogénicas y metanogénicas en la cima del distribuidor de agua.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: **12-13673**

Estado: en trámite

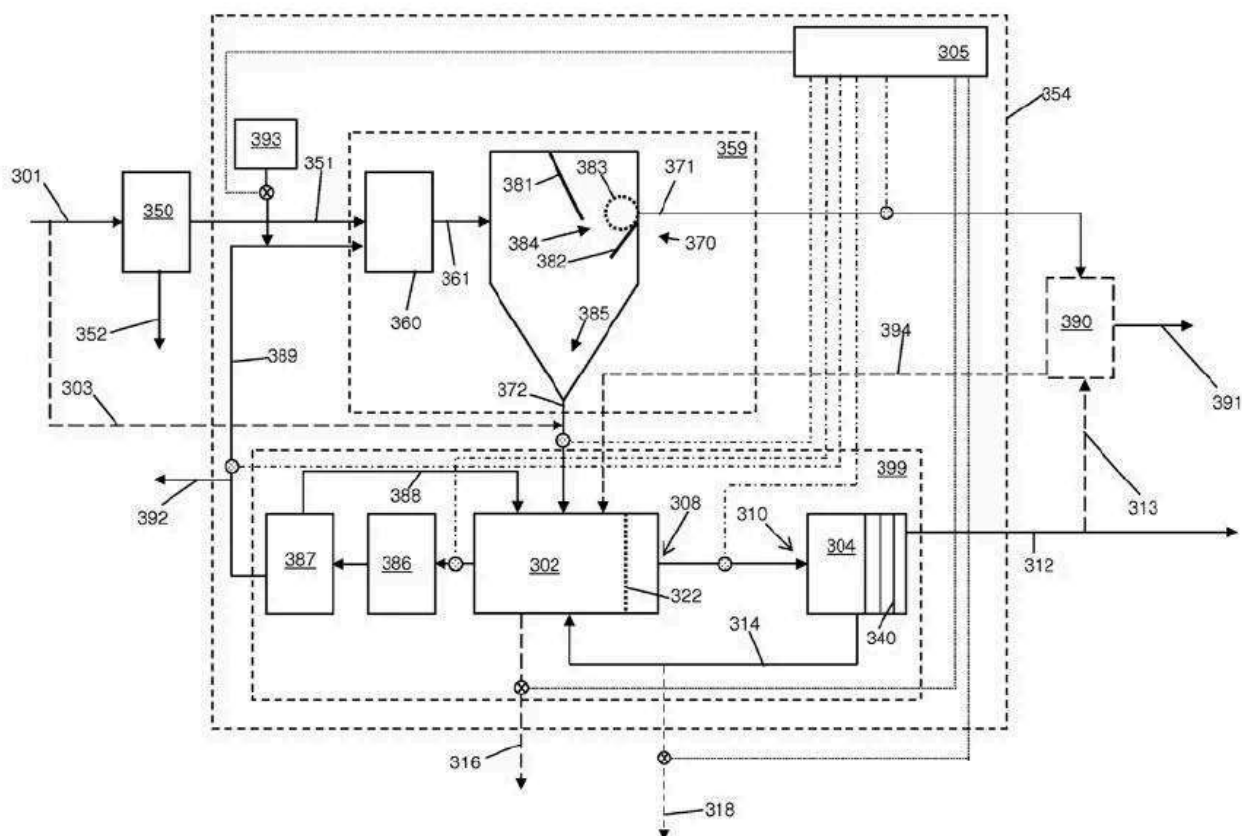
Título: Sistema de tratamiento de aguas residuales de baja concentración y proceso

Solicitantes: Saudi Arabian Oil Company (Arabia Saudita), Siemens Industry Inc. (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI, Singapur, Corea del Sur, Japón, EPO, Eurasia, Canadá, Australia, Argentina, China, Taiwán, México

MX2012000386

Resumen: sistema de tratamiento de aguas residuales de concentración baja que incluye un método para el tratamiento de material adsorbente de flujo alto junto a un reactor biológico de material adsorbente de flujo bajo.



Número de publicación: 12-3563

Estado: concedida

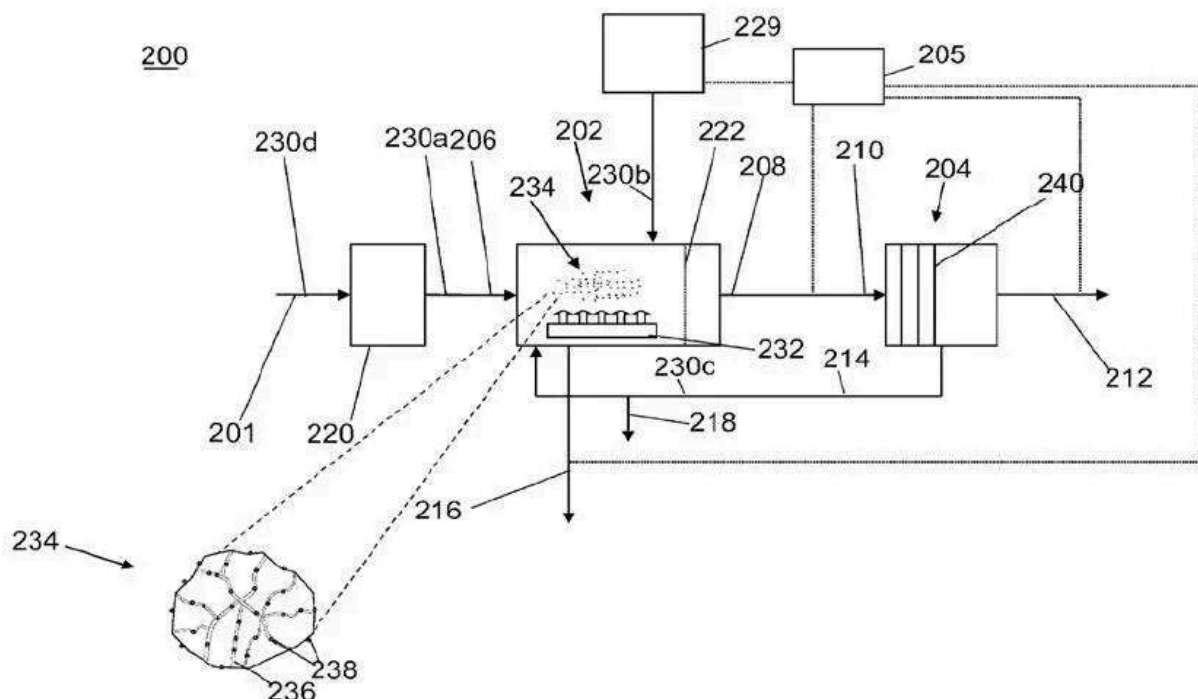
Título: Sistemas de tratamiento de aguas residuales que comprenden un reactor biológico de membrana media suspendida

Solicitantes: Saudi Arabian Oil Company (Arabia Saudita), Siemens Water Technologies Corp. (Estados Unidos)

Oficinas destino: OMPI, Estados Unidos, Taiwán, Singapur, México, Corea del Sur, EPO, Eurasia, China, Canadá, Australia, Argentina

CO6491027

Resumen: esta tecnología para el tratamiento de agua residual está integrado por una serie de sistemas: uno de separación, otro de suspensión y un último de operación de membrana. El primer sistema, el de separación, se construye y configura para mantener el material adsorbente en el reactor biológico con un licor mezclado; el de suspensión se sitúa en el reactor biológico y su función es mantener el material adsorbente en suspensión con el licor mezclado; el de operación de membrana, por último, se ubica corriente abajo del reactor biológico y sirve para recibir el licor mezclado tratado del reactor biológico y descargar un permeado de membrana.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 12-127289

Estado: concedida

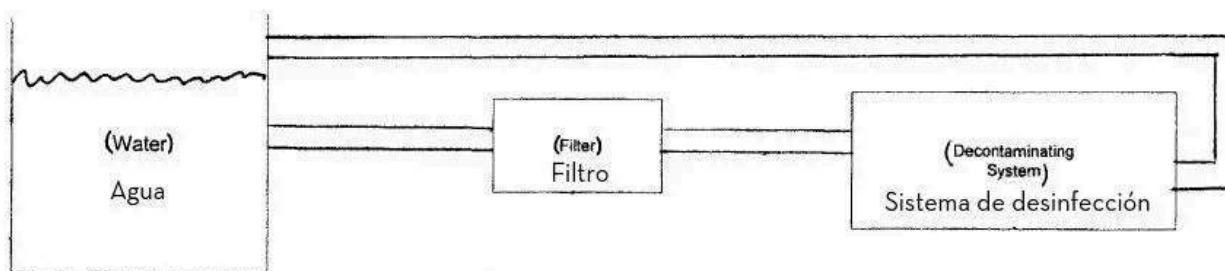
Título: Proceso y aparato para desinfectar agua para producir iones de hidroxilos a través de la hidrólisis de las moléculas de agua

Solicitante: Sergio Gabriel Capettini (España)

Oficinas destino: Estados Unidos, OMPI

WO2011080366

Resumen: proceso y aparato para la desinfección del agua que usa un dispositivo para generar los iones de hidroxilos a partir de la hidrólisis de las moléculas de agua. De esta manera se oxidan los contaminantes en el agua y se ajusta automáticamente el voltaje de envío a los electrodos para obtener una corriente deseada constante entre ellos. Así, a diferencia de otras invenciones, se consigue una desinfección automática eficiente.



Número de publicación: 9-78633

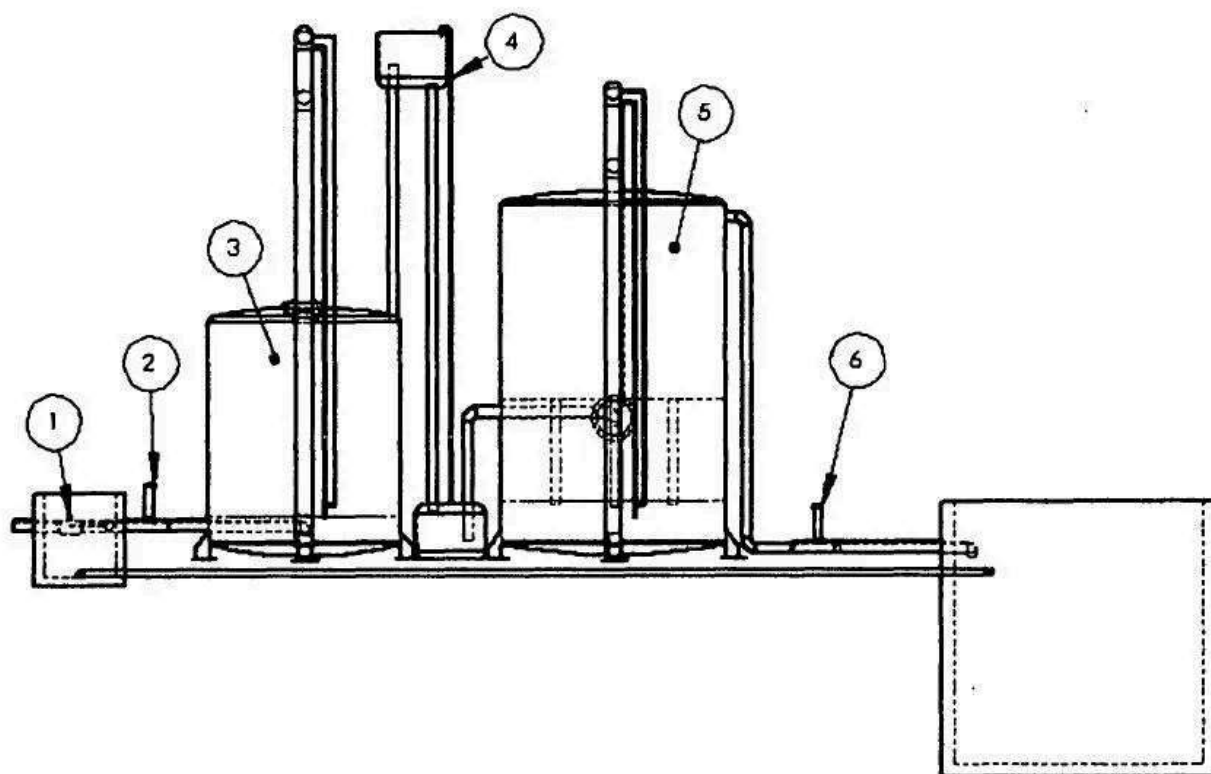
Estado: dominio público

Título: Sistema de potabilización de agua automático de bajo costo

Solicitante: Tecnoquímicos E. U. (Colombia)

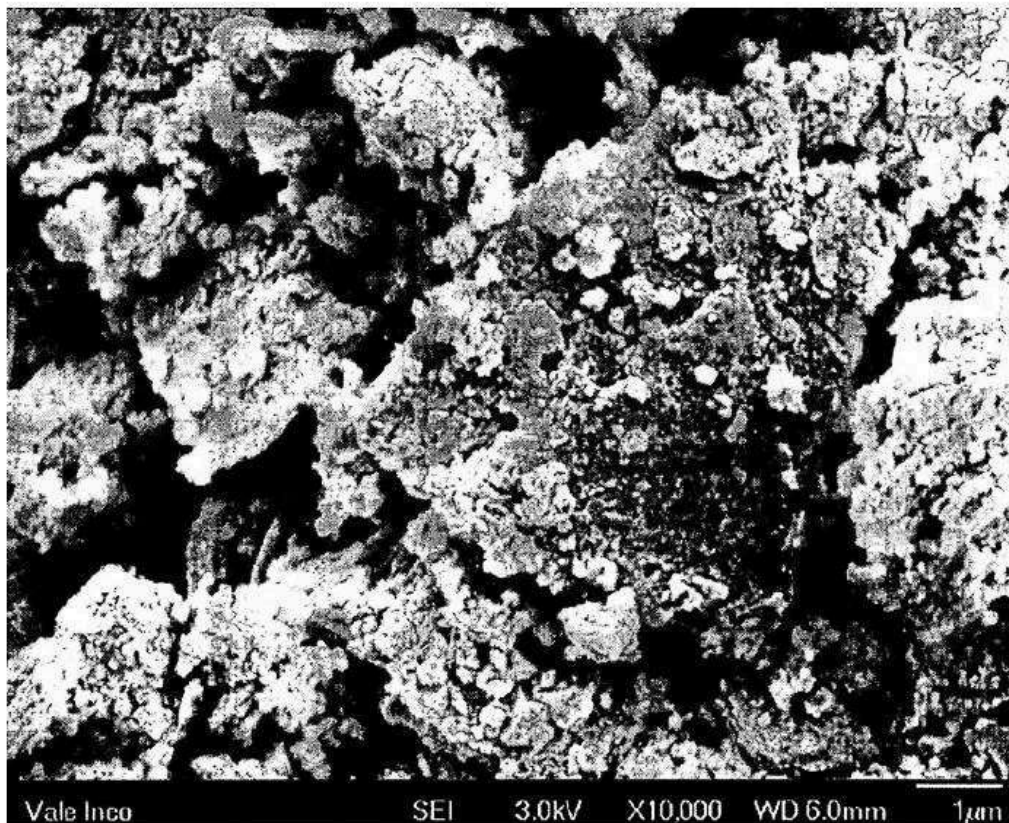
Oficina destino: Colombia

Resumen: sistema de potabilización de agua completamente automatizado hidráulicamente por gravedad que combina filtración ascendente y descendente. Es ideal para comunidades de bajos ingresos, ya que el costo de inversión inicial es bajo, puede implementarse rápidamente, no requiere de mano de obra para su operación y además no utiliza piezas móviles ni energía eléctrica. Sus bajos costos de operación y mantenimiento contribuyen a la sostenibilidad integral de los sistemas de agua potable en entornos rurales.



Número de publicación: 13-50262**Estado:** en trámite**Título:** Un método para la eliminación de productos químicos orgánicos y complejos organometálicos a partir de agua de proceso o de otras corrientes de una planta de procesamiento de mineral que utilizan zeolita**Solicitante:** Valle S.A. (Canadá)**Oficinas destino:** Perú, OMPI, Estados Unidos, Corea del Sur, Japón, China, Australia, Marruecos, Eurasia, República Dominicana, MéxicoMX2013002900

Resumen: método para eliminar productos químicos orgánicos y complejos orgánicos de metales pesados utilizando zeolita. El procedimiento consiste en utilizar la dietilentriamina (DETA) o la trietilentetramina (TETA) como reactivos de flotación en agua de proceso o de corrientes de lodos de las colas en una planta de procesamiento de mineral. Además, se emplean complejos DETA-metal que se encuentran en el agua en proceso en las corrientes de las colas.





Tratamiento de aguas residuales

Número de publicación: 10-143065

Estado: dominio público

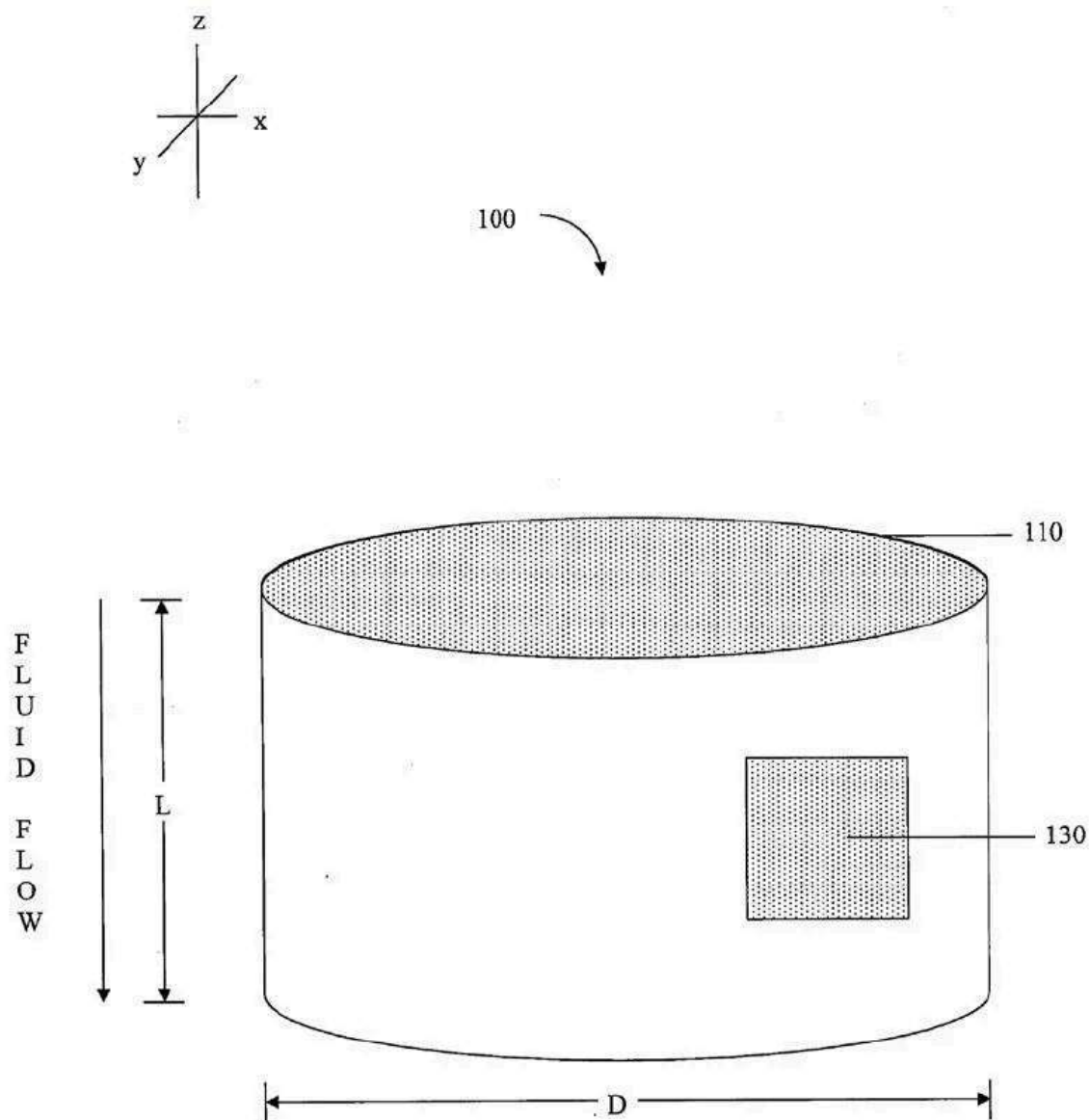
Título: Sistema de tratamiento de agua que comprende lechos de resina halogenada

Solicitante: Water Security Corp. (Estados Unidos)

Oficinas destino: Estados Unidos, México, OMPI

MX2010011581

Resumen: sistema de tratamiento de agua basado en un lecho de resina halogenada generalmente cilíndrico.

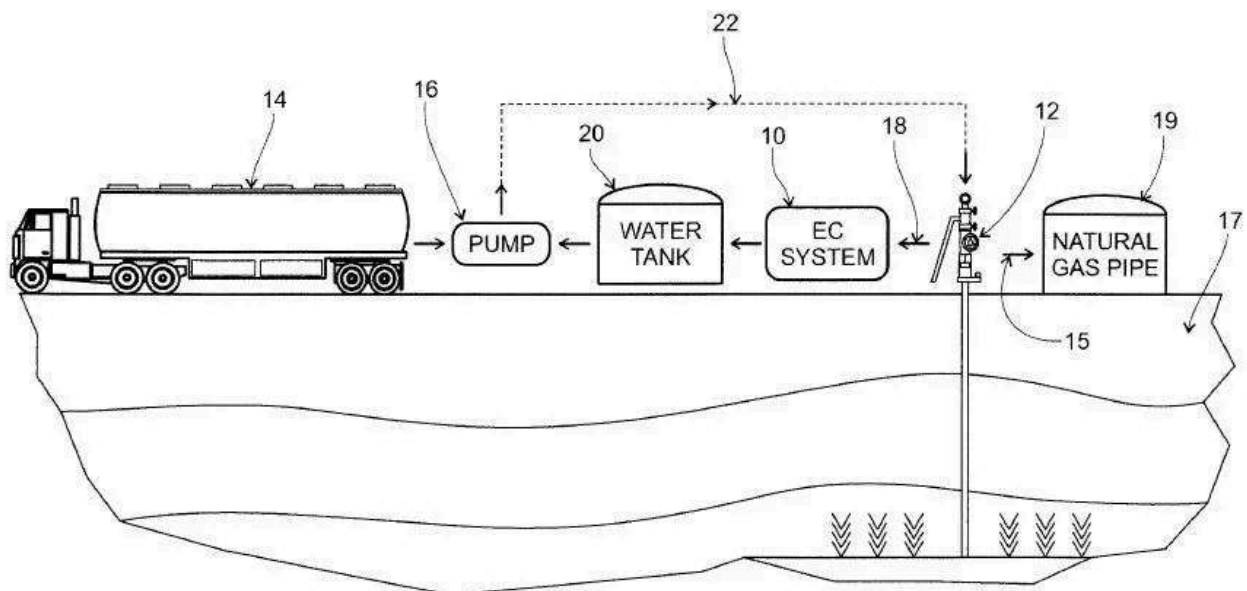


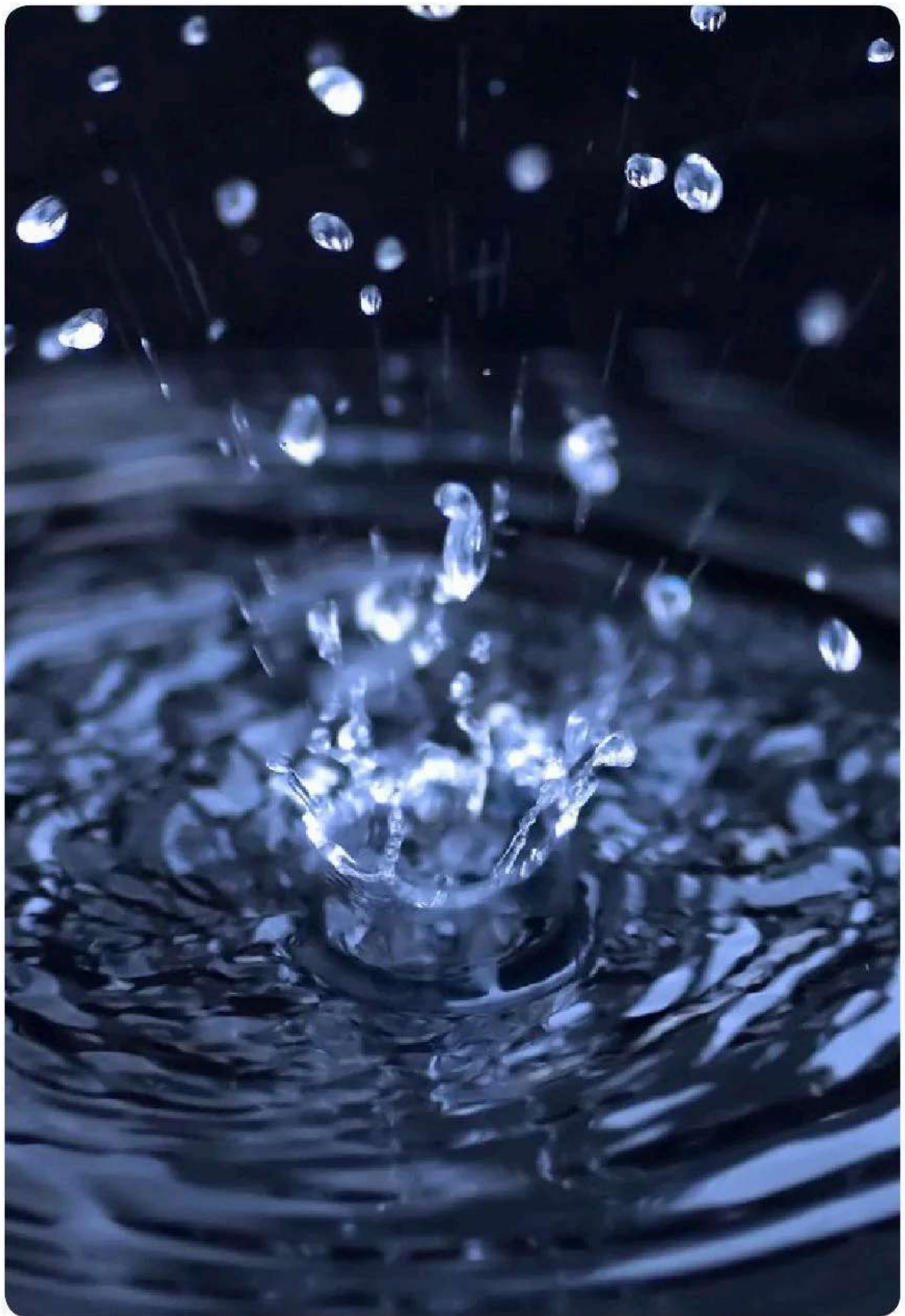
Número de publicación: 11-101685

Estado: concedida

Título: Proceso mejorado de un tratamiento de electrocoagulación**Solicitante:** Water Tectonics Inc. (Estados Unidos)**Oficinas destino:** Australia, CanadáCA2738286

Resumen: método para mejorar un proceso de electrocoagulación (EC) a fin de tratar aguas residuales y aplicaciones similares. La técnica incluye proporcionar un suministro de electricidad variable que tiene como salida una corriente alterna (AC) que llega a una o más celdas de tratamiento de EC.







Desde la
perspectiva
del experto



Expertos invitados: Juan Manuel Gutiérrez y Jaime Lara
Entrevistadora: Claudia Mejía R.

● Crecimiento y dinámica del sector de tratamiento de aguas residuales

A pesar de que Colombia importa una alta cantidad de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, desde hace una década, aproximadamente, este sector viene desarrollando sus propias invenciones y mejorando el diálogo entre los diferentes actores implicados. Los ingenieros Juan Manuel Gutiérrez y Jaime Lara explican que lo anterior ha favorecido al sector que ha tenido cambios considerables en los últimos dieciocho años, cada vez con una dinámica más intensa en la que los diversos actores han tenido múltiples vínculos y roles.

De entrada es necesario mencionar que el Gobierno Nacional es el que define las políticas de uso, conservación, aprovechamiento, protección y límites del recurso hídrico en el país. Además, en lo que corresponde al manejo del recurso natural, es el responsable de orientar las metas nacionales a corto, mediano y largo plazo. El ente directamente responsable de lo anterior es el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, que hace parte del Ministerio de Vivienda. Este se encarga de dictaminar las políticas, es decir, la hoja de ruta nacional en diferentes aspectos, desde el ordenamiento de las cuencas hasta el tratamiento de las aguas residuales provenientes de las actividades domésticas y económicas de las poblaciones.

Actualmente está vigente el Decreto 1594 de 1984, que establece, entre otras cuestiones, los límites asociados a los usos del agua y la cantidad de vertimientos existentes en el territorio nacional. Este marco legal tiene en curso una actualización para compensar algunos vacíos, como el tratamiento que se da a los vertimientos con base en el origen del agua, quién es el productor y para qué se utiliza, es decir, cómo manejar este recurso que el industrial utiliza con fines productivos para que el efluente no impacte negativamente al cuerpo receptor, ya sea un alcantarillado o un río.



Y aunque el país cuenta con el mencionado decreto, los expertos sostienen que, además de actualizarlo, es prioritario tomar decisiones políticas que promuevan el avance tecnológico del sector. En la medida en que la normatividad se fortalezca, aumentará la exigencia hacia los demás actores para desarrollar tecnología que llegue a niveles de tratamiento del agua más avanzados; así se conservará el ambiente, se controlarán los costos y se adaptará la industria a las nuevas demandas sin afectar su competitividad. A propósito, los expertos reconocen que estos son retos de alto impacto, que implican pasos considerables y que estos se deben dar lentamente, con transiciones paulatinas.

Incluso, estas decisiones políticas abrirían la puerta para que la academia asumiera un rol más activo. Hasta este momento, el principal papel de las universidades ha sido el diálogo directo con los gremios para que desde allí se establezcan liderazgos por parte de los demás actores. De igual forma, la experiencia técnica de los expertos en tecnología y gestión de la academia ha sido valorada y potenciada por las asociaciones y agremiaciones del sector. Y, dada comunicación bidireccional, este diálogo se ha nutrido del reconocimiento de las necesidades tecnológicas del sector para realizar investigación con el objetivo de responder a las necesidades demandadas por la sociedad.



● Retos y oportunidades del sector

Colombia enfrenta dificultades y retos para el crecimiento del sector, que va por buen camino. En primer lugar, es indispensable cambiar la idea de que el tratamiento de aguas residuales es costoso *per se*, y más bien se debe calcularla relación costo/beneficio que implica para el ambiente, la salubridad, e incluso para responder a los requerimientos internacionales de los tratados de libre comercio que exigen atención y cuidado del agua. Por ejemplo, tomando como caso la floricultura: no se puede vender flores si el agua con la que son regadas no alcanza los estándares que le aseguren al comprador que la trazabilidad ambiental no genera ningún tipo de riesgo de salud público-sanitaria.

Por otro lado, es fundamental crear vínculos entre los actores para producir innovaciones reales y no solo ajustes a tecnologías importadas que respondan a las necesidades particulares de las regiones. Para lograr lo anterior es importante reconocer de manera oficial el universo de aguas servidas que



verdaderamente es tratado, ya que hay diferentes versiones: algunas hablan del 4% y otras del 25%. Además de este desconocimiento, los sistemas que operan no se concibieron adecuadamente o no funcionan bien para lograr los niveles de calidad en la interacción vertimiento-naturaleza.

También es relevante que la lectura de esta problemática se haga desde una perspectiva técnico-económica y no solo como un asunto netamente de egresos. Existe una cantidad de costos escondidos que las nuevas concepciones económicas han empezado a impulsar con fuerza (como contabilidad ambiental, impactos ambientales y pasivos ambientales) que no hacían parte de la ecuación anteriormente y que ahora son clave para proyectar el sector. De igual forma, un amplio grupo de industriales tomó conciencia de la apuesta por mejorar el medio ambiente y está incorporando dentro de su responsabilidad social empresarial el tratamiento de aguas residuales. Aunque los expertos enfatizan en que es relevante que el Gobierno Nacional y el poder legislativo fijen claramente unos niveles de obligatorio cumplimiento para las industrias, resulta indispensable que los entes de control cuenten con la capacidad técnica y los recursos humanos y financieros para garantizar el cumplimiento de las normas. Se podría implementar la figura de la policía ambiental, que está vigente en otros países, argumentan los expertos.

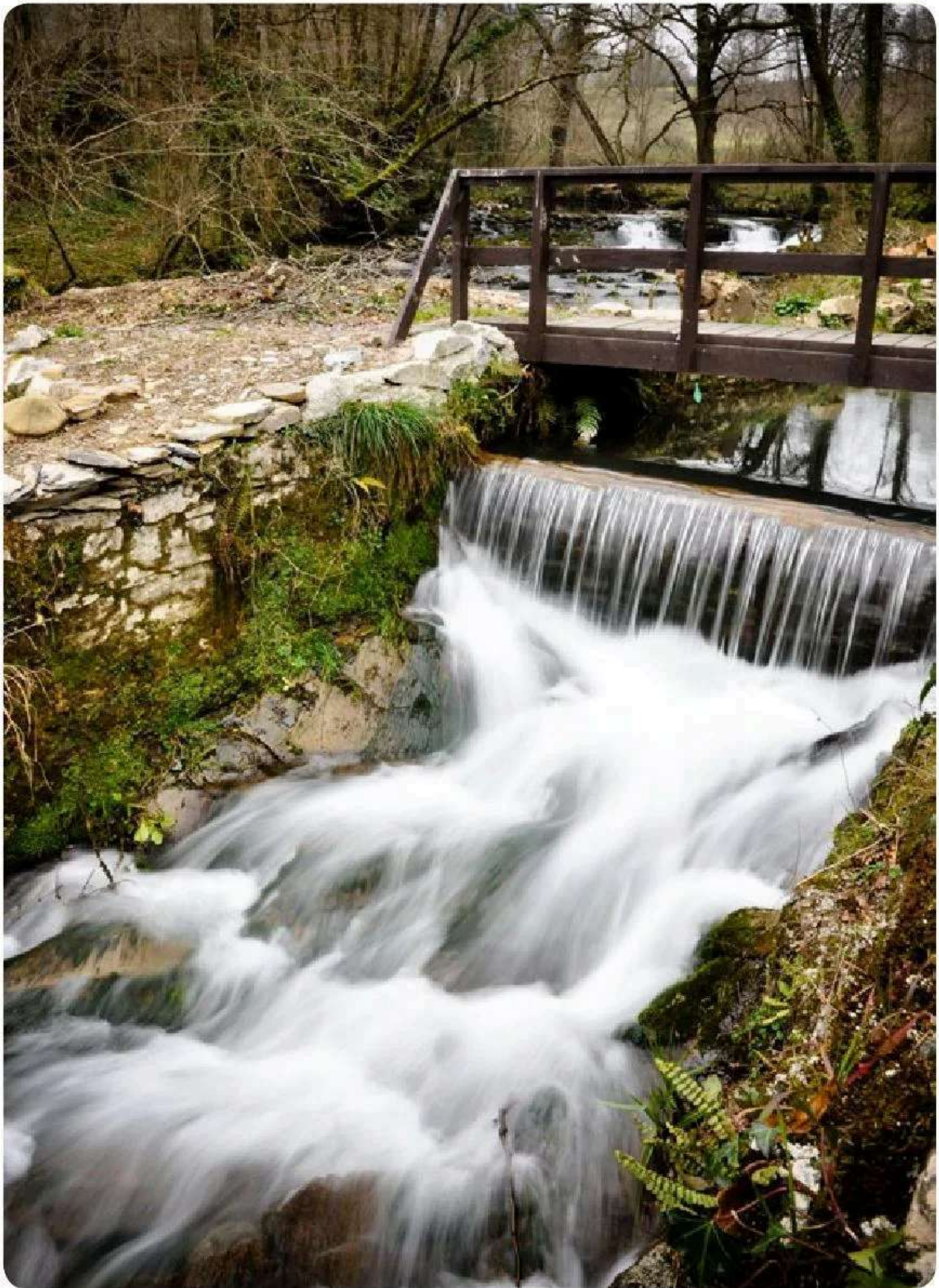
La atención y respuesta al problema de las aguas contaminadas en las regiones es directamente proporcional a su desarrollo económico. Hay más tecnología y acciones concretas efectivas en zonas que demuestran crecimiento económico y donde es evidente la presencia estatal. Al respecto, no deja de sorprender a los expertos que las regiones con indicadores más bajos de tratamiento de aguas residuales son las que tienen mayor riqueza hídrica y recursos naturales. En algunos casos, es probable que la instrucción que llega desde el Gobierno Nacional a los entes municipales y departamentales no se aplique con las orientaciones debidas, o que se brinden respuestas inmediatas con poco acompañamiento técnico. Por eso, insisten los expertos en que es fundamental hacer el seguimiento al tratamiento de las aguas, medir y comparar su impacto para que así se pueda dar una respuesta eficaz a las necesidades, ya sea mejorar o reparar el ambiente contaminado.



Con estos retos identificados se evidencia la oportunidad latente: el sostenimiento a largo plazo de la infraestructura, es decir, generar lazos entre la industria que produce los contaminantes y los ingenieros al operar las plantas de tratamiento. El esfuerzo no consiste solo en generar ese vínculo, sino en sostenerlo a lo largo del tiempo. El trabajo de acompañamiento debe estar en manos de técnicos que den soluciones efectivas, duraderas y que garanticen beneficios al ambiente y la comunidad. Para los expertos es necesario convencer al industrial que contamina y al municipio de que los ingenieros formados y capacitados deben guiar estos procesos y darles continuidad. En consecuencia, hay que evitar que estas labores queden en manos de “alquimistas” que venden pociones mágicas para erradicar la contaminación, cuestión que a todas luces no puede ser verídica; no es lo mismo ofrecer soluciones para desaparecer el daño ambiental que trabajar en la transformación de éste de manera positiva.

Por otro lado, a medida que se desarrollen trabajos colaborativos entre los diferentes actores del sector, más allá de las mesas de discusión que existen actualmente para compartir experiencias exitosas, se avanzará en lo que los expertos denominan “volvemos más fácticos”, es decir, que se tomen las decisiones prácticas necesarias para convertir el tratamiento de aguas en un asunto de prioridad nacional. Lo anterior permitiría establecer hacia dónde se orientará el sector en los próximos veinte años, cómo trabajar en conjunto y cómo ser más estrictos con respecto a las medidas de control y regulación que procuran un mejor ambiente para la sociedad.

Por último, otro factor al que se debe prestar especial atención es cómo transformar los subproductos (producto de tratamiento de las aguas servidas de origen doméstico o industrial) que deben ser recolectados, organizados, tratados, dispuestos y aprovechados adecuadamente. Allí aparece la industria de las ingenierías alternativas, muy fuerte en otros países, encargada del aprovechamiento de estos materiales en otras áreas. Este es un negocio hacia el cual se dirige el mundo entero.





● **Tendencias nacionales e internacionales: la transformación de los métodos**

Más que nuevas soluciones, la tendencia apunta hacia la optimización de los métodos existentes; lo innovador deriva de encontrar cómo mejorar algún aspecto específico de una tecnología. Por ejemplo: materiales más eficientes, más limpios, menos agresivos, que generen menos subproductos, ahorradores de energía, ambientalmente más amigables y que reduzcan las emisiones de carbono; en últimas: hacerlos más sostenibles y sustentables.

La dinámica para atacar la contaminación empieza eliminando componentes de gran tamaño y luego se apunta hacia algo específico, de menor dimensión. Así continúa el proceso paulatinamente hasta, idealmente, recuperar el elemento intervenido hasta su composición original. De igual forma ocurre con el tratamiento de aguas residuales. Cuando se busca dar solución a un contaminante específico, su remoción requiere una técnica concreta y especializada. Hacia estas respuestas tienden los avances tecnológicos en el mundo y en Colombia.

En Colombia priman y se están buscando proteger desarrollos tendientes hacia contaminantes específicos. Dado esto, cabe reconocer que lo patentado hasta ahora no refleja necesariamente la única tecnología que debe fortalecer el sector de tratamiento de aguas residuales, ya que aún hay camino por recorrer en contaminantes de mayor envergadura (y de manera urgente en las regiones). En ese sentido, ha sido más protagónica la academia, que a través de la investigación ha dado soluciones, aunque sin patentar, a estas necesidades.

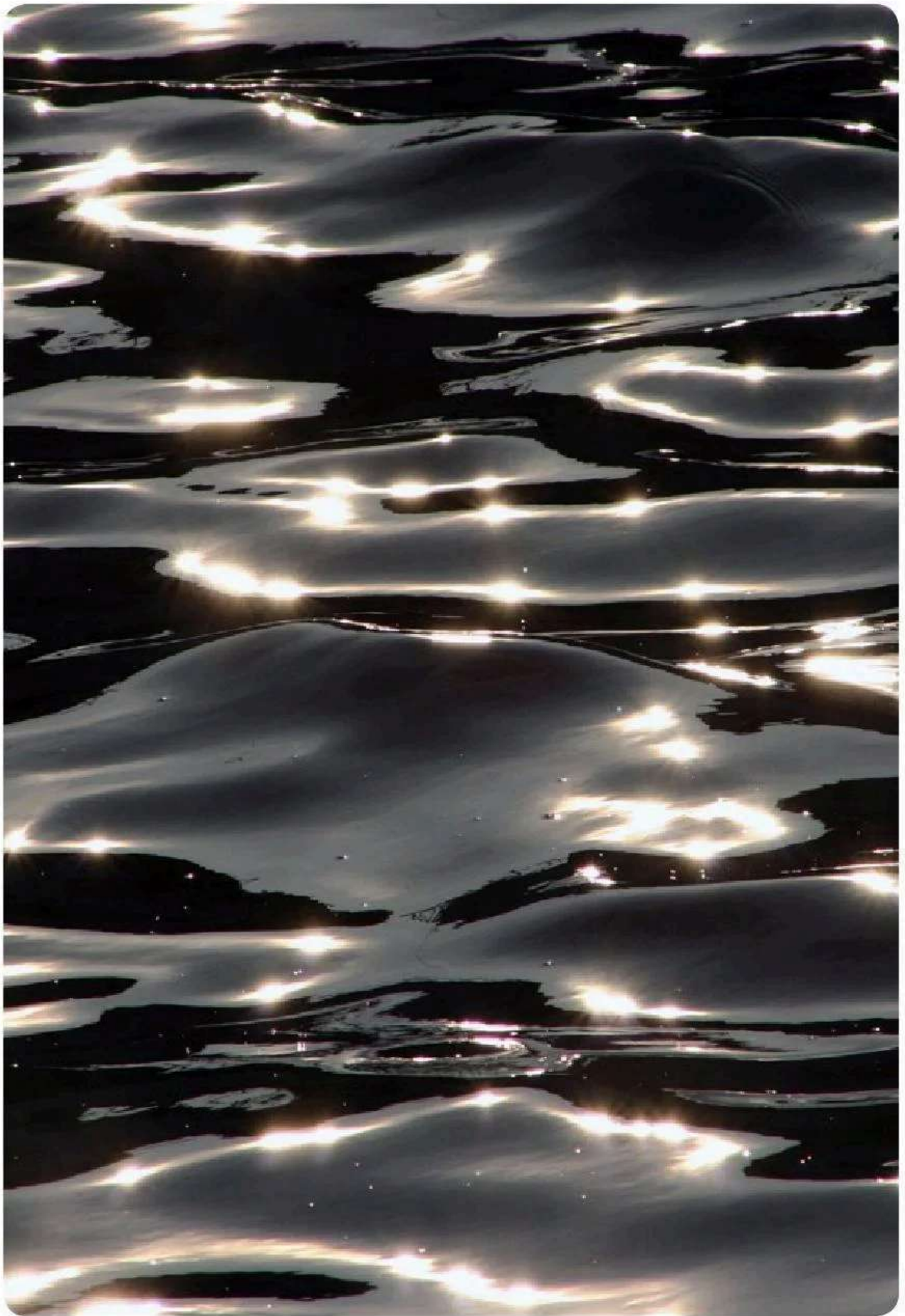
● **Propiedad industrial**

A pesar de que Colombia cuenta con nueve invenciones y publicaciones en este sector, es un número bajo comparado con los países líderes en tecnología protegida que revelan más de 4000 patentes, los expertos resaltan que estudios como este boletín invitan a considerar la propiedad industrial con un beneficio relevante en el desarrollo de esta industria. Por un lado, permite

confirmar de manera técnica y estructurada lo que se percibe en la cotidianidad de manera intuitiva, es decir, evidenciar que las tendencias de optimización y hacia dónde van los nuevos desarrollos en patentes coinciden con lo que se observa en el día a día del país.

De otro lado, publicaciones como esta “ordenan la casa”, porque clasifican las tendencias en áreas específicas y revelan las diferencias entre estas a nivel nacional y mundial. Resaltan los expertos que es importante que estos resultados estén acompañados de análisis, como los aquí presentados, que aporten información válida y herramientas útiles para la toma de decisiones de los industriales y demás actores del sector. Por último, en términos de competitividad, permite identificar en qué están los demás actores del mercado para saber qué se puede hacer desde diferentes orillas.







Glosario



Actividad inventiva: indicador fijado por la cantidad de invenciones que han solicitado protección por una patente. Este indicador se puede medir por país, solicitante o inventor y se determina teniendo en cuenta la primera solicitud presentada en cualquier lugar del mundo a partir de la fecha de presentación (fecha de prioridad).

Actividad de presentación: indicador determinado por el número total de solicitudes de patente presentadas en un país determinado o en una oficina de patentes, es decir el número de solicitudes de patente donde se presenta o se solicita la protección. Este indicador permite conocer los principales mercados para una tecnología y así realizar el análisis de países destino.

Actividad de patentamiento: indicador definido por la suma de las publicaciones de las solicitudes de patente presentadas en diferentes países para proteger las invenciones oriundas de un mismo país.

Alcance internacional: indicador establecido por el número de oficinas donde se solicita la patente.

Ciclo de vida o evolución tecnológica: secuencia anual de la actividad inventiva o la actividad de patentamiento de una tecnología. Proporciona información relativa a la inversión potencial realizada por las compañías del presente estudio (tanto en el año de solicitud como en los inmediatamente posteriores).

CIP: sigla de Clasificación Internacional de Patentes, sistema jerárquico que divide los sectores tecnológicos en varias secciones, clases, subclases y grupos.

Citas: referencias al estado anterior de la técnica contenidas en los documentos de patente, las cuales pueden ser a otras patentes, a publicaciones técnicas, libros, manuales y demás fuentes.

Concesión: derechos exclusivos de Propiedad Industrial que una oficina otorga a un solicitante. Por ejemplo, las patentes se conceden a los solicitantes para que hagan uso y exploten su invención durante un plazo limitado de tiempo. El titular de los derechos puede impedir el uso no autorizado de la invención.

Dominio público: son aquellas invenciones en que la protección que otorga la patente ha finalizado a causas establecidas por la ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada.

Estado de la técnica: es todo aquello accesible al público por una descripción escrita u oral, utilización, comercialización o cualquier otro medio antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente. El estado de la técnica sirve para evaluar la patentabilidad de una invención.

Familia de patente: conjunto de solicitudes de patente relacionadas entre sí que se presentan en uno o más países para proteger la misma invención.

Fecha de presentación de la solicitud: es el día en que se presenta la solicitud de patente en una oficina determinada.

Fecha de prioridad: primera fecha en la que se presenta la solicitud de una patente, en cualquier lugar del mundo (por lo general, en la oficina de patentes del país del solicitante), para proteger una invención. Es la más antigua y, por lo tanto, puede considerarse la más cercana a la fecha de la invención.

Fecha de publicación: fecha en la que la oficina de Propiedad Industrial publica la solicitud de patente. Indica el momento en el que la información relativa a la invención se divulga públicamente. Por lo general, el público tiene acceso a la información relativa a la solicitud de patente 18 meses después de su fecha de prioridad.

Impacto industrial: indicador determinado por la cantidad de solicitudes de patente que citan un documento de patente X.



Información tecnológica: información que describe invenciones relacionadas con procesos y/o productos. Las fuentes de información son diversas (publicaciones, artículos, documentos especializados, tesis académicas, etc.); una fuente primordial son los documentos de patente, que, por su estructura normalizada, describen las invenciones en su totalidad incluyendo el estado de la técnica.

Invencción: es un nuevo producto (aparato, máquina, material, sustancia), procedimiento o forma de hacer algo que resuelve alguna necesidad o problema técnico.

Inventor: autor de una invención que, por lo tanto, tiene derecho a ser reconocido como tal en la patente.

País de origen: país en que reside el solicitante o el inventor de la solicitud de patente. En caso de que sea una solicitud conjunta, corresponde al país en que reside el inventor o solicitante mencionado en primer lugar. El país de origen sirve para determinar el origen de la invención o de la solicitud de patente.

País u oficina destino: país(es) donde se busca proteger una invención.

País de prioridad: país en la que se presentó la solicitud de patente por primera vez en todo el mundo, antes de solicitarla en otros países.

Patente: derecho exclusivo concedido por ley a los solicitantes o inventores sobre sus invenciones durante un periodo limitado (generalmente de 20 años). El titular de la patente tiene el derecho a impedir la explotación comercial de su invención por parte de terceros durante dicho periodo. Como contrapartida, el solicitante está obligado a dar a conocer su invención al público, de modo que otras personas expertas en la materia puedan reconocer y reproducir la invención. El sistema de patentes tiene como objetivo equilibrar los intereses de los solicitantes (derechos exclusivos) y los intereses de la sociedad (divulgación de la invención).

Solicitante: persona o empresa que presenta una solicitud de patente o marca. Cabe la posibilidad de que en una solicitud figure más de un solicitante. El nombre del solicitante permite determinar el titular de la patente o la marca.

Solicitud de patente: procedimiento mediante el cual se solicita protección por patente en una oficina de Propiedad Industrial (PI). Para obtener los derechos derivados de una patente, el solicitante debe presentar una solicitud de patente y suministrar todos los documentos necesarios, así como abonar las tasas. La oficina de PI examina la solicitud y decide si concede o no la patente.

Solicitud prioritaria: primera solicitud presentada en otro país para el mismo objeto.

Solicitud de patente publicada: en la mayoría de países se publica la solicitud de patente transcurridos dieciocho meses contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud o cuando fuese el caso desde la fecha de prioridad que se hubiese invocado. La publicación tiene por objeto permitir a las personas enterarse de qué es lo que se está intentando proteger a través de la solicitud de patente.

Tecnología de uso libre: producto o procedimiento que no tiene derecho de propiedad industrial vigente y que puede ser utilizado por cualquiera sin cometer ningún tipo de infracción.

Titular de la patente: persona natural o jurídica a la que pertenece el derecho exclusivo representado por la patente.

Transferencia de tecnología: acto por medio del cual se produce una transmisión de conocimientos. Dicha transferencia se puede realizar a partir de publicaciones, bases de datos, compra de tecnología, asistencia técnica, a través de documentos de patente, licencias de patente, cesiones entre otras.

Variabilidad tecnológica: indicador precisado por el número de clasificaciones de patente usadas en un documento de patente X.



Cualquier inquietud o información tecnológica adicional, por favor consultar al Banco de Patentes al teléfono (57) 1 5870000 ext 30022 o al correo electrónico grbanpatentes@sic.gov.co

Este boletín fue publicado por la Superintendencia de Industria y Comercio, en el mes de julio de 2014, Bogotá, Colombia


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Cra 13 No. 27 - 00, pisos 3, 4, 5 y 10,
Bogotá, Colombia
Conmutador (57 1) 587 0000
Fax (57 1) 587 0284
Call Center (57 1) 592 0400