

Señores

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Ciudad

Referencia : **Expediente NC2017/0006082.**

Título : **“SISTEMA, PROCESO Y DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”**

Solicitante : **H2ORIGEN S.A.S.**

Tramite : **Respuesta al requerimiento de forma notificado mediante Oficio No. 9288 del 27 de junio de 2017.**

DIANA BRIGITTE HERNÁNDEZ RUIZ, mayor de edad, identificada tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderada de la sociedad solicitante, presento respuesta al requerimiento de forma notificado mediante Oficio No. 9288 del 27 de junio de 2017, dentro del término legal previsto en el Artículo 38 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. Respecto a las reivindicaciones la respetada Examinadora señala que:

“Las reivindicaciones 7 y 11 no son claras porque presentan términos generales tales como: “separar” (Reiv. 7), “bomba” (Reiv. 7 y 11), “sólidos no degradables”, “coagular”, “flocular”, “flotar”, “desinfectar” (Reiv. 7), “deshidratador”, “oxigenador”, “filtro” (Reiv. 7 y 11) los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto.

La reivindicación 5 no es clara porque presenta términos relativos y/o imprecisos tales como: “más corta” (Reiv. 5) utilizados para definir el rango de varias características del producto deben eliminarse. Este término no permite establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas, no siendo estas precisas y por lo tanto no claras, ya que no permiten una comparación con el estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto...”

R/: En respuesta a lo expresado por la Examinadora, se aclara que los términos usados deben ser enmarcado en el campo de la técnica de la invención reclamada no en otro, de todas formas se hace la aclaración y modificación de los términos para dar mayor claridad a la materia revelada.

Se cambian los términos *separar* por *decantar* en la etapa del tanque; *solidos degradables* por *partículas sólidas*, se ha cambiado el termino *bomba* por *bomba hidráulica*.

Por otro lados los verbos usados para definir las etapas están correctamente usados y los cuales no son generales sino que obedecen y representan la operación unitaria en sí misma, por lo tanto se mantienen los términos *coagular*, *flocular* que son términos usados de forma clara y sin duda en ingeniería.

Los términos *deshidratador*, *oxigenador* y *filtro* son completamente claros hacen parte clara, explicita y concreta, de la invención reclamada.

Se aclaran los términos objetados y su alcance de acuerdo a la materia de la invención reclamada.

Un *deshidratador* es equivalente en su función a un secador o que disminuye la cantidad de agua de un material o un compuesto.

Un *oxigenador* se refiere a un equipo que su función es la de suministrar oxígeno en un rango de concentraciones predeterminada.

Un *filtro* o *medio filtrante* se refiere a un elemento en el cual su función es la de retener un rango de tamaño de partículas y permite el paso del restante.

Además en las reivindicaciones dependientes 8 a 10 de la presentación inicial están definidos los tipos más particulares de deshidratadores, oxigenadores y filtros que son los casos particulares de la invención reclamada.

Todos los términos están enmarcados en el campo de la técnica del tratamiento de aguas y no en otro que pueda indicar la respetada examinadora.

Respecto al término *más corta* se ha eliminado de la reivindicación 5.

Si bien es cierto que el Artículo 38 de la Decisión 486 sólo se refiere al cumplimiento de las disposiciones de los artículos 26 y 27, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio modificado, en el que se hacen algunas correcciones que se ha considerado convenientes con el ánimo de dar claridad a la materia reclamada.

Por todo anterior, considero que las objeciones presentadas por la Examinadora en su examen de forma han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de forma de la presente solicitud.

Cordialmente,


DIANA HERNÁNDEZ RUIZ
C.C. 52.815.596 de Bogotá
T.P. 183.583 del C.S. de la J.

Anexos

- Capítulo descriptivo.
- Capítulo reivindicatorio.

**SISTEMA, PROCESO Y DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES**

5

CAMPO DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se refiere al sector de la ingeniería ambiental con implementación de maquinaria para el tratamiento de aguas residuales.

OBJETO DE LA INVENCION

15

Proporcionar un dispositivo para tratar las aguas residuales provenientes de las actividades productivas y comerciales, en un concepto de cero vertimientos, por medio de un tratamiento In Situ a partir de la operación de un equipo de tratamiento para aguas residuales, para lograr un cumplimiento eficaz de la

20 normatividad ambiental, además de múltiples beneficios económicos, legales, ambientales y sociales.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

25

En el estado de la técnica existen dispositivos para tratamiento de aguas residuales, donde las aguas residuales incluyen las aguas usadas domésticas y urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores con aguas pluviales o naturales.

30

La patente US 7,815,804 muestra un método o proceso para el tratamiento de aguas residuales que contienen compuestos orgánicos de alto, sílice, boro, dureza, y los sólidos suspendidos y disueltos. El método incluye la degasificación del agua residual para la eliminación de gases disueltos y después de

35 ablandamiento químicamente las aguas residuales. Después de la etapa de ablandamiento químico, el agua residual se dirige a través de un filtro de los

medios de comunicación o de la membrana que elimina los sólidos y precipitantes adicionales. A partir de entonces el agua residual se dirige a través de un intercambio de iones de sodio que suaviza aún más el agua residual. El efluente del intercambio de iones se dirige a través de un filtro de cartucho y el efluente del

5 filtro de cartucho se dirige a través de una o más unidades de ósmosis inversa. En una fase seleccionada del proceso, antes de las aguas residuales de llegar a la unidad de ósmosis inversa o unidades, el pH de las aguas residuales se eleva y se mantiene tal que el pH de las aguas residuales de llegar a una unidad de ósmosis inversa está a un pH mayor que 10,5.

10

La solicitud de patente WO 2009/108032 se refiere a una planta y un método para el tratamiento simultáneo de las aguas residuales y los lodos generados asociado. La planta incluye al menos: una pantalla para la eliminación de material flotante llevado por el agua residual; un sistema de ventilación formado por al menos un

15 soplador y una red de tuberías para la distribución y la introducción de aire en la planta; una cámara de arena; un tanque de homogeneización; un reactor biológico; una sección de agua / lodos de separación; una zona de desinfección; y una cisterna para almacenar el agua obtenida y elaborar los mismos directamente a su disposición. El método para el tratamiento simultáneo de las aguas residuales
20 y los lodos generados asociado comprende la aplicación de aire atmosférico comprimido con el fin de oxidar el material orgánico y recircular los lodos generados en la planta hasta que dicho lodo es mineralizado.

La solicitud de patente WO 2013/134180 describe un método para controlar el
25 tratamiento de un sistema de agua industrial. El método comprende las etapas de proporcionar un aparato para controlar la entrega de al menos un producto químico de tratamiento, comprendiendo el aparato al menos un sensor y un dispositivo de entrada electrónica / salida de la realización de un protocolo; medir un parámetro del sistema de agua industrial mediante al menos un sensor;

30 retransmitir el parámetro medido al dispositivo electrónico; ajustar el protocolo basado en el parámetro medido; la entrega de un producto químico de tratamiento concentrado en una corriente del sistema de agua industrial de acuerdo con el protocolo ajustado, el producto químico de tratamiento concentrada que comprende un ingrediente activo, según sea necesario remontar el ingrediente

35 activo, el ingrediente activo que tiene una concentración; la repetición de la medición, el ajuste, y la entrega; y, opcionalmente, repetir las etapas de n-número

de parámetros, n-número de ingredientes activos, y / o n-número de productos químicos de tratamiento concentrados.

- La solicitud WO 2014/027122 describe un sistema y un método para espesar y
- 5 deshidratar corrientes de desechos, dicho método puede ser aplicado a cualquier agua de rechazo, de pre-tratamiento de post-tratamiento y plantas de desalinización por ósmosis, o a cualquier otros efluentes que pueden ser recuperados durante el proceso, mediante la aplicación de un sistema de baja presión por membrana que comprende las siguientes unidades: un tanque tampón
- 10 donde se recogen y se mezclan todas las corrientes, un recipiente de baja presión con módulos de membranas y elementos reutilizados / reciclados, un equipo de recuperación de sólidos, y la tubería correspondiente para que el efluente tratado pueda volver a la planta.
- 15 Las anteriores tecnologías requieren de extensos espacios para su instalación o tienen un número considerable de equipos conexiones o se les debe agregar químicos para que funcionen, la tecnología propuesta es de instalación reducida, no usa químicos en el proceso de tratamiento de agua y tiene elevada eficiencia en la limpieza de los contaminantes.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 El objetivo es tratar las aguas residuales provenientes de las actividades productivas y comerciales, con cero vertimientos por medio de un tratamiento In Situ a partir de la operación de un equipo automático compacto de tratamiento para aguas residuales con tecnología de punta para lograr un cumplimiento eficaz de la normatividad ambiental, además de múltiples beneficios económicos,
10 legales, ambientales y sociales.

El sistema de la invención destruye, neutraliza y atrapa todo tipo de contaminantes sean estos orgánicos, inorgánicos y patógenos, de manera eficiente y limpia, sin la utilización de químicos en su operación, realiza simultáneamente cuatro procesos
15 en un mismo reactor los procesos de: coagulación, floculación, flotación, desinfección, en una fracción de tiempo y área menor en comparación a otros sistemas de tratamiento, simplificando el tratamiento de las aguas y así conseguir efectivamente reducir y/o eliminar: aceites y grasas, DBO5, DQO, sólidos suspendidos, sedimentables y totales, tensoactivos, fenoles y metales pesados
20 como cromo, cadmio, plomo, níquel, selenio, mercurio, níquel, zinc, entre otros.

El sistema de la invención permite tratar las aguas residuales en continuo sin tener que almacenarlas. La inversión y el costo de explotación es muy inferior al tratamiento físico-químico, y las características permiten trabajar en línea aguas
25 complejas y residuales, así como también aguas potabilizables. El sistema puede ser automatizado y lo más importante, el espacio ya no es un impedimento para tratar las aguas residuales, pues ocupa menos del 80% de espacio que un tratamiento físico químico y con mejores resultados en cuanto a calidad.

30 El sistema tiene numerosas características que la hacen única en comparación a otras tecnologías convencionales, a continuación enlistamos algunas de ellas:

Comparación de características

5

TABLA 1

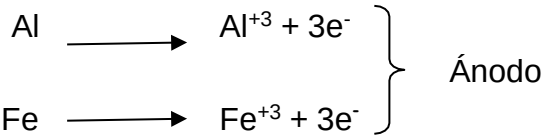
Característica	Tratamiento físico	Actual invención
Cumplimiento de la normatividad en vertimientos	Baja	Alta
Costos por m3 de vertimiento tratado	Altos	50% menos
Desinfección	NO	SI
Permite la reutilización del agua	NO	SI
Utiliza químicos en el Proceso de coagulación	SI	NO
Volumen de lodos generados	Alta	Baja
Automatización del proceso	Baja	Alta
Costos de operación	Altos	Bajos
Superficies de instalación	Grandes	Pequeñas
Tiempo de tratamiento	Horas- días	Segundos-minutos
Remoción de contaminantes	60-80 %	80-99.9 %

El proceso de coagulación con el dispositivo y la coagulación con químicos tienen por objetivo la desestabilización de los coloides contenidos en un agua y se 10 diferencian en el modo de adición del reactivo: en coagulación convencional el reactivo se añade como sal y en el dispositivo de la presente invención se genera a partir de un metal.

Se puede definir como un proceso óxido-reductivo en el que a partir de 15 compuestos procedentes de la disolución de un metal, se agrupa la materia coloidal existente en un agua residual, posibilitando su separación del agua mediante técnicas convencionales.

En el dispositivo de la presente invención se insertan los electrodos conectados a una fuente de alimentación y al establecerse cierto potencial entre los electrodos, comienzan los procesos de reducción en el cátodo y los de oxidación en el ánodo generándose el ion Al^{3+} si el ánodo es de aluminio, o el Fe^{3+} si es de acero.

A continuación, aparece una serie de procesos de ionización, desestabilización, oxido-reducción, electrólisis, formación de radicales libres, campos electromagnéticos, rotura y separación de emulsiones.



En las proximidades del ánodo, la generación de oxígeno por oxidación del agua da lugar a la formación de iones H^+ , que dada su carga son atraídos hacia el cátodo. En el cátodo, la reducción del agua para formar hidrógeno da lugar a la formación de iones hidroxilo (OH^-) que, al contrario que los anteriores, son atraídos hacia el ánodo. El incremento del pH que se genera en el cátodo favorece la precipitación de iones metálicos contenidos en el agua residual.

Durante el proceso se producen los siguientes efectos:

a. Eliminación de metales pesados:

Es el resultado del proceso de óxido-reducción que produce hidróxidos metálicos insolubles que van a parar al lodo.

b. Eliminación y separación de aceites y grasas:

La reducción electroquímica produce la rotura y separación de los aceites y grasas presentes en el agua ya estén emulsionadas o no. Éstas son separadas por flotación debido a la generación de micro burbujas.

c. Oxidación de materia orgánica e inorgánica:

La reducción de la materia orgánica e inorgánica expresada como DBO5 y DQO, es producida por los diferentes efectos del proceso oxidación además que se presenta una oxidación indirecta por generación de oxidantes químicos fuertes, que dan como resultado la rotura de grandes moléculas para producir la coagulación y floculación de este material orgánico e inorgánico.

10 d. Reducción y/o eliminación de ecotoxicidad:

La eliminación de componentes orgánicos tóxicos y/o metales pesados produce una eliminación de la ecotoxicidad del agua, lo cual permite un vertido y/o reutilización. En algunos casos es de aplicación como paso previo a tratamiento

15 biológico.

e. Eliminación de bacterias, virus y parásitos:

20 Con el tratamiento de la invención, temperatura y generación de oxidantes se produce un efecto altamente germicida que posibilita que todos los efluentes tratados estén exentos de patógenos. Esta virtud es de interés en el campo de:

- Desinfección de Legionella.
- Higienización de purines.
- 25 • Potabilización de aguas residuales o potables.

f. Eliminación y separación de sólidos suspendidos o coloides:

El proceso de la invención, produce un estado estable de las partículas sólidas que son menos coloidales y menos emulsionadas (o solubles) que al estado de equilibrio. Cuando esto ocurre, los contaminantes forman componentes hidrofóbicos en forma de flóculos mayores que se pueden remover fácilmente por flotación o decantación, si se da el caso.

g. Eliminación de olores:

- 5 El proceso de la invención oxida la materia orgánica presente, debido a que está ausente no se produce su descomposición la cual llega a generar gases con olores característicos, de gran intensidad y molestos.

h. Generación in situ de oxidantes:

- 10 Uno de los efectos de las reacciones que se generan en la presente invención es la producción de oxidantes fuertes como: H_2O_2 , O_2 , O_3 , $NaClO$, los cuales le proporcionan una mayor calidad al agua.

- 15 Cada uno de estos efectos traduce cada contaminante en su mayoría, en sólidos que se reúnen en forma de lodo, el cual es separado por la flotación aprovechando la generación de microburbujas en el tanque de recepción del agua tratada.

Descripción del proceso de tratamiento

- 20 El sistema de tratamiento de la invención está definida como un sistema óxido-reductor, que funciona sin la utilización de químicos en su proceso.

- 25 En el transcurso del proceso, las especies producidas en él, entran a la solución, reaccionando con las demás especies formando óxidos metálicos y precipitando los respectivos hidróxidos, que serán separados posteriormente mediante un sistema de sedimentación / flotación para transformar las aguas en un líquido cristalino mejorando aún más su calidad para su reutilización a las necesidades de la empresa, por medio de una filtración básica.

- 30 El lodo formado en el proceso de tratamiento del agua, el cual será acumulado mediante sedimentación para su posterior aprovechamiento y tratamiento mediante el mismo proceso óxido-reductor para semisólidos, tecnología que complementa todo el sistema de tratamiento de aguas, convirtiendo a la tecnología de la invención en una poderosa alternativa que no genera subproductos
35 contaminantes en ninguna etapa del proceso de tratamiento. Por tanto reúne todas

las etapas de tratamiento: Pretratamiento, Tratamiento Primario, Secundario, Terciario y Avanzado, en un solo sistema:

- 5 • Etapa de pretratamiento y ecualización: En el tanque de recepción, el cual generalmente ya existe en las instalaciones del cliente, se produce un pretratamiento consistente en la separación de los sólidos no degradables e impulsa el afluente para su tratamiento en el reactor de tratamiento.
- 10 • Etapa del reactor: Aquí se realiza todo el tratamiento del agua residual, la tecnología de la invención en un mismo reactor produce cuatro procesos en uno solo: Coagulación – Floculación – Flotación – Desinfección, que permiten la remoción de los contaminantes, como se describió anteriormente.
- 15 • Etapa separación de fases: Separación de la fase sólida/líquida y obtención de un efluente cristalino. La fase sólida se somete a un proceso de deshidratación ya sea filtroprensado o centrifugado, esto depende de la calidad del sólido obtenido.
- 20 • Etapa de regeneración y filtración final: Se potencializa la calidad del agua tratada para asegurar su recirculación se somete a una oxigenación u oxidación avanzada y filtración final.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5

La figura 1 muestra el dispositivo de tratamiento de aguas (100), que es alimentado por una bomba de agua (300) residual, industrial o reproceso, que toma agua del tanque (400). El dispositivo de tratamiento de aguas (100) está conectado a una fuente de corriente directa CD (200) a través de cables de

10 conexión (210); donde los extremos de los cables de conexión (210) están conectados a las barras conductoras y la parte exterior de la carcasa del dispositivo de tratamiento de aguas (100). Donde la fuente de corriente directa CD (200) opera en el rango entre 2 voltios a 18 voltios, con una densidad de corriente por litro de espacio libre dentro del dispositivo en el rango de 3,5 A/lit a 7 A/lit o en
15 sistema internacional 3500 A/m³ a 7000 A/m³, Amperios/metro cubico, con tiempo de residencia del fluido entre 30 segundos a 240 segundos.

La figura 2 muestra una vista isométrica del dispositivo de tratamiento de aguas (100).

20

La figura 3 muestra una vista isométrica de la parte interior del dispositivo, donde se pueden distinguir las barras conductoras (110), ubicadas dentro de los conductos perforados (140), los conductos perforados (140) atraviesan las bridas internas (130), en las bridas internas (130) en la periferia se encuentran ubicados
25 los elementos de sujeción pivotantes (131) donde se ajustan los elementos de sujeción (132); entre las bridas internas (130) y las bridas externas (150) se encuentra un empaque (120).

La figura 4 muestra una vista isométrica interna del dispositivo de tratamiento de
30 aguas (100).

La figura 5 muestra una vista lateral del dispositivo de tratamiento de aguas (100).

La figura 6 muestra una vista frontal del dispositivo de tratamiento de aguas (100),
35 indicando el corte de sección A-A.

La figura 7 muestra el corte de sección A-A donde se puede diferenciar el dispositivo de tratamiento de aguas (100) tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando

- 5 cámaras (161) (162) hacia los extremos, las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140); los agujeros (141) están conectados con las cámaras (161) (162); las barras conductoras (110) tienen
- 10 extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo (100) por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170); los soportes nivelador (180) tienen secciones roscadas incorporadas como protrusiones soporte (181) para acoplarse a las
- 15 barras conductoras (110). Entre las bridas internas (130) y bridas externas (150) hay un elemento separador o empaque (120) que sirve para sellar el dispositivo y evitar fugas por las superficies de unión.

- Entre las barras conductoras (110) y los conductos (140) hay un espacio vacío de
- 20 sección anular, donde la distancia más corta entre la superficie externa de la barra conductora (110) y superficie interior del conducto (140) tiene como rango de distancia 10 a 20 mm. El número de barras conductoras (110) tiene como rango preferente entre 7 a 20 y más preferentemente entre 8 y 12. El material de las barras conductoras (110) puede ser seleccionado entre los materiales hierro,
- 25 aluminio, titanio, carbono, acero y aleaciones. Los materiales preferentes de los soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170) son materiales aislantes entendiéndose que son aquellos materiales que tienen una muy baja capacidad de conducción de la energía eléctrica, debido a que generan una barrera potencial que dificulta la existencia de electrones libres capaces de conducir corrientes
- 30 eléctricas. Los aislantes eléctricos son ampliamente utilizados cuando se quieren evitar descargas en un sistema eléctrico, cuando se quiere evitar que las personas que utilizan aparatos eléctricos entren en contacto con la corriente y para evitar cortocircuitos y puede ser escogido entre termoplásticos, termoestables, siliconas que pueden ser obtenidos por proceso de moldeados por inyección, extrusión o
- 35 maquinado.

La figura 8 muestra un dispositivo de tratamiento de aguas (100), con una trayectoria de ejemplo de fluido dentro de los conductos desde la conexión de entrada (151) y la conexión de salida (152), la trayectoria puede ser similar en los otros conductos perforados (140) del dispositivo (100).

5

La figura 9 muestra una vista isométrica en explosivo del dispositivo de tratamiento de aguas (100), donde se pueden diferenciar los soporte niveladores (170) que van acoplados a la brida externa (150), donde la brida externa (150) tiene una conexión de entrada (151). Los elementos de sujeción (132) se acoplan a los

10 elementos de sujeción pivotantes (131), que están pivotados sobre las orejas (133); en medio de las bridas internas (130) y bridas externa (150) hay un elemento separador o empaque (120), los conductos perforados (140) traspasan parcialmente las bridas internas (150) y son ajustados solidariamente por medio de soldadura en la parte exterior de los conductos (140), los conductos (140)

15 tienen perforaciones (141). Las barras conductoras (110) están en el interior de los conductos (140); los buje de soporte (170) están aislando la brida externa (150) y la placa barraje (190), los elementos de sujeción roscado (113) ajustan las barras conductoras (110).

20 La figura 10 muestra una vista isométrica de una barra conductora (110), que tiene un extremo roscado (111) y una perforación roscada (112).

La figura 11 muestra una vista isométrica de un conducto perforado (140), que tiene perforaciones (141) hacia los extremos (142).

25

La figura 12 muestra una vista isométrica del empaque (120), que incluye muescas (121).

La figura 13 muestra un esquema del proceso general del tratamiento de aguas
30 residuales, el cual incluye un tanque (400) que tiene agua y donde se decantan las partículas sólidas, luego se impulsa el fluido hacia el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) por medio de bomba hidráulica (300), se aplica una diferencia de potencial de corriente directa por medio de fuente (200), se coagula, flocula, flota y desinfecta sin químicos por medio del dispositivo de tratamiento de
35 aguas residuales (100), luego se separa la fase sólida y líquida por medio de un deshidratador (500) que puede ser seleccionado entre principios de

funcionamiento por gravedad, con telas o lonas filtrantes, por medio de filtro prensa, por medio de centrífugas horizontales decanter o verticales, seguido se oxigena el fluido resultante de la fase anterior, por medio de oxigenador (600) y finalmente se filtra el fluido a través de filtro (700). Donde el deshidratador (500) es

5 del tipo filtro-prensa, centrífugas horizontales decantadores o centrifugas verticales; el oxigenador (600) inyecta oxígeno existente en el aire para lograr saturación del agua tratada que puede ser seleccionado entre concentradores de oxígeno, sopladores o turbinas inyectoras y el filtro (700) puede ser escogido entre filtros de carbono activado y arena, mixtos o fraccionamiento de espuma.

10

El sistema de tratamiento de aguas residuales tiene un tanque de almacenamiento principal (400) conectado de una bomba hidráulica (300) que lleva fluido por medio de tuberías hacia un dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) está conectado a una fuente

15 de voltaje (V), el dispositivo tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados

20 tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte 25 (170), el fluido de salida del dispositivo es llevado hacia un deshidratador (500), que está conectado a un oxigenador (600) y finalmente hacia un filtro (700).

Es importante aclarar que el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) con todas sus características técnicas esenciales es el elemento técnico particular 30 que une el sistema y el proceso en una única invención, que forma un único concepto inventivo general.

La anterior descripción solo puede ser tomada como referencia y no limitativa en sus componentes ni en su relación explícita, sino que han sido descritos para 35 proporcionar una idea clara sobre la conformación general de la materia de la invención reclamada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de figuras definidas así:

10

Figura 1. Esquema general del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 2. Vista isométrica del dispositivo de tratamiento de aguas.

15

Figura 3. Vista isométrica del interior del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 4. Vista isométrica del interior del dispositivo de tratamiento de aguas.

20

Figura 5. Vista de lateral del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 6. Vista frontal del dispositivo de tratamiento de aguas que indica corte de sección A-A.

25

Figura 7. Vista sección A-A del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 8. Vista de corte de sección A-A del dispositivo de tratamiento de aguas con ejemplo de trayectoria de fluido en dentro de un conducto perforado.

30

Figura 9. Vista isométrica explosivo del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 10. Vista isométrica de barra conductora.

Figura 11. Vista isométrica conducto perforado.

35

Figura 12. Vista isométrica empaque.

Figura 13. Diagrama general de proceso.

LISTADO DE REFERENCIAS

100	Dispositivo de tratamiento de aguas residuales
110	Barra conductora
111	Extremo roscado macho
112	Extremo con perforación roscada
113	Elemento roscado hembra
120	Empaque
121	Muecas empaque
130	Brida interna
131	Elemento de sujeción macho roscado pivotante
132	Elemento de sujeción roscado hembra
133	Oreja
140	Conducto perforado
141	Agujero
142	Extremo
150	Brida externa
151	Conexión entrada
152	Conexión salida
161	Cámara
162	Cámara
163	Espacio barra - conducto
170	Buje de soporte
180	Soporte nivelador
181	Protrusión soporte
190	Placa barraje
200	Fuente de voltaje
210	Conexiones
300	Bomba hidráulica
400	Tanque de almacenamiento primario
500	Deshidratador centrífugo o filtro-prensa
600	Oxigenador
700	Filtro

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) **caracterizado porque** tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), los agujeros (141) están comunicados con las cámaras (161) (162), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170).
2. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** las bridas externas (150) tiene conexiones de entrada (151) y conexiones de salida (152).
3. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** las barras (110) son de acero o aluminio.
4. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** el número de barras conductoras (110) está en el rango de 7 a 20.
5. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** el espacio entre la superficie exterior de la barra conductora (110) y la superficie interior del conducto perforado (140) está en el rango de distancia entre 10 a 20 mm.

6. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** los bujes de soporte (170) y los soportes nivelador (180) son de material aislante escogidos entre termoplásticos, termoestables o siliconas.
7. Proceso de tratamiento de aguas residuales, **caracterizado porque** tiene las etapas de
 - a) Decantar las partículas solidas en el tanque (400)
 - b) Impulsar el fluido hacia el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) por medio de bomba hidráulica (300)
 - c) Aplicar diferencia de potencial por medio de fuente (200) entre 2 a 18 voltios con una densidad de corriente por metro cubico de espacio libre dentro del dispositivo de 3500 A/m^3 a 7000 A/m^3 , coagular, flocular, flotar y desinfectar sin químicos por medio del dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), con un tiempo de residencia del fluido entre 30 a 240 segundos.
 - d) Separar la fase sólida y liquida por medio de un deshidratador (500).
 - e) Oxigenar el fluido resultante de la fase d), por medio de oxigenador (600)
 - f) Filtrar a través de filtro (700)
8. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el deshidratador (500) es del tipo del tipo filtro-prensa, centrífugas horizontales decantadores o centrifugas verticales.
9. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el oxigenador (600) es del tipo concentradores de oxígeno, sopladores o turbinas inyectoras.
10. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el filtro (700) es del tipo filtros de carbono activado y arena; o mixtos.
11. Sistema de tratamiento de aguas residuales **caracterizado porque** tiene un tanque de almacenamiento principal (400) conectado de una bomba hidráulica (300), la bomba hidráulica (300) está conectada por medio de

tuberías hacia un dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) está conectado a una fuente de voltaje (V), el dispositivo tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170), el fluido de salida del dispositivo es llevado hacia un deshidratador (500), que está conectado a un oxigenador (600) y finalmente hacia un filtro (700).

Señores

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Ciudad

Referencia : **Expediente NC2017/0006082.**

Título : **“SISTEMA, PROCESO Y DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”**

Solicitante : **H2ORIGEN S.A.S.**

Tramite : **Respuesta al requerimiento de forma notificado mediante Oficio No. 9288 del 27 de junio de 2017.**

DIANA BRIGITTE HERNÁNDEZ RUIZ, mayor de edad, identificada tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderada de la sociedad solicitante, presento respuesta al requerimiento de forma notificado mediante Oficio No. 9288 del 27 de junio de 2017, dentro del término legal previsto en el Artículo 38 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. Respecto a las reivindicaciones la respetada Examinadora señala que:

“Las reivindicaciones 7 y 11 no son claras porque presentan términos generales tales como: “separar” (Reiv. 7), “bomba” (Reiv. 7 y 11), “sólidos no degradables”, “coagular”, “flocular”, “flotar”, “desinfectar” (Reiv. 7), “deshidratador”, “oxigenador”, “filtro” (Reiv. 7 y 11) los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto.

La reivindicación 5 no es clara porque presenta términos relativos y/o imprecisos tales como: “más corta” (Reiv. 5) utilizados para definir el rango de varias características del producto deben eliminarse. Este término no permite establecer un intervalo puntual para cada una de las características técnicas, no siendo estas precisas y por lo tanto no claras, ya que no permiten una comparación con el estado de la técnica. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto...”

R/: En respuesta a lo expresado por la Examinadora, se aclara que los términos usados deben ser enmarcado en el campo de la técnica de la invención reclamada no en otro, de todas formas se hace la aclaración y modificación de los términos para dar mayor claridad a la materia revelada.

Se cambian los términos *separar* por *decantar* en la etapa del tanque; *solidos degradables* por *partículas sólidas*, se ha cambiado el termino *bomba* por *bomba hidráulica*.

Por otro lados los verbos usados para definir las etapas están correctamente usados y los cuales no son generales sino que obedecen y representan la operación unitaria en sí misma, por lo tanto se mantienen los términos *coagular*, *flocular* que son términos usados de forma clara y sin duda en ingeniería.

Los términos *deshidratador*, *oxigenador* y *filtro* son completamente claros hacen parte clara, explicita y concreta, de la invención reclamada.

Se aclaran los términos objetados y su alcance de acuerdo a la materia de la invención reclamada.

Un *deshidratador* es equivalente en su función a un secador o que disminuye la cantidad de agua de un material o un compuesto.

Un *oxigenador* se refiere a un equipo que su función es la de suministrar oxígeno en un rango de concentraciones predeterminada.

Un *filtro* o *medio filtrante* se refiere a un elemento en el cual su función es la de retener un rango de tamaño de partículas y permite el paso del restante.

Además en las reivindicaciones dependientes 8 a 10 de la presentación inicial están definidos los tipos más particulares de deshidratadores, oxigenadores y filtros que son los casos particulares de la invención reclamada.

Todos los términos están enmarcados en el campo de la técnica del tratamiento de aguas y no en otro que pueda indicar la respetada examinadora.

Respecto al término *más corta* se ha eliminado de la reivindicación 5.

Si bien es cierto que el Artículo 38 de la Decisión 486 sólo se refiere al cumplimiento de las disposiciones de los artículos 26 y 27, se presenta un nuevo capítulo reivindicatorio modificado, en el que se hacen algunas correcciones que se ha considerado convenientes con el ánimo de dar claridad a la materia reclamada.

Por todo anterior, considero que las objeciones presentadas por la Examinadora en su examen de forma han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho tenga por cumplidos los requisitos de forma de la presente solicitud.

Cordialmente,


DIANA HERNÁNDEZ RUIZ
C.C. 52.815.596 de Bogotá
T.P. 183.583 del C.S. de la J.

Anexos

- Capítulo descriptivo.
- Capítulo reivindicatorio.

**SISTEMA, PROCESO Y DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES**

5

CAMPO DE LA TÉCNICA

10 La presente invención se refiere al sector de la ingeniería ambiental con implementación de maquinaria para el tratamiento de aguas residuales.

OBJETO DE LA INVENCION

15

Proporcionar un dispositivo para tratar las aguas residuales provenientes de las actividades productivas y comerciales, en un concepto de cero vertimientos, por medio de un tratamiento In Situ a partir de la operación de un equipo de tratamiento para aguas residuales, para lograr un cumplimiento eficaz de la

20 normatividad ambiental, además de múltiples beneficios económicos, legales, ambientales y sociales.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

25

En el estado de la técnica existen dispositivos para tratamiento de aguas residuales, donde las aguas residuales incluyen las aguas usadas domésticas y urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores con aguas pluviales o naturales.

30

La patente US 7,815,804 muestra un método o proceso para el tratamiento de aguas residuales que contienen compuestos orgánicos de alto, sílice, boro, dureza, y los sólidos suspendidos y disueltos. El método incluye la degasificación del agua residual para la eliminación de gases disueltos y después de

35 ablandamiento químicamente las aguas residuales. Después de la etapa de ablandamiento químico, el agua residual se dirige a través de un filtro de los

medios de comunicación o de la membrana que elimina los sólidos y precipitantes adicionales. A partir de entonces el agua residual se dirige a través de un intercambio de iones de sodio que suaviza aún más el agua residual. El efluente del intercambio de iones se dirige a través de un filtro de cartucho y el efluente del

5 filtro de cartucho se dirige a través de una o más unidades de ósmosis inversa. En una fase seleccionada del proceso, antes de las aguas residuales de llegar a la unidad de ósmosis inversa o unidades, el pH de las aguas residuales se eleva y se mantiene tal que el pH de las aguas residuales de llegar a una unidad de ósmosis inversa está a un pH mayor que 10,5.

10

La solicitud de patente WO 2009/108032 se refiere a una planta y un método para el tratamiento simultáneo de las aguas residuales y los lodos generados asociado. La planta incluye al menos: una pantalla para la eliminación de material flotante llevado por el agua residual; un sistema de ventilación formado por al menos un

15 soplador y una red de tuberías para la distribución y la introducción de aire en la planta; una cámara de arena; un tanque de homogeneización; un reactor biológico; una sección de agua / lodos de separación; una zona de desinfección; y una cisterna para almacenar el agua obtenida y elaborar los mismos directamente a su disposición. El método para el tratamiento simultáneo de las aguas residuales

20 y los lodos generados asociado comprende la aplicación de aire atmosférico comprimido con el fin de oxidar el material orgánico y recircular los lodos generados en la planta hasta que dicho lodo es mineralizado.

La solicitud de patente WO 2013/134180 describe un método para controlar el
25 tratamiento de un sistema de agua industrial. El método comprende las etapas de proporcionar un aparato para controlar la entrega de al menos un producto químico de tratamiento, comprendiendo el aparato al menos un sensor y un dispositivo de entrada electrónica / salida de la realización de un protocolo; medir un parámetro del sistema de agua industrial mediante al menos un sensor;

30 retransmitir el parámetro medido al dispositivo electrónico; ajustar el protocolo basado en el parámetro medido; la entrega de un producto químico de tratamiento concentrado en una corriente del sistema de agua industrial de acuerdo con el protocolo ajustado, el producto químico de tratamiento concentrada que comprende un ingrediente activo, según sea necesario remontar el ingrediente

35 activo, el ingrediente activo que tiene una concentración; la repetición de la medición, el ajuste, y la entrega; y, opcionalmente, repetir las etapas de n-número

de parámetros, n-número de ingredientes activos, y / o n-número de productos químicos de tratamiento concentrados.

La solicitud WO 2014/027122 describe un sistema y un método para espesar y 5 deshidratar corrientes de desechos, dicho método puede ser aplicado a cualquier agua de rechazo, de pre-tratamiento de post-tratamiento y plantas de desalinización por ósmosis, o a cualquier otros efluentes que pueden ser recuperados durante el proceso, mediante la aplicación de un sistema de baja presión por membrana que comprende las siguientes unidades: un tanque tampón

10 donde se recogen y se mezclan todas las corrientes, un recipiente de baja presión con módulos de membranas y elementos reutilizados / reciclados, un equipo de recuperación de sólidos, y la tubería correspondiente para que el efluente tratado pueda volver a la planta.

15 Las anteriores tecnologías requieren de extensos espacios para su instalación o tienen un número considerable de equipos conexiones o se les debe agregar químicos para que funcionen, la tecnología propuesta es de instalación reducida, no usa químicos en el proceso de tratamiento de agua y tiene elevada eficiencia en la limpieza de los contaminantes.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 El objetivo es tratar las aguas residuales provenientes de las actividades productivas y comerciales, con cero vertimientos por medio de un tratamiento In Situ a partir de la operación de un equipo automático compacto de tratamiento para aguas residuales con tecnología de punta para lograr un cumplimiento eficaz de la normatividad ambiental, además de múltiples beneficios económicos,
10 legales, ambientales y sociales.

El sistema de la invención destruye, neutraliza y atrapa todo tipo de contaminantes sean estos orgánicos, inorgánicos y patógenos, de manera eficiente y limpia, sin la utilización de químicos en su operación, realiza simultáneamente cuatro procesos
15 en un mismo reactor los procesos de: coagulación, floculación, flotación, desinfección, en una fracción de tiempo y área menor en comparación a otros sistemas de tratamiento, simplificando el tratamiento de las aguas y así conseguir efectivamente reducir y/o eliminar: aceites y grasas, DBO5, DQO, sólidos suspendidos, sedimentables y totales, tensoactivos, fenoles y metales pesados
20 como cromo, cadmio, plomo, níquel, selenio, mercurio, níquel, zinc, entre otros.

El sistema de la invención permite tratar las aguas residuales en continuo sin tener que almacenarlas. La inversión y el costo de explotación es muy inferior al tratamiento físico-químico, y las características permiten trabajar en línea aguas
25 complejas y residuales, así como también aguas potabilizables. El sistema puede ser automatizado y lo más importante, el espacio ya no es un impedimento para tratar las aguas residuales, pues ocupa menos del 80% de espacio que un tratamiento físico químico y con mejores resultados en cuanto a calidad.

30 El sistema tiene numerosas características que la hacen única en comparación a otras tecnologías convencionales, a continuación enlistamos algunas de ellas:

Comparación de características

5 **TABLA 1**

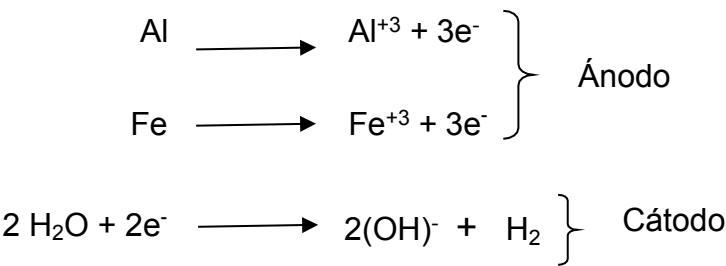
Característica	Tratamiento físico	Actual invención
Cumplimiento de la normatividad en vertimientos	Baja	Alta
Costos por m3 de vertimiento tratado	Altos	50% menos
Desinfección	NO	SI
Permite la reutilización del agua	NO	SI
Utiliza químicos en el Proceso de coagulación	SI	NO
Volumen de lodos generados	Alta	Baja
Automatización del proceso	Baja	Alta
Costos de operación	Altos	Bajos
Superficies de instalación	Grandes	Pequeñas
Tiempo de tratamiento	Horas- días	Segundos-minutos
Remoción de contaminantes	60-80 %	80-99.9 %

El proceso de coagulación con el dispositivo y la coagulación con químicos tienen por objetivo la desestabilización de los coloides contenidos en un agua y se 10 diferencian en el modo de adición del reactivo: en coagulación convencional el reactivo se añade como sal y en el dispositivo de la presente invención se genera a partir de un metal.

Se puede definir como un proceso óxido-reductivo en el que a partir de 15 compuestos procedentes de la disolución de un metal, se agrupa la materia coloidal existente en un agua residual, posibilitando su separación del agua mediante técnicas convencionales.

En el dispositivo de la presente invención se insertan los electrodos conectados a una fuente de alimentación y al establecerse cierto potencial entre los electrodos, comienzan los procesos de reducción en el cátodo y los de oxidación en el ánodo generándose el ion Al^{3+} si el ánodo es de aluminio, o el Fe^{3+} si es de acero.

A continuación, aparece una serie de procesos de ionización, desestabilización, oxido-reducción, electrólisis, formación de radicales libres, campos electromagnéticos, rotura y separación de emulsiones.



En las proximidades del ánodo, la generación de oxígeno por oxidación del agua da lugar a la formación de iones H^{+} , que dada su carga son atraídos hacia el cátodo. En el cátodo, la reducción del agua para formar hidrógeno da lugar a la formación de iones hidroxilo (OH^{-}) que, al contrario que los anteriores, son atraídos hacia el ánodo. El incremento del pH que se genera en el cátodo favorece la precipitación de iones metálicos contenidos en el agua residual.

- Durante el proceso se producen los siguientes efectos:
- a. Eliminación de metales pesados:

Es el resultado del proceso de óxido-reducción que produce hidróxidos metálicos insolubles que van a parar al lodo.

- b. Eliminación y separación de aceites y grasas:

La reducción electroquímica produce la rotura y separación de los aceites y grasas presentes en el agua ya estén emulsionadas o no. Éstas son separadas por flotación debido a la generación de micro burbujas.

c. Oxidación de materia orgánica e inorgánica:

La reducción de la materia orgánica e inorgánica expresada como DBO5 y DQO, 5 es producida por los diferentes efectos del proceso oxidación además que se presenta una oxidación indirecta por generación de oxidantes químicos fuertes, que dan como resultado la rotura de grandes moléculas para producir la coagulación y floculación de este material orgánico e inorgánico.

10 d. Reducción y/o eliminación de ecotoxicidad:

La eliminación de componentes orgánicos tóxicos y/o metales pesados produce una eliminación de la ecotoxicidad del agua, lo cual permite un vertido y/o reutilización. En algunos casos es de aplicación como paso previo a tratamiento

15 biológico.

e. Eliminación de bacterias, virus y parásitos:

Con el tratamiento de la invención, temperatura y generación de oxidantes se 20 produce un efecto altamente germicida que posibilita que todos los efluentes tratados estén exentos de patógenos. Esta virtud es de interés en el campo de:

- Desinfección de Legionella.
- Higienización de purines.
- 25 • Potabilización de aguas residuales o potables.

f. Eliminación y separación de sólidos suspendidos o coloides:

El proceso de la invención, produce un estado estable de las partículas sólidas 30 que son menos coloidales y menos emulsionadas (o solubles) que al estado de equilibrio. Cuando esto ocurre, los contaminantes forman componentes hidrofóbicos en forma de flóculos mayores que se pueden remover fácilmente por flotación o decantación, si se da el caso.

g. Eliminación de olores:

- 5 El proceso de la invención oxida la materia orgánica presente, debido a que está ausente no se produce su descomposición la cual llega a generar gases con olores característicos, de gran intensidad y molestos.

h. Generación in situ de oxidantes:

- 10 Uno de los efectos de las reacciones que se generan en la presente invención es la producción de oxidantes fuertes como: H_2O_2 , O_2 , O_3 , $NaClO$, los cuales le proporcionan una mayor calidad al agua.

- 15 Cada uno de estos efectos traduce cada contaminante en su mayoría, en sólidos que se reúnen en forma de lodo, el cual es separado por la flotación aprovechando la generación de microburbujas en el tanque de recepción del agua tratada.

Descripción del proceso de tratamiento

- 20 El sistema de tratamiento de la invención está definida como un sistema óxido-reductor, que funciona sin la utilización de químicos en su proceso.

- 25 En el transcurso del proceso, las especies producidas en él, entran a la solución, reaccionando con las demás especies formando óxidos metálicos y precipitando los respectivos hidróxidos, que serán separados posteriormente mediante un sistema de sedimentación / flotación para transformar las aguas en un líquido cristalino mejorando aún más su calidad para su reutilización a las necesidades de la empresa, por medio de una filtración básica.

- 30 El lodo formado en el proceso de tratamiento del agua, el cual será acumulado mediante sedimentación para su posterior aprovechamiento y tratamiento mediante el mismo proceso óxido-reductor para semisólidos, tecnología que complementa todo el sistema de tratamiento de aguas, convirtiendo a la tecnología de la invención en una poderosa alternativa que no genera subproductos
35 contaminantes en ninguna etapa del proceso de tratamiento. Por tanto reúne todas

las etapas de tratamiento: Pretratamiento, Tratamiento Primario, Secundario, Terciario y Avanzado, en un solo sistema:

- 5 • Etapa de pretratamiento y ecualización: En el tanque de recepción, el cual generalmente ya existe en las instalaciones del cliente, se produce un pretratamiento consistente en la separación de los sólidos no degradables e impulsa el afluente para su tratamiento en el reactor de tratamiento.
- 10 • Etapa del reactor: Aquí se realiza todo el tratamiento del agua residual, la tecnología de la invención en un mismo reactor produce cuatro procesos en uno solo: Coagulación – Floculación – Flotación – Desinfección, que permiten la remoción de los contaminantes, como se describió anteriormente.
- 15 • Etapa separación de fases: Separación de la fase sólida/líquida y obtención de un efluente cristalino. La fase sólida se somete a un proceso de deshidratación ya sea filtroprensado o centrifugado, esto depende de la calidad del sólido obtenido.
- 20 • Etapa de regeneración y filtración final: Se potencializa la calidad del agua tratada para asegurar su recirculación se somete a una oxigenación u oxidación avanzada y filtración final.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5

La figura 1 muestra el dispositivo de tratamiento de aguas (100), que es alimentado por una bomba de agua (300) residual, industrial o reproceso, que toma agua del tanque (400). El dispositivo de tratamiento de aguas (100) está conectado a una fuente de corriente directa CD (200) a través de cables de

10 conexión (210); donde los extremos de los cables de conexión (210) están conectados a las barras conductoras y la parte exterior de la carcasa del dispositivo de tratamiento de aguas (100). Donde la fuente de corriente directa CD (200) opera en el rango entre 2 voltios a 18 voltios, con una densidad de corriente por litro de espacio libre dentro del dispositivo en el rango de 3,5 A/lit a 7 A/lit o en 15 sistema internacional 3500 A/m³ a 7000 A/m³. Amperios/metro cubico, con tiempo de residencia del fluido entre 30 segundos a 240 segundos.

La figura 2 muestra una vista isométrica del dispositivo de tratamiento de aguas (100).

20

La figura 3 muestra una vista isométrica de la parte interior del dispositivo, donde se pueden distinguir las barras conductoras (110), ubicadas dentro de los conductos perforados (140), los conductos perforados (140) atraviesan las bridas internas (130), en las bridas internas (130) en la periferia se encuentran ubicados 25 los elementos de sujeción pivotantes (131) donde se ajustan los elementos de sujeción (132); entre las bridas internas (130) y las bridas externas (150) se encuentra un empaque (120).

La figura 4 muestra una vista isométrica interna del dispositivo de tratamiento de 30 aguas (100).

La figura 5 muestra una vista lateral del dispositivo de tratamiento de aguas (100).

La figura 6 muestra una vista frontal del dispositivo de tratamiento de aguas (100), 35 indicando el corte de sección A-A.

La figura 7 muestra el corte de sección A-A donde se puede diferenciar el dispositivo de tratamiento de aguas (100) tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando

- 5 cámaras (161) (162) hacia los extremos, las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140); los agujeros (141) están conectados con las cámaras (161) (162); las barras conductoras (110) tienen
- 10 extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo (100) por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170); los soportes nivelador (180) tienen secciones roscadas incorporadas como protrusiones soporte (181) para acoplarse a las
- 15 barras conductoras (110). Entre las bridas internas (130) y bridas externas (150) hay un elemento separador o empaque (120) que sirve para sellar el dispositivo y evitar fugas por las superficies de unión.

- Entre las barras conductoras (110) y los conductos (140) hay un espacio vacío de
- 20 sección anular, donde la distancia más corta entre la superficie externa de la barra conductora (110) y superficie interior del conducto (140) tiene como rango de distancia 10 a 20 mm. El número de barras conductoras (110) tiene como rango preferente entre 7 a 20 y más preferentemente entre 8 y 12. El material de las barras conductoras (110) puede ser seleccionado entre los materiales hierro,
- 25 aluminio, titanio, carbono, acero y aleaciones. Los materiales preferentes de los soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170) son materiales aislantes entendiéndose que son aquellos materiales que tienen una muy baja capacidad de conducción de la energía eléctrica, debido a que generan una barrera potencial que dificulta la existencia de electrones libres capaces de conducir corrientes
- 30 eléctricas. Los aislantes eléctricos son ampliamente utilizados cuando se quieren evitar descargas en un sistema eléctrico, cuando se quiere evitar que las personas que utilizan aparatos eléctricos entren en contacto con la corriente y para evitar cortocircuitos y puede ser escogido entre termoplásticos, termoestables, siliconas que pueden ser obtenidos por proceso de moldeados por inyección, extrusión o
- 35 maquinado.

La figura 8 muestra un dispositivo de tratamiento de aguas (100), con una trayectoria de ejemplo de fluido dentro de los conductos desde la conexión de entrada (151) y la conexión de salida (152), la trayectoria puede ser similar en los otros conductos perforados (140) del dispositivo (100).

5

La figura 9 muestra una vista isométrica en explosivo del dispositivo de tratamiento de aguas (100), donde se pueden diferenciar los soporte niveladores (170) que van acoplados a la brida externa (150), donde la brida externa (150) tiene una conexión de entrada (151). Los elementos de sujeción (132) se acoplan a los

10 elementos de sujeción pivotantes (131), que están pivotados sobre las orejas (133); en medio de las bridas internas (130) y bridas externa (150) hay un elemento separador o empaque (120), los conductos perforados (140) traspasan parcialmente las bridas internas (150) y son ajustados solidariamente por medio de soldadura en la parte exterior de los conductos (140), los conductos (140)

15 tienen perforaciones (141). Las barras conductoras (110) están en el interior de los conductos (140); los buje de soporte (170) están aislando la brida externa (150) y la placa barraje (190), los elementos de sujeción roscado (113) ajustan las barras conductoras (110).

20 La figura 10 muestra una vista isométrica de una barra conductora (110), que tiene un extremo roscado (111) y una perforación roscada (112).

La figura 11 muestra una vista isométrica de un conducto perforado (140), que tiene perforaciones (141) hacia los extremos (142).

25

La figura 12 muestra una vista isométrica del empaque (120), que incluye muescas (121).

La figura 13 muestra un esquema del proceso general del tratamiento de aguas
30 residuales, el cual incluye un tanque (400) que tiene agua y donde se decantan las partículas sólidas, luego se impulsa el fluido hacia el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) por medio de bomba hidráulica (300), se aplica una diferencia de potencial de corriente directa por medio de fuente (200), se coagula, flocula, flota y desinfecta sin químicos por medio del dispositivo de tratamiento de
35 aguas residuales (100), luego se separa la fase sólida y líquida por medio de un deshidratador (500) que puede ser seleccionado entre principios de

funcionamiento por gravedad, con telas o lonas filtrantes, por medio de filtro prensa, por medio de centrifugas horizontales decanter o verticales, seguido se oxigena el fluido resultante de la fase anterior, por medio de oxigenador (600) y finalmente se filtra el fluido a través de filtro (700). Donde el deshidratador (500) es

5 del tipo filtro-prensa, centrifugas horizontales decantadores o centrifugas verticales; el oxigenador (600) inyecta oxigeno existente en el aire para lograr saturación del agua tratada que puede ser seleccionado entre concentradores de oxígeno, sopladores o turbinas inyectoras y el filtro (700) puede ser escogido entre filtros de carbono activado y arena, mixtos o fraccionamiento de espuma.

10

El sistema de tratamiento de aguas residuales tiene un tanque de almacenamiento principal (400) conectado de una bomba hidráulica (300) que lleva fluido por medio de tuberías hacia un dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) está conectado a una fuente

15 de voltaje (V), el dispositivo tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados

20 tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte
25 (170), el fluido de salida del dispositivo es llevado hacia un deshidratador (500), que está conectado a un oxigenador (600) y finalmente hacia un filtro (700).

Es importante aclarar que el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) con todas sus características técnicas esenciales es el elemento técnico particular
30 que une el sistema y el proceso en una única invención, que forma un único concepto inventivo general.

La anterior descripción solo puede ser tomada como referencia y no limitativa en sus componentes ni en su relación explícita, sino que han sido descritos para
35 proporcionar una idea clara sobre la conformación general de la materia de la invención reclamada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características técnicas del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de figuras definidas así:

10

Figura 1. Esquema general del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 2. Vista isométrica del dispositivo de tratamiento de aguas.

15

Figura 3. Vista isométrica del interior del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 4. Vista isométrica del interior del dispositivo de tratamiento de aguas.

20

Figura 5. Vista de lateral del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 6. Vista frontal del dispositivo de tratamiento de aguas que indica corte de sección A-A.

25

Figura 7. Vista sección A-A del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 8. Vista de corte de sección A-A del dispositivo de tratamiento de aguas con ejemplo de trayectoria de fluido en dentro de un conducto perforado.

30

Figura 9. Vista isométrica explosivo del dispositivo de tratamiento de aguas.

Figura 10. Vista isométrica de barra conductora.

Figura 11. Vista isométrica conducto perforado.

35

Figura 12. Vista isométrica empaque.

Figura 13. Diagrama general de proceso.

LISTADO DE REFERENCIAS

100	Dispositivo de tratamiento de aguas residuales
110	Barra conductora
111	Extremo roscado macho
112	Extremo con perforación roscada
113	Elemento roscado hembra
120	Empaque
121	Muecas empaque
130	Brida interna
131	Elemento de sujeción macho roscado pivotante
132	Elemento de sujeción roscado hembra
133	Oreja
140	Conducto perforado
141	Agujero
142	Extremo
150	Brida externa
151	Conexión entrada
152	Conexión salida
161	Cámara
162	Cámara
163	Espacio barra - conducto
170	Buje de soporte
180	Soporte nivelador
181	Protrusión soporte
190	Placa barraje
200	Fuente de voltaje
210	Conexiones
300	Bomba hidráulica
400	Tanque de almacenamiento primario
500	Deshidratador centrífugo o filtro-prensa
600	Oxigenador
700	Filtro

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) **caracterizado porque** tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), los agujeros (141) están comunicados con las cámaras (161) (162), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170).
2. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** las bridas externas (150) tiene conexiones de entrada (151) y conexiones de salida (152).
3. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** las barras (110) son de acero o aluminio.
4. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** el número de barras conductoras (110) está en el rango de 7 a 20.
5. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** el espacio entre la superficie exterior de la barra conductora (110) y la superficie interior del conducto perforado (140) está en el rango de distancia entre 10 a 20 mm.

6. Dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) de acuerdo la reivindicación 1, **caracterizado porque** los bujes de soporte (170) y los soportes nivelador (180) son de material aislante escogidos entre termoplásticos, termoestables o siliconas.
7. Proceso de tratamiento de aguas residuales, **caracterizado porque** tiene las etapas de
- a) Decantar las partículas solidas en el tanque (400)
 - b) Impulsar el fluido hacia el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) por medio de bomba hidráulica (300)
 - c) Aplicar diferencia de potencial por medio de fuente (200) entre 2 a 18 voltios con una densidad de corriente por metro cubico de espacio libre dentro del dispositivo de 3500 A/m^3 a 7000 A/m^3 , coagular, flocular, flotar y desinfectar sin químicos por medio del dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), con un tiempo de residencia del fluido entre 30 a 240 segundos.
 - d) Separar la fase sólida y liquida por medio de un deshidratador (500).
 - e) Oxigenar el fluido resultante de la fase d), por medio de oxigenador (600)
 - f) Filtrar a través de filtro (700)
8. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el deshidratador (500) es del tipo del tipo filtro-prensa, centrífugas horizontales decantadores o centrífugas verticales.
9. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el oxigenador (600) es del tipo concentradores de oxígeno, sopladores o turbinas inyectoras.
10. Proceso de tratamiento de aguas residuales de acuerdo la reivindicación 7, **caracterizado porque** el filtro (700) es del tipo filtros de carbono activado y arena; o mixtos.
11. Sistema de tratamiento de aguas residuales **caracterizado porque** tiene un tanque de almacenamiento principal (400) conectado de una bomba hidráulica (300), la bomba hidráulica (300) está conectada por medio de

tuberías hacia un dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100), el dispositivo de tratamiento de aguas residuales (100) está conectado a una fuente de voltaje (V), el dispositivo tiene bridas externas (150) a los extremos del dispositivo (100), acopladas a bridas internas (130) por medio de elementos de sujeción pivotante (131) (132) a las bridas internas (130) formando cámaras (161) (162), las bridas internas (130) están solidarias a los conductos perforados (140) que tienen en su interior barras conductoras (110), los conductos perforados tienen agujeros (141) perpendiculares a la dirección longitudinal del conducto perforado (140), las barras conductoras (110) tienen extremos roscados macho (111) a los que se acoplan elementos roscados hembra (113) teniendo en medio una placa barraje (190), las barras conductoras (110) son aisladas del cuerpo externo del dispositivo por medio de soportes nivelador (180) y bujes de soporte (170), el fluido de salida del dispositivo es llevado hacia un deshidratador (500), que está conectado a un oxigenador (600) y finalmente hacia un filtro (700).