

**RESPUESTA A OFICIO 16011 DE LA SIC, Y NUEVA PRESENTACIÓN DE LA
SOLICITUD PARA PATENTE DE INVENCION IDENTIFICADA COMO
NC2019/00007681**

Villavicencio, noviembre 23 del 2023

Señores
Superintendencia de Industria y Comercio

Atención
Doctora Edna Marcela Ramírez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES

Asunto: Respuesta a su Oficio 16011 de septiembre 29 del 2023. Presentación de Solicitud de Patente NC2019/0007681, corregida.

Respetada Doctora Ramírez

Reciba un cordial saludo y mis mejores deseos de éxitos en sus actividades.

Le escribe José Gustavo Bayona Beltrán respondiendo a su Oficio 16011, en relación con la solicitud de patente de invención por un “DISPOSITIVO PARA LA POTABILIZACIÓN DE AGUAS CLARAS QUE COMPRENDE UN GENERADOR DE OZONO Y ES ADAPTABLE A TANQUES DE ALMACENAMIENTO”.

Estoy respondiendo a las anotaciones recibidas en su Oficio 16011, buscando cumplir con los requerimientos en él enunciados, y en Oficios anteriores, con el ánimo de lograr de parte de la SIC la aprobación a la patente causa de esta solicitud.

A continuación encuentra Usted las respuestas a los requerimientos en relación con las reivindicaciones, con la solicitud de patente identificada como D1, y a la patente identificada como D2. Posteriormente presento a la SIC el texto corregido de la Solicitud de Patente NC2019/0007681.

Agradezco su buena voluntad, el uso de sus conocimientos y de su buen criterio tanto a Usted como al grupo de profesionales que evalúan mi solicitud. Seguiré haciendo mi mayor esfuerzo para lograr me concedan ustedes la Patente.

Gracias por su atención y respuesta,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' followed by a series of loops and a final upward stroke.

José Gustavo Bayona Beltrán

C.C. 19.354.119

Celular 313 370 8951

Ozonoporcolombiao3c@gmail.com

RESPUESTA A REIVINDICACIONES

RESPUESTA A REIVINDICACIONES

1. El Oficio 16011 de septiembre 29 del 2023 dice en el numeral 4.1. Reivindicaciones: *“La reivindicación 1 menciona etapas de un método, pero no describe dichas etapas de una manera que permita entender cómo se ejecutan dichas etapas”.*

Para comunicar que primero se hace prefiltración, luego ozonización y luego filtración final, y explicando los procesos que suceden simultáneamente con la ozonización, se ha corregido la redacción de la reivindicación 1., colocando: *“En el inicio, durante el llenado del tanque se efectúa el proceso físico de prefiltración. Una vez que en el tanque se alcanza la altura de agua adecuada, se inicia y desarrolla la ozonización. La ozonización involucra varios procesos de tratamiento de aguas que actúan simultáneamente: Los procesos químicos de oxidación y oxigenación; el biológico de desinfección y el físico de flotación. Una vez aplicada la ozonización y previo al empleo del agua, dentro del tanque sucede el proceso físico de filtración final. Dentro del tanque, por efecto gravedad se presenta el proceso físico de sedimentación, incrementado por la acción oxidante del ozono.”*

2. Continúa el Oficio 16011 diciendo: *“las características de ese dispositivo, como se encuentran reivindicadas, consisten en 3 etapas: prefiltración, ozonización, filtración, lo cual no es correcto, porque el **dispositivo o aparato debe ser caracterizado en función de sus elementos constituyentes y cómo se conectan o relacionan entre ellos.**”*

Los cambios hechos a la Reivindicación 1. muestran el orden en que van sucediendo la prefiltración, ozonización y filtración final. Ahora las reivindicaciones 2. a 7. relacionan el funcionamiento de los distintos componentes y detallan el diseño y funcionamiento de esos componentes. Se han presentado las reivindicaciones 2. a 7. en forma tal que no aparezcan dependientes de la reivindicación 1.

3. El Oficio 16011 continua: *“La expresión “La repetición de la ozonización durante el tiempo programado, y su aplicación varias veces en el transcurso del día, garantizan la efectividad de la ozonización. Así tanto técnica como económicamente se hace viable la ozonización en la aplicación del Procedimiento causa de esta solicitud de patente.” (Reiv. 1), sugiere un resultado a alcanzar y no define el proceso, lo cual es inaceptable”.*

Se han eliminado las afirmaciones *“garantizan la efectividad de la ozonización. Así tanto técnica como económicamente se hace viable la ozonización en la aplicación del Procedimiento causa de esta solicitud de patente.”*

4. Y en relación con las reivindicaciones el oficio 16011 concluye diciendo: *“En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.”* Es lo que hago con esta respuesta al Oficio 16011.

Espero, Dra. Ramírez que la SIC considere adecuados estos cambios y los acepte; de no ser así, acataré las recomendaciones que ustedes me den hasta lograr que la redacción de las reivindicaciones sea aceptada por la SIC.

RESPUESTA A DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA. D1

El Oficio de la SIC No 16011 del 29 de septiembre del 2023 identifica como D1 al Documento CO13251909, *“Equipo de tratamiento de Agua dentro de los Tanques de Almacenamiento”*, solicitud presentada el 14 de noviembre del 2013. El oficio dice que *“ Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: **¿Cómo modificar el dispositivo conocido en D1 con el fin de proporcionar un dispositivo alternativo?** Y en su nota final dice “No es posible ignorar la existencia de este documento y, por lo tanto, como se presenta en este Oficio, se utiliza para afectar la patentabilidad de la solicitud.”*

Lo anterior me lleva a pensar que a la SIC le gustaría aprobar la Solicitud NC2019/0007681, si logro hacerla calificar como dispositivo alternativo.

He hecho complementos a las Reivindicaciones, acordes con la realidad, sin embargo es posible que no causen diferenciación suficiente con la solicitud CO13251909, que yo mismo presenté en el 2013. Siempre estaré en disposición para hacer cambios en la redacción de las Reivindicaciones, hasta que ellas sean aceptadas por la SIC. Y respecto a la existencia de la patente US2013220905, identificada en el Estado de la Técnica como D2, mas adelante, en esta respuesta, explico a ustedes por que considero que D2 no es causa de negación a mi solicitud.

Asi que, Dra. Ramírez, considero la existencia de D1 como la causa probable para la negación de mi Solicitud de Patente, y es por eso que acudo a Usted invocando su conocimiento y criterio en favor de otorgarme la Patente.

El Artículo 276 de la Decisión 486, dice que “ *Los asuntos sobre Propiedad Industrial no comprendidos en la presente Decisión, serán regulados por las normas internas de los Países Miembros.*”, mi caso tiene una particularidad que les solicito consideren a mi favor: Soy el mismo solicitante en el 2013 y en el 2019. Un importante adicional es el que durante estos 10 años (2013 a 2023), ni la SIC ni yo hemos encontrado patentes o solicitudes de patente, ni equipos en el mercado, que puedan ser causa de negación a mi solicitud (confío en que mi respuesta respecto a D2 hará que D2 no sea causa de negativa a mi solicitud).

Dra. Ramírez, respecto a mi solicitud de patente NC2019/0007681 y su relación con D1 la Secretaría General de la Comunidad Andina me ha respondido que respeta la decisión de la SIC diciendo: “*siendo esta una competencia exclusiva de las oficinas de patentes de cada país Miembro de la Comunidad Andina*”. En las correctas asesorías que recién me han brindado en la SIC se me ha explicado como la Decisión 486, y en particular el Artículo 16, tiene como objetivo proteger a los inventores. También se me ha explicado que los 10 años transcurridos desde el 2013 facilitan a cualquier persona o entidad copiar mi idea sin que tengan problema legal, y se me ha dicho que cualquier persona o entidad puede echar atrás mi patente. Estos dos últimos puntos en nada cambian mi situación actual, si me copian, me copian, y si me echan atrás quedo sin patente, que aún no tengo. Pero, Dra. Ramírez, si ustedes me conceden la patente tendré una herramienta mas para lograr que mis equipos sean conocidos en Colombia y en el mundo. No es solo el objetivo económico, es tambien el social para mi persona y familia, y muy primordialmente, el posibilitar llegar a servir a miles, millones de personas solucionando la necesidad de agua potable.

Dra. Ramírez, pareciera que ya nadie mas puede patentar un dispositivo como el correspondiente a mi Solicitud, entonces, por qué no otorgarla a quien generó la idea hace diez años, desea aprovecharla, y viene buscando la patente con su segunda solicitud, que lleva más de cuatro años en trámite?

En mi respuesta a la SIC de mayo 29 del 2023 me comprometo a no ser causa de molestia legal a la SIC por la obtención de la Patente, hoy lo ratifico teniendo en cuenta que me podrán copiar o echar atrás la patente; pero, Dra. Ramírez, sería muy satisfactorio ver que la CAR en Colombia instale muchos de mis equipos complementando los treinta mil tanques de 1000 litros para almacenamiento de aguas lluvias, que han obsequiado a otras tantas familias necesitadas.

En la CAR me han comunicado su deseo de llegar a implementar el “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento”; para avanzar en el tema, tan solo me han hecho un pedido: Llevarles la Patente. Sé que mis presentaciones al Ministerio de Vivienda, a Asocolflores, a la Gobernación de Cundinamarca ya habrían tenido mayor efecto si llego acompañado de patente, sé que en nuevas presentaciones tendré mayor fortaleza disponiendo de patente. Y sé que negociaciones con entidades internacionales requieren la patente. De disponer de patente intentaré sacar de ella el mejor provecho, siendo probable que así sea durante varios años.

También le comentaba que no deseo repetir mi experiencia con el trabajo del agua potable en bolsas plásticas: fui el primero en hacerlo en Colombia y muchos países, la SIC no me otorgó patente (en el año décimo la SIC me dijo que si había podido ser), a los cinco años mis competencias mayores eran Postobón, Coca Cola y Bavaria, soporté la situación por once años más hasta cuando tuve que terminar mi empresa. Hoy corro un riesgo mayor, y es ver que otras empresas desarrollen mi producto mientras mi empresa no alcanzó ningún crecimiento.

Así. Dra. Ramírez, está en sus manos y las de la SIC el participar activamente en que un inventor y pequeño empresario colombiano desarrolle su idea en el mercado nacional y extranjero, trabajando en una importante solución a la necesidad de agua potable, para salud y productividad en gran número de comunidades. El tema con el que acudo a su buen criterio es, Dra. Ramírez, contrarrestar el punto de los doce meses enunciados en el Artículo 16, tal que sea aprobada mi solicitud de patente NC2019/0007681.

RESPUESTA A DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA. D2

He revisado la información detallada de la patente US2013220905, suministrada por Google Patents search (<https://patents.google.com/?q=B01D5%2f0054> Sistema de producción, filtración y dispensación de agua.). En función de dicha información presento la primera parte de esta respuesta con la que busco eliminar

el que D2 sea causa de negación a mi solicitud NC2019/00007681. Los abstractos en esta revisión y en la identificación de D2 en el Oficio 16011 coinciden plenamente.

El abstracto de la patente US 2013220905, Self-cleaning water filtration system and method, dice:

“Un sistema de producción de agua con un dispositivo de separación térmica que define una región fría y una región caliente, un intercambiador de calor fluido-aire ubicado remotamente del dispositivo de separación térmica y expuesto al aire, y un circuito de circulación de fluido que conecta térmicamente la región fría de la dispositivo de separación térmica al intercambiador de calor fluido-aire para enfriar el intercambiador de calor fluido-aire y condensar agua del aire ambiente para producir agua lo suficientemente pura para que con un tratamiento adicional pueda hacerse potable. También se describen características de filtración y dispensación que son apropiadas para un suministro de agua potable.”

La primera parte define el objetivo de la patente, y es destilar agua, evaporar y condensar, corresponde a un destilador, no a un equipo para suministrar agua potable, apta para el consumo humano: *“Un sistema de producción de agua con un dispositivo de separación térmica que define una región fría y una región caliente, un intercambiador de calor fluido-aire ubicado remotamente del dispositivo de separación térmica y expuesto al aire, y un circuito de circulación de fluido que conecta térmicamente la región fría de la dispositivo de separación térmica al intercambiador de calor fluido-aire para enfriar el intercambiador de calor fluido-aire y condensar agua del aire ambiente para producir agua lo suficientemente pura”*.

La segunda parte aclara que el término “pura” no quiere decir potable: *“para que con un tratamiento adicional pueda hacerse potable. También se describen características de filtración y dispensación que son apropiadas para un suministro de agua potable.”*

El objetivo de esta invención no es obtener agua potable, apta para consumo humano, es obtener agua destilada. El agua destilada no contiene minerales ni oxígeno disuelto. Las normas nacionales e internacionales son claras en definir las concentraciones de minerales y de oxígeno disuelto que debe contener el agua potable.

Y es cuando se enuncia *“un tratamiento adicional pueda hacerse potable”*, sin ningún detalle, como si se hace con la descripción del destilador, causa de la patente.

En el “FONDO” del desarrollo de la explicación de la patente US 2013220905 transcurren los puntos 001 hasta el 0052 sin nombrar al ozono, y en el punto 0053 dice: *El agua que ha pasado a través de los filtros **11119** , **1110** y **1111** se almacena en el tanque de almacenamiento **1118** , el tanque caliente **1119** y el tanque frío **1120** , que está incorporado a la base del tanque de almacenamiento **1118** y conectado de manera fluida al mismo; los dos pueden separarse mediante un deflector permeable a los líquidos. Las tuberías desde los tanques **1118** , **1119** , **1120** a través de los ultrafiltros **1128** A, B y C del punto de uso y hasta los puntos de uso **se tratan con un agente antibacteriano.*** Noten ustedes, por favor, la generalidad correspondiente al termino “**agente antibacteriano**”.

El punto 0054 dice: *“Además de controlar el funcionamiento del sistema de filtrado y dispensación de agua, el sistema de control monitorea la presencia, el tiempo de instalación transcurrido y la vida útil de todos los filtros y bombillas UV. El sistema se cerrará si se superan los estándares predeterminados.”* Aquí no se ha nombrado al ozono como agente antibacteriano.

Continúa la descripción del destilador hasta el punto 0082 sin nombrar el uso del ozono, y menos algún detalle sobre el buen uso del ozono, y enuncia un tanque 102 donde se almacena al agua destilada, “pura”, diciendo:

0082. *“HIGO. 6Representa esquemáticamente el sistema **100** de humidificación de aire . El sistema **100** aumenta el punto de rocío del aire ambiente antes de que entre en contacto con el intercambiador de calor fluido-aire. Un resultado es que, dado que el aire ahora tiene un punto de rocío más alto, no es necesario enfriar la superficie enfriada a una temperatura tan baja; El sistema se puede utilizar incluso con aire que tenga puntos de rocío iguales o inferiores al punto de congelación. El sistema **100** incluye un soplador de aire **106** que hace burbujear aire ambiente **110** a través del agua estancada **112** en el tanque **102** ; en este ejemplo no limitante, el burbujeo se logra mediante la piedra difusora **108** . Adicional o alternativamente, el sistema **100** incluye una boquilla rociadora **116** que rocía agua en el aire dentro del tanque **102** . Como otra alternativa más, la humidificación se puede lograr rociando agua en el aire sin el uso de un tanque, por ejemplo, en un conducto a través del cual se transporta el aire.*

Y de aquí pasa al punto 0083 para terminar diciendo que el agua en ese tanque 102 se puede usar como potable:

0083 : *“Al inicio de la operación, el tanque se puede llenar parcialmente con agua potable. Luego, se enfrían al menos algunas de las superficies del tanque **102** , preferiblemente todas las superficies por encima del nivel del agua estancada así como la salida de aire **104** . El enfriamiento puede tener lugar utilizando cualquier medio de enfriamiento, ya sean los dispositivos de separación térmica descritos anteriormente u otros medios de enfriamiento tales como un sistema de refrigeración tradicional basado en compresores. Cuando el aire humidificado entra en contacto con las superficies enfriadas, las gotas de agua **114** se condensan. Luego se puede extraer agua del tanque **102** y **usarla como agua potable, de la manera descrita anteriormente**”.*

Hasta acá, Dra. Ramírez no se puede decir que hay similitud entre mi solicitud NC2019/0007861 y la patente D2.

Ahora, en relación con las notas en el Oficio 16011 de 29 de septiembre de 2023, se deduce que la SIC se basó en otro archivo correspondiente a D2, y que es el empleado en el Estado de la Técnica en la Tabla 1., *Comparación de las características técnicas esenciales*. La Tabla 1. Enuncia que se encuentra relación con mi solicitud NC2019/0007681, al mostrar respecto a D2, que es un *“Sistema de Producción de Agua”*.

Me permito solicitar se descarte esta comparación como causa para negar mi patente. Como *Sistema de producción de agua* se puede calificar todo sistema, proceso o equipo de tratamiento de todo tipo de agua, para distintos usos, para uso humano, industrial, para descontaminación de aguas, para uso en piscinas, etc., es un título totalmete general y muy poco específico. Cuando se dice “Dispositivo para la Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento”, se esta concretando que es un equipo, para el caso un Dispositivo, que el objetivo es potabilizar agua; que se hace dentro de los tanques de almacenamiento y no dentro de tanques de agua caliente y frias, ni tanques de un destilador de agua; es concreto en destacar el empleo del ozono para cumplir su objetivo, a cambio de que en D2 se enuncia como una posibilidad si es que se quiere pasar el agua destilada a potable (error que adelante explicaré)....y al detallar el objetivo de D2 se encuentra que, al concretar, se refiere es a un equipo de evaporación y condensación de agua, un destilador, cuyo objetivo es destilar agua, no entregarla potable.

Según la misma tabla se muestra similitud de D2 con mi solicitud de patente porque D2 enuncia: *“Sistema de inyección de ozono que inyecta ozono en el agua en una concentración suficiente (Reiv. 24)”*.

Respecto a esta comparación, dos comentarios que suman en contra de que D2 sea impedimento para que se me otorgue la patente porque en la reivindicación 24 aparezca un *“Sistema de inyección de ozono que inyecta ozono en el agua en una concentración suficiente”*:

- Como enuncié anteriormente, el agua destilada no contiene minerales, y el agua potable exige presencia de minerales. El ozono no soluciona el faltante de minerales, es un gas formado por tres átomos de oxígeno, no puede aportar minerales al agua, pues no los contiene. Así que el agua destilada y ozonizada no es agua potable, la patente US 2013220905 ni siquiera entrega agua potable, mientras que la patente que yo solicito si tiene como objetivo suministrar agua potable. No hay base para pensar en similitud desde el punto de vista que D2 ni siquiera entrega agua potable.
- Cuando dice de un *“Sistema de inyección de ozono que inyecta ozono en el agua”* se esta enunciando, sin detalle, una forma de suministrar ozono al agua: por inyección. Eso quiere decir con presión de alimentación del gas ozono, para lo cual se emplean elementos que causen esa presión positiva, como compresores, para que actúen los inyectores. Esto es muy distinto a la forma como se suministra el ozono al agua en mi Dispositivo, que se detalla en las reivindicaciones con el término *Mezclador gas-líquido, para el caso ozono-agua*, y que se fundamenta en la succión del ozono causada por la velocidad del agua a través de los vórtices. Métodos muy distintos de ozonizar. Para ustedes será fácil comparar lo que tenga de detalle la forma de ozonizar en D2 con la forma de ozonizar según mi solicitud de patente. Yo no he encontrado la mínima explicación de como se llevaría a cabo la ozonización en D2, llevaría, porque en D2 ozonizar apenas es una posibilidad.

El Oficio 16011 del 29 de septiembre del 2023 dice en el Análisis de patentabilidad que: *“Sin embargo, el incluir un tablero de potencia, control y producción del ozono (2) para suministrar agua apta para el consumo humano ya está divulgado en D2”*. Dra. Ramírez, esta afirmación negaría la existencia de más de una patente usando ozono, cómo es que hay tantas patentes involucrando el uso del ozono? Un tablero

de control puede estar constituido por una caja empleada en instalaciones eléctricas, con un interruptor on-off, distinto a uno o dos tableros, como los enuncia mi solicitud en las reivindicaciones, con diferentes componentes para diferentes funciones. No encuentro ningún detalle de tablero de control de la ozonización en D2. Por lo anterior también solicito a la SIC que no se cuente como causa para negarme la patente a la nota *“Sin embargo, el incluir un tablero de potencia, control y producción del ozono (2) para suministrar agua apta para el consumo humano ya está divulgado en D2”*.

El oficio 16011, después de anotar el abstracto de la patente US 2013220905, detallando un destilador de agua dice: *“para que con un **tratamiento adicional** pueda hacerse potable (Reiv. 1) que incluye un sistema de inyección de ozono que inyecta ozono en el agua en una concentración suficiente (Reiv. 24). **Además, es de conocimiento técnico que los sistemas de inyección de ozono tienen un tablero de control para poder ejercer dicha operación unitaria.**”*

- Por favor tengan en cuenta las palabras **“tratamiento adicional”**, hacer potable al agua, según esta patente, puede ser, pero no es el objetivo de la patente, que es destilar agua. Es como si en mi Solicitud yo reivindicara un dispensador de agua potable, seguramente no se me valdría esa reivindicación, y menos si apenas lo nombro como posibilidad y no detallo característica técnica del dispensador.
- Y mucho menos importante para negar mi Solicitud si ustedes tienen en cuenta que la ozonización no convierte al agua destilada en agua potable, porque no le suministra minerales.
- Y vuelvo al tema del **“Además, es de conocimiento técnico que los sistemas de inyección de ozono tienen un tablero de control para poder ejercer dicha operación unitaria.”** Con conocimiento técnico se sabe de la cantidad de variantes que tiene un tablero de control eléctrico y electrónico, cómo es su importancia según las variables a controlar, según los voltajes y amperajes a controlar, si, es para un equipo “pequeño” o para uno de tamaño y condiciones “mayores”. Como decía anteriormente, puede ser una “caja eléctrica con interruptor” hasta un tablero de potencia y control de importancia y características técnicas mayores. Y aparte de este comentario, retorno a otro mas simple: No se puede negar mi Solicitud de Patente porque en ella se incluya un tablero de control, cómo es entonces que, apenas suponiendo el uso de un tablero de control, exista la patente US 2013220905? Y la respuesta es sencilla, es porque esa patente es para una forma de destilar agua. Mi Solicitud de Patente incluye un tablero de control por ser necesario, pero la Solicitud se debe a buscar Patente para una forma de potabilización

de agua que no existe en el mercado, para la que no hay patente ni solicitud de patente similar.....es muy distinto hacer el agua potable dentro de los tanques de almacenamiento de agua a destilar agua.

Dra. Ramírez, sin ánimo de molestar a Usted, tampoco a los profesionales encargados de revisar mi Solicitud, pero, con el tema D2 están cometiendo el mismo error que cometieron cuando me fue negada la patente por la existencia de otro D2, que consiste en un sistema de filtros a presión para tratar agua de piscinas y jacuzzis, en el que se dice que se puede volver potable si se usa ozono. Son equipos muy distintos a los míos, con objetivos muy distintos. Con mi defensa esa negativa fue revocada. Lo puede comprobar revisando en mi historial la Resolución 35893 del 9 de junio del 2022 (Negación a la Solicitud de Patente), y la Resolución 90121 Del 21 de diciembre del 2022 (Revocatoria a la negación).

Concluyendo, considero que la existencia de la patente D2 no se anticipa al objeto de la solicitud NC2019/0007681, y que no es impedimento para que la SIC apruebe mi solicitud, por lo que agradeceré a la SIC no tenga en cuenta la existencia de D2, patente US2013220905, como causa de negación a mi solicitud de Patente NC2019/00007681.

Teniendo en cuenta las notas y cambios hechos al capítulo Reivindicaciones, a continuación la solicitud de patente:

**“DISPOSITIVO PARA LA POTABILIZACIÓN DE AGUAS
CLARAS QUE COMPRENDE UN GENERADOR DE
OZONO Y ES ADAPTABLE A TANQUES DE
ALMACENAMIENTO”**

Solicitud patente de Invención

Junio 15, 2019

RESUMEN

Con el “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” se lleva a cabo una prefiltración; la producción controlada de ozono; su aplicación al agua mediante nuevo mezclador ozono – agua, que garantiza la oxidación y desinfección del agua; y filtración, dentro de los tanques de almacenamiento. Suministra agua apta para consumo humano, agua potable, libre de contaminación bacteriológica, sin sabor, sin olor, sin color, suave al paladar, saturada en oxígeno, sin adicionar químicos al agua. Son aguas claras las aguas de fuentes superficiales limpias, aguas lluvias, de pozos y aljibes, y aguas de plantas de tratamiento – acueductos poco confiables.

Casas, edificios, centros educativos, instituciones de salud y de deporte, industria, agro industria, pequeñas y medianas comunidades se verán beneficiadas con el empleo de este procedimiento, es de gran utilidad en todo trabajo donde se requiera agua como materia prima o como parte de un proceso de producción. Participa en la descontaminación de aguas residuales (negras o industriales).

Con el Dispositivo se efectúa una enérgica oxidación - desinfección con ozono durante alto tiempo de contacto, y filtración en finas mallas de acero inoxidable y en carbón activado. El tratamiento al agua se lleva a cabo dentro de los tanques de almacenamiento.

CAPÍTULO DESCRIPTIVO

1. CAMPO TECNOLÓGICO

El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” tiene como objetivo mejorar la calidad del agua para hacerla apta para consumo humano, para su empleo en procesos productivos donde el agua es materia prima o parte del proceso, y para su empleo en procesos correctivos, cuando sea parte en la descontaminación de aguas residuales domésticas o industriales.

Califica dentro de la Tecnología de los Alimentos, pues el agua como tal es alimento para beber directamente, y se emplea en labores como son el riego de plantas, lavado de frutas, verduras carnes; o como materia prima en un producto dado, como por ejemplo comidas, jugos y bebidas.

Califica dentro de la Tecnología de la Salud al reconocer que la calidad del agua redunda en la salud de todo ser viviente, pues el agua enferma si no es potable. También en la Tecnología Agropecuaria e Industrial cuando al mejorar la calidad del agua mejora la eficiencia y calidad de cultivos, avícolas, procesadoras de alimentos y toda labor donde el agua sea parte del proceso de producción y/o materia prima.

2. ANTECEDENTES

Así como el agua es vital para la vida, la calidad del agua es vital para la salud. El agua es imprescindible para la vida y materia prima o servicio necesario en toda actividad del ser humano. A mayor calidad del agua mejor salud de las personas y mayor productividad en todas sus actividades.

Desde siempre la humanidad ha buscado disponer de agua sin color, sin olor y sin sabor para consumirla directamente, con el tiempo encontró la necesidad de asegurarse de eliminar los microorganismos patógenos; se resumen así las características físico - químicas y bacteriológicas que definen el concepto de agua apta para el consumo humano.

El término “apta para consumo humano”, o agua potable no solo significa agua para beber directamente, sino agua que en todos su empleos beneficia la salud e higiene de las personas (preparación de bebidas y alimentos, aseo personal y en general

de toda instalación donde se emplee el agua), y llega a corresponder, como materia prima, con la calidad del agua necesaria en trabajos relacionados con la salud, con el procesamiento de alimentos, gran cantidad de industria y agroindustria.

En la práctica, son muchas las comunidades, industrias y agroindustrias que ya disponen de aguas claras en sus tanques de almacenamiento, solucionando la necesidad de agua en cuanto a su disponibilidad y cantidad, pero siendo agua que no se puede beber directamente, pues enferma, y que frecuentemente no es la mejor para participar en un proceso de producción. El objetivo del “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” es hacer apta para el consumo humano al agua dentro de los tanques de almacenamiento ya existentes o a construir. Agua que también es materia prima o servicio en múltiples actividades sociales y de producción, y que con su calidad incrementa la productividad en toda actividad en la que se emplee.

Son aguas claras las aguas de fuentes superficiales limpias, aguas lluvias, de pozos y aljibes, y aguas de plantas de tratamiento – acueductos poco confiables, con contaminación bacteriológica y química que impiden que sea apta para el consumo humano.

Es tanta la importancia de la calidad del agua para consumo humano, que la venta de agua potable en botellas, vasos, bolsas, garrafones, se ha convertido en el segundo o tercer mejor negocio lícito del mundo: *“En cuestión de 30 años el agua embotellada ha pasado de no ser prácticamente nada a que se hable de ella como la segunda o tercera mercancía que más dinero mueve en el mundo, después del petróleo y el café”, asegura Chris Middleton, director de la consultora australiana de marketing de bebidas Fountainhead. El resultado es que los habitantes del planeta beben 148.000 millones de litros anuales, según Nestlé, alrededor del doble que en 1996, y se gastan unos 84.000 millones de euros cada año”, según Peter Gleich, coordinador de The World's Water 2004-2005. [GEOPOLÍTICA DEL AGUA EMBOTELLADA | esglobal. www.esglobal.org/geopolitica-del-agua-embotellada](http://www.esglobal.org/geopolitica-del-agua-embotellada)*

Sin embargo, Como dice Emily Arnold del Herat Policy Institute *“no se cuestiona que el agua potable limpia barata sea esencial para la salud de nuestra comunidad global, pero el agua envasada no es la respuesta en el mundo desarrollado, ni es la solución al problema de 1.100 millones de personas que carecen de un abastecimiento de agua segura. Ampliando y mejorando el tratamiento de aguas y el saneamiento de los sistemas existentes es más factible proporcionar fuentes seguras y sustentables de agua en el largo plazo”.*

<https://www.nuevatribuna.es/articulo/medio-ambiente/el-agua-embotellada-el-gran-negocio/20110118045144040036.html>

En todo el **mundo**, alrededor de 3 de cada 10 personas, o 2100 millones de personas, carecen de acceso a **agua potable** y disponible en el hogar, y 6 de cada 10, o 4500 millones, carecen de un saneamiento seguro, según un nuevo informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del UNICEF.12 jul. 2017. <https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>

3. BREVE DESCRIPCIÓN

El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” tiene varias características particulares que lo hacen efectivo, eficiente y de fácil aplicación. Se fundamenta en practicar cuatro conceptos: Producción de una dosis generosa de ozono, eficiente transferencia de masa ozono-agua, una correcta filtración y el aprovechamiento de los tanques de almacenamiento. Evita inversión y trabajo ocasionados por otros métodos de tratamiento de agua. Es de larga vida útil, poco mantenimiento, rápida instalación, mínimo costo de funcionamiento y mantenimiento. Elimina compra de tanques, tuberías y válvulas, evita uso de nuevos espacios, no requiere mano de obra especializada, su funcionamiento es automatizado. Sus componentes son livianos, pequeños, de fácil y rápida instalación y traslado.

- El(los) generador(es) de ozono, sus elementos de potencia y control están instalados en un gabinete para trabajo a la intemperie según norma IP65, con componentes eléctricos y electrónicos, que se monta en el exterior de los tanques de almacenamiento (frecuentemente tanques sobre el nivel de los tejados). Un control de tiempo y frecuencias de funcionamiento (temporizador) automatiza el proceso, estos se programan de acuerdo con las necesidades de cada usuario (normalmente de una a dos horas de funcionamiento cada vez, hasta ocho veces en las 24 horas del día). Un sensor y medidor de potencial de oxidación-reducción (ORP) es empleado para medir la concentración de ozono en el agua, con ello, definir el tiempo necesario para lograr la plena desinfección del agua, y graduar los tiempos de trabajo con el temporizador. Un interruptor de flotador actuando dentro del tanque evita que los equipos sean energizados si no hay agua en el tanque.

Luces piloto en el tablero informan sobre el funcionamiento del (los) generador(es) de ozono y del(los) mezcladores ozono-agua que está(n) dentro del tanque. Podrán emplearse alarmas sonoras complementando las luces piloto. En el caso de ser complicado el acceso al gabinete de potencia y control (como en algunos tanques elevados), se emplearán dos gabinetes , uno para generación del ozono, colocado en la parte exterior y superior del tanque; y otro en una planta baja donde se facilite la revisión, cambios de programación y mantenimiento, para los elementos de potencia, control y señalización del Dispositivo.

- La aplicación del ozono con el “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” implica el funcionamiento de uno o más mezcladores gas-líquido, en este caso ozono-agua, desarrollados para este trabajo; en el aprovechamiento de adecuadas alturas de contacto ozono-agua, correspondientes a la altura de los tanques de almacenamiento; en tiempos de contacto ozono-agua superiores a una hora (los tanques de almacenamiento contienen agua para varias horas de consumo aunque no les esté ingresando agua); y en la repetición de la ozonización durante el tiempo programado debido a la recirculación del agua en el tanque. El mezclador ozono-agua recircula el volumen de agua (la ozonización se repite) dos veces o más durante el tiempo de ozonización programado (frecuentemente de una a dos horas). En el mezclador ozono-agua se usan varios venturis succionando el ozono, con los venturis se logra la transferencia de masa ozono-agua tanto en las gargantas de los venturis como en el total del volumen de agua almacenado, evitando “áreas muertas” debido al permanente movimiento de las burbujas de ozono en el agua dentro del tanque. Se programa el trabajo del Dispositivo de una a ocho veces en un día de trabajo, de acuerdo con las necesidades del usuario. Con estas condiciones el Dipositivo asegura máxima efectividad de la aplicación de ozono. El mezclador gas-líquido, ozono-agua, consta de tres compartimienos: en la parte inferior lleva una bomba sumergible; en la central un tanque de agua a presión con salida de agua por el conjunto de venturis que succionan el ozono y lo mezclan en los chorros de agua pasando por cada uno de ellos; y en la parte superior un tanque con el gas ozono que ha sido succionado por el conjunto de venturis, y del cual se suministra el ozono a cada venturi.
- Con el “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” la

filtración se hace dentro del tanque de almacenamiento (evita carcasas o tanques de filtros), la superficie filtrante es vertical (el material filtrado de mayor tamaño cae por gravedad al fondo del tanque, el filtro no se colmata, no se taponan). Del exterior hacia el interior el filtro de forma tubular incluye: malla de acero inoxidable de huecos pequeños (mesh 100 X 100, o más fina); una capa de tela filtrante; malla fina de acero inoxidable envolviendo el cuerpo exterior; cuerpo externo del filtro en tubería de PVC acondicionada para su trabajo; carbón activado granulado, que participa en la disminución de olores y sabores de agua; malla fina de acero inoxidable envolviendo el colector en tubo de PVC modificado para su trabajo; colector de agua filtrada en PVC; salida de agua filtrada hacia las tuberías de aguapotable. El cambio de tela filtrante (empleada especialmente cuando el agua a tratar contiene hierro) normalmente se hace cada seis meses; el cambio del carbón activado es anual; no se requiere mano de obra especializada ni la compra de elementos filtrantes (cartuchos, cerámicas, y otros). Evita compra, instalación, costos de funcionamiento y mantenimiento de electro bombas y válvulas. La pérdida de presión ocasionada es mínima, y es vencida por la presión de la columna de agua en el tanque, tal que no causa disminución al flujo de agua por las tuberías.

El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” se ha desarrollado para trabajar consumos altos, permanentemente, en distintos tamaños de comunidades, desde hogares hasta poblaciones, incluyendo instituciones de educación, de salud, de deporte, de trabajo social, edificios de habitación o de oficinas, industria y agroindustria. Su tamaño y potencia es función del tamaño del tanque de almacenamiento en el que se emplea. Partiendo de los tanques de almacenamiento entrega agua potable, desinfectada y desinfectante de las tuberías y de las superficies con que entre en contacto (lavado de frutas, verduras y carnes, por ejemplo).

El poco tamaño y peso de los equipos incluidos en el Dispositivo, la facilidad para su instalación, el poco consumo de energía eléctrica, el poder ser alimentado con fuentes de energía no convencionales, el no requerir compra, transporte, almacenamiento ni manejo de químicos, hacen de este Dispositivo una importante solución a las necesidades de millones de seres humanos.

Cuando este Dispositivo se escala a tanques pequeños (20 a 100 litros, por ejemplo) se hace portátil, y se convierte, aún más, en inmediata, viable y económica solución a la necesidad de agua para beber, para la preparación de alimentos y para la

higiene bucal en toda familia en todo el planeta. La disminución en la altura de contacto se compensa con mayor número de recirculaciones durante el tiempo de ozonización gracias al caudal por el mezclador ozono-agua.

Ejemplos de la aplicación de este Dispositivo está en colegios y universidades, donde para poder trabajar ya se ha solucionado la necesidad de agua clara, “limpia”, pero donde no se puede beber el agua porque enferma, tiene sabor y/o olor, donde el consumo de agua para beber es alto y los estudiantes y trabajadores deben comprar agua en botellas o bolsas. Para este caso se aprovecha uno de los tanques de almacenamiento para instalar en él el Dispositivo, y de ese tanque se alimenta un dispensador de agua potable con válvulas para el llenado de botellas y otros recipientes. Luego de tres días en montaje la comunidad dispone de agua potable.

En los hospitales el “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” no solo suple la necesidad de agua para beber, suministra agua desinfectada y desinfectante, para el aseo corporal de enfermos y profesionales de la salud, de toallas y ropas de cama, aseo de muebles, paredes y pisos. La Descripción del Dispositivo muestra la facilidad y rapidez del montaje y su puesta en marcha.

Cuando se lleva el Dispositivo a pequeños tanques (20 a 100 litros), se instala en una hora, y después de lleno el tanque, en una hora ya se dispone de agua para beber, preparar bebidas y comidas, higiene bucal en familias y otras comunidades, mejorando la salud, higiene y comodidad en zonas rurales y en toda zona sin el servicio de agua potable. Un adicional importante es que en estos casos el generador de ozono se puede emplear por aparte en la desinfección y desodorización de aire en espacios cerrados, como son los baños y cuartos de enfermos.

4. ESTADO DE LA TÉCNICA

Reconociendo las ventajas del gas ozono como excelente oxidante - desinfectante, y de la filtración como medio físico para separar partículas de cierto tamaño de un flujo de agua, se ofrecen aparatos que buscan suministrar agua apta para consumo humano, que incluyen algunas desventajas en el empleo de las tecnologías de la ozonización y de la filtración.

- En los documentos CN107867753 (A) y WO2018178952 (A1) se incluye la inyección de ozono en tuberías, esta práctica conlleva un mínimo tiempo de retención ozono-agua, dada la alta velocidad del flujo de agua en las tuberías, ocasionando poca eficiencia de transferencia de masa O₃ – agua. Pronto, por diferencia de densidades, las burbujas van a la parte superior del flujo y no a estar en contacto con el cuerpo de agua; además se genera cavitación en las tuberías.

El Dispositivo, causa de esta solicitud de patente, ocasiona tiempos de contacto superiores a una hora y distribuye las burbujas de ozono en todo el volumen de los tanques de almacenamiento, garantizando una eficiente ozonización.

- Hay aparatos pequeños donde se hace la ozonización con burbujas de ozono por compresor y difusores gas-líquido, o por venturis, como los enunciados en los documentos HUE039842 (T2), US2019062190 y CN108946913 (A). El compresor es un elemento mecánico con desgaste por fricción y temperatura que ocasiona su frecuente mantenimiento o cambio. Los aparatos son de baja altura (baja altura para transferencia de masa ozono-agua), por lo que pronto las burbujas salen a la superficie y dejan de actuar en el cuerpo de agua, el caudal de agua es afectado tan solo una vez por el ozono. Lo anterior hace ineficiente la ozonización, tal que algunas veces se ofrece el aparato incluyendo lámpara ultravioleta complementando a la ozonización.

El Dispositivo, causa de esta solicitud de patente, evita compresores y difusores, normalmente implica buena altura de contacto ozono-agua, superior a 1.3 metros, y con la recirculación-repetición de la ozonización, se causa una eficiente ozonización.

- Para buena transferencia de masa ozono-agua son eficientes las columnas de contacto ozono-agua, que frecuentemente tienen 4 metros de alto y un tiempo de contacto ozono-agua de 4 minutos, caso de los documentos CN105948331 (A) y KR20160044895 (A), en ellas el ozono se debe suministrar a presión suficiente para vencer la columna de agua, el equipo implica una columna de contacto (tubo de 4 metros de altura fabricado en material inoxidable), compresor, difusores, tuberías, válvulas, controles y equipos adicionales; implica también su montaje y mantenimiento y la filtración se hace en equipos aparte. El caudal de agua esta solo una vez en contacto con el ozono, pues el flujo de agua es continuo y no hay recirculación. Además, hay microorganismos que para ser eliminados

requieren más de 4 minutos de contacto ozono-agua. (*Tipos de patógenos eliminados por ozono y dosis de eliminación, http://www.temp014.dreamhosters.com/index.php?option=com_content&view=article&id=130&Itemid=86*)

El Dispositivo causa de esta patente no requiere columna de contacto ni sus complementos, porque trabaja en los tanques de almacenamiento, recircula el agua, repitiendo la ozonización, da tiempos de contacto superiores a una hora, garantizando una eficiente ozonización.

- Cuando el tratamiento se fundamenta mediante la filtración se hace entre tanques o carcasas, con tuberías, bombas, válvulas de control, y frecuentemente manejo diario (retrolavado de los lechos filtrantes). Algunos emplean elementos filtrantes de material fino (cerámica, papel filtro, por ejemplo), que pronto se taponan con las partículas sólidas que van en el agua. Los elementos filtrantes son una pieza de recambio, un elemento comercial más, con su costo. Esto se muestra en documentos como el US2014027388 (A1) y se enuncia en el US6958118.

A cambio, el Dispositivo causa de esta patente incluye filtro(s) vertica(es)l autolavado(s) que se instala(n) dentro del tanque; eficiente, de fácil mantenimiento.

- Hay aparatos portátiles, de poco tamaño, como el que se encuentra en el documento US2019062190, pero no aprovechan eficientemente al ozono pues tienen poca altura para el contacto ozono-agua y el agua pasa una sola vez por el tratamiento.

El Dispositivo causa de esta patente normalmente implica altura de contacto superior a 1.3 metros y repite la ozonización al hacer la recirculación del agua dentro del tanque de almacenamiento. Con ello se garantiza la efectividad de la ozonización.

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL “DISPOSITIVO PARA POTABILIZACIÓN DE AGUAS CLARAS QUE COMPRENDE UN GENERADOR DE OZONO Y ES ADAPTABLE A TANQUES DE ALMACENAMIENTO”.

El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” aprovecha los volúmenes (altura en especial) y tiempos disponibles en los tanques de almacenamiento de agua, para desarrollar consecutivamente cuatro pasos para tratar aguas claras: 1º, Prefiltración. 2º, Producción, control y aplicación de una dosis generosa de ozono, 3º, Eficiente transferencia de masa ozono-agua y 4º, Correcta filtración. El paso 3º se repite durante el tiempo de tratamiento y varias veces al día, según se programe el funcionamiento automático del Dispositivo.

El agua entra al tanque de almacenamiento, pasa por un prefiltro (1) que atrapa material de tamaño mayor, ejemplo, hojas de vegetales. Una vez el tanque tiene suficiente cantidad de agua un interruptor de flotador (13) permite el paso de energía eléctrica hacia un contactor – protector térmico (5); de él hacia el temporizador, control de tiempos y frecuencias de funcionamiento (4), instalado dentro del gabinete de generación, control y potencia (2), se inicia la generación de ozono (3) y el funcionamiento de la bomba (12) del Mezclador ozono-agua (8). Comienza la enérgica oxidación-desinfección con ozono, gracias a su producción (2, 3) y al Mezclador ozono-agua (8) en el que hay mezcla íntima en las gargantas del conjunto de venturis (11) accionados por la bomba (12); y transferencia de masa ozono-agua por efecto de burbujas y microburbujas de ozono a la salida de los venturis, distribuidas en todo el volumen de agua; recirculación del agua como otro efecto del Mezclador ozono-agua (8); y repetición del procedimiento (recirculación) durante el tiempo de trabajo programado en el temporizador (4). Cumplido el tiempo de contacto ozono-agua se inicia el consumo del agua potable, para lo cual el agua ha pasado por el filtro vertical autolavado (14). El tratamiento se repite durante el día de acuerdo con la frecuencia programada en el temporizador (4). Ver Figura 1. El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” se aplica en todo tanque de almacenamiento de agua. Dependiendo del tamaño del tanque será la cantidad de ozono a producir y suministrar; la cantidad, tamaño y potencia de los Mezcladores ozono-agua; y la cantidad y tamaño de los filtros.

La entrada y salida del agua del tanque de almacenamiento se mantiene en las mismas condiciones que han estado o estarán (si es que el tanque no se ha instalado). Se conecta a la tubería de entrada del agua y dentro del tanque un Prefiltro de cuerpo inoxidable (plástico o metálico) y elemento filtrante en malla de

acero inoxidable (1), de fácil acceso y limpieza, retiene partes de tamaño mayor, como hojas de vegetales, p.ej.

El ozono es un gas inestable, por lo que se produce donde se emplea en el(los) generador(es) (3) por la acción ionizante sobre el oxígeno del aire en un campo eléctrico creado por un potencial eléctrico elevado. El (los) generador(es) de ozono (3) están dentro de un gabinete apto para el trabajo a la intemperie, norma IP65 (2), que también contiene: un temporizador digital (4), para definir el tiempo de contacto ozono – agua (1 a 2 horas) y frecuencia de trabajo (1 a 8 veces/día), y el funcionamiento del Mezclador ozono-agua (8); esto de acuerdo con las condiciones de cada usuario; y a los datos dados por un sensor-medidor del potencial de oxidación-reducción en el agua, ORP (6), que mide la concentración de ozono en el agua; un contactor eléctrico con protección térmica (5) capacitado para manejar la energía requerida por el Dispositivo; ventilador para refrigeración por aire, cableado, elementos de fijación, interruptor general, bombillos piloto y regletas de conexión eléctrica. Así el gabinete (2) se convierte en un gabinete de generación de ozono, de potencia y de control que automatiza el funcionamiento del Dispositivo. Este gabinete se instala por fuera de los tanques, que frecuentemente están por encima del nivel de los tejados. De ser necesario, para facilitar la revisión y cambios en el control del Dispositivo, se tendrán dos gabinetes IP65: Uno conteniendo el o los generadores de ozono, instalado en la parte superior y exterior del tanque, otro en una planta baja, con fácil acceso, con los elementos de control.

La cantidad de ozono producido es función del tamaño del tanque de almacenamiento, la cantidad y calidad de agua a tratar y de la dosis de ozono a suministrar al agua durante el tiempo de contacto previsto.

Un interruptor de flotador (13) impide que el tablero (2) y la bomba (12) del Mezclador ozono-agua (8) sean energizados si no hay nivel de agua suficiente en el tanque.

Una válvula de cheke (7) previene y protege al gabinete (2) contra la posibilidad de que agua llegue al tablero.

En la técnica del tratamiento de agua con ozono es fundamental lograr una altura de contacto ozono-agua, un tiempo de contacto ozono-agua adecuados, y suministrar al agua la cantidad correcta de ozono. El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” entrega eficientemente una dosis superior a la necesaria, y aprovecha la altura y el alto tiempo de contacto con el agua dentro de los tanques de almacenamiento, además recircula el agua dentro del tanque repitiendo el proceso mientras se cumple el tiempo de funcionamiento programado. Así se garantiza la efectividad de la ozonización y del Procedimiento.

El aprovechamiento del ozono depende de la acción del Mezclador gas-líquido de diseño propio, que en este caso es el mezclador ozono-agua (8): Una vez energizada la bomba del Mezclador ozono-agua (12) y el generador de ozono (3),

el conjunto de venturis (11) succionan el ozono por manguera apta para manejo de ozono, esta conduce al ozono desde el gabinete (2) hasta el distribuidor de ozono (10). La bomba (12) recircula el agua dentro del tanque de almacenamiento, y causa la velocidad necesaria al flujo de agua a través de los venturis (11) para que ellos succionen el ozono. Todo ello contenido en una carcasa de material inoxidable (9) con tres compartimientos: uno para la bomba sumergible (12) que activa la succión de ozono en los venturis (11), otro el compartimiento que contiene agua a presión y al conjunto de venturis (11), y un tercero, conteniendo el ozono succionado para ser distribuido a cada venturi (10).

Hay una primera mezcla ozono-agua en las gargantas de los venturis (11). A la salida de ellos se forma gran cantidad de burbujas y microburbujas que se reparten en el total del volumen del agua dentro del tanque, con ellas la transferencia de masa ozono-agua es eficiente. La turbulencia ocasionada por el movimiento de las burbujas y la recirculación ocasionada por la bomba del Mezclador (8) garantizan la ozonización al total del volumen de agua (evitan “zonas quietas”). La repetición de este procedimiento (recirculación), la altura del cuerpo de agua tratado, el tiempo de contacto ozono-agua (graduado hasta en 2 horas) y la frecuencia con que se repite el proceso durante el día (una a ocho veces en 24 horas), garantizan la oxidación-desinfección del agua, el aprovechamiento del ozono, la efectividad del Dispositivo y la entrega de agua apta para el consumo humano a todas las tuberías alimentadas por el tanque de almacenamiento.

Con la oxidación-desinfección causada por la ozonización se destruyen contaminantes químicos, se oxidan el hierro y manganeso, frecuentes en aguas de pozos profundos, se eliminan olores y sabores del agua, se satura al agua con oxígeno, y, en especial, se logra la total desinfección del agua. Cuando el proceso se aplica a aguas que contengan grasas y aceites en solución (aguas residuales, p. ej.) se aprovecha un importante efecto de flotación, debido a la acción de las burbujas, en tal caso se instala un separador-colector de grasas en la superficie del agua, grasas que se conducen hacia su concentración como líquido, su secado y disposición final.

Dentro del tanque y conectado(s) a la salida del agua se instala(n) el (los) Filtro(s) Vertical(es) Autolavado(s) (14). Su carcasa (15) es de material inoxidable (plástico o metálico), de fácil montaje y desmontaje en el tanque (unión por universal). La carcasa permite la entrada de agua para que primero pase por malla de acero inoxidable fina (mesh 100 X 100, o más fina) (16), luego por carbón activado granulado (17), y finalmente por malla de acero inoxidable del colector de material inoxidable (18). El colector de agua potable (19) lleva al agua hasta la salida del tanque. Los Filtros Verticales Autolavados no se colmatan (taponan) por ser verticales, por la acción de la gravedad y de la turbulencia del agua. No requieren bomba para su funcionamiento. La pérdida de presión que ocasionan es poca, y es vencida por la columna de agua en el tanque, de tal forma que no hay disminución

del flujo de agua a través de las tuberías. Cuando al agua a tratar contiene hierro (frecuente en agua de pozo), se adiciona al exterior del filtro una tela filtrante recubierta en malla fina de acero inoxidable.

Se obtiene así agua sin olor, sin sabor, sin color, libre de microorganismos patógenos, saturada en oxígeno, suave al paladar, agua apta para el consumo humano.

DESCRIPCIÓN DE LA FIGURAS 1. Y 2.

El tanque en la Figura 1. representa a todo tanque de almacenamiento de agua, con sus diferentes geometrías, tamaños y ubicación. Las partes principales del “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es Adaptable a Tanques de Almacenamiento” son un prefiltro (1); un gabinete (2) de potencia, control y generación de ozono, que se instala en el exterior y parte superior del tanque; una válvula de cheke (7) que impide que agua llegue a entrar al gabinete; un Mezclador ozono – agua (8); y un Filtro Vertical Autolavado (14). El tamaño, cantidad y potencia de estas partes depende del tamaño de los tanques de almacenamiento, de la cantidad y condiciones de agua a tratar.

El gabinete de potencia, control y generación de ozono (2), es apto para trabajo a la intemperie (IP65), en su interior se encuentra el(los) generador(es) de ozono (3); un temporizador electrónico (4) que define los tiempos de contacto ozono–agua (hasta 2 horas) y las veces y horas a las que se repite el Procedimiento en las 24 horas del día; y un contactor eléctrico con protección térmica (5) encargado de suministrar la energía eléctrica requerida en el Dispositivo, y un medidor de potencial de oxidación-reducción (ORP) (6).

El Mezclador ozono–agua (8) está conformado por una carcasa (9) de material inoxidable (acero o plástico), en su parte inferior contiene una electrobomba sumergible (12) encargada de recircular el agua dentro del tanque y dar la velocidad necesaria al caudal de agua para que el conjunto de vénturis (11) succione el ozono producido en el gabinete (2). Todos los venturis están conectados a un tanque receptor – distribuidor de ozono (10), alimentado por una manguera apta para la conducción del ozono. El ozono es producido en el Tablero (2), conducido hasta el distribuidor (10) del Mezclador (8), pasa por cada uno de los venturis (11) y se entrega como burbujas y microburbujas al agua dentro del tanque.

Antes de que el agua salga del tanque de almacenamiento es filtrada, pasando por un(os) Filtro(s) Vertical(es) Autolavado(s) (14), con carcasa (15) en material inoxidable (plástico o acero). El agua es filtrada al pasar por malla de acero inoxidable fina (mesh 100 X 100, o más fina) (16), por carbón activado (17),

nuevamente por malla de acero inoxidable fina (18), y entregada por el colector de agua potable (19) a la salida del tanque hacia las tuberías del usuario.

Para evacuar los sedimentos del fondo del tanque se instala un sistema de sifón en tubería plástica (PVC) y manguera plástica (20), por donde se evacuará el sedimento abriendo la válvula en el extremo libre del sifón.

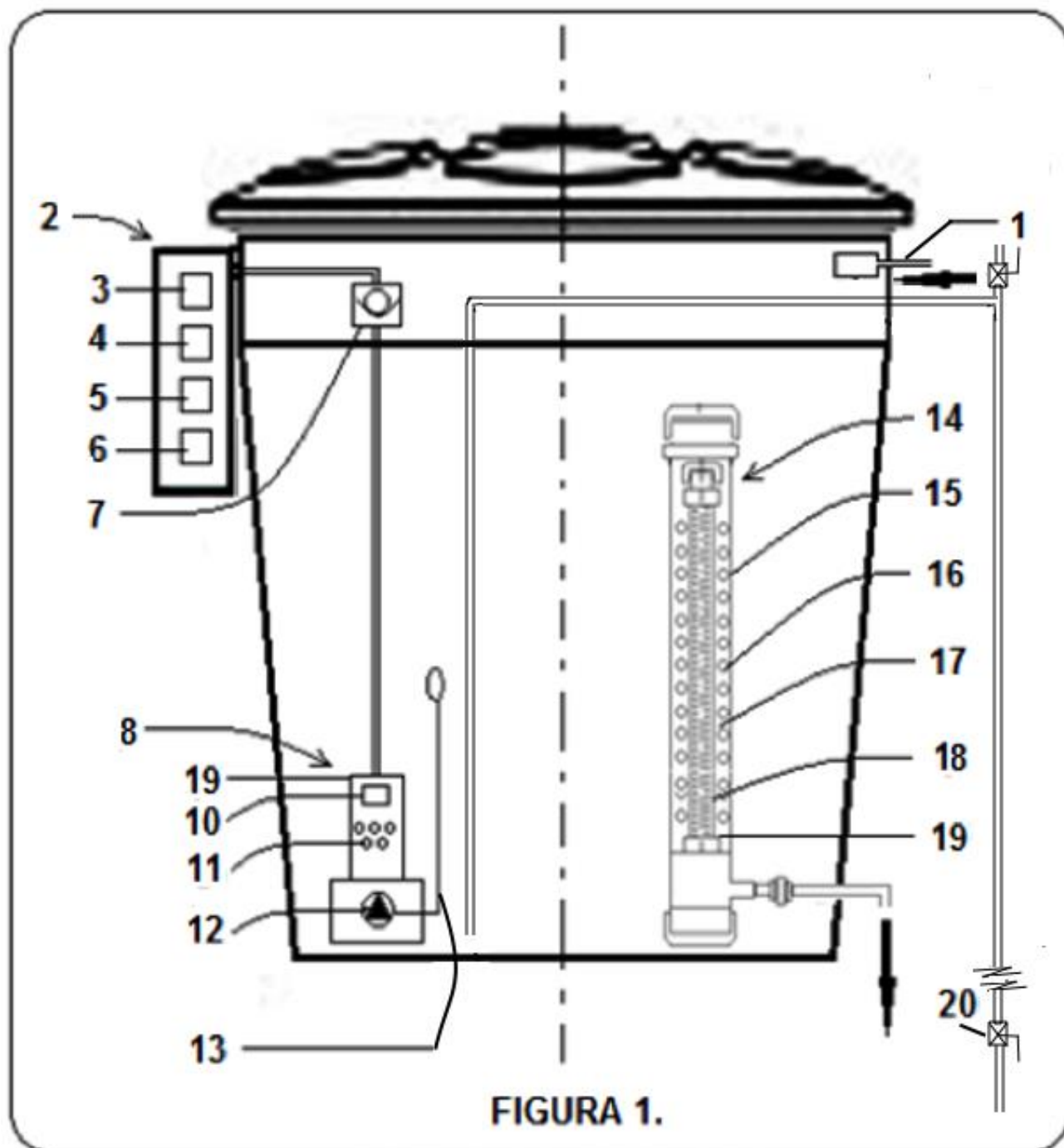


FIGURA 1.
DIAGRAMA EXPLICATIVO, FIGURA 1.

La prefiltración es necesaria en caso de presencia de partículas de tamaño mayor a 0.1 cm^2 con el fin de prevenir taponamientos en el conjunto de vénturis (estrechos en sus gargantas), y daños a las bombas de los Mezcladores ozono-agua.

Cuando la prefiltración se hace en el exterior de los tanques de almacenamiento el o los prefiltros constan de una carcasa de material inoxidable (plástico o acero), que contiene un colector del mismo material. El colector es perforado y es recubierto por malla de acero inoxidable, encargada de la filtración; el colector se conecta a la tubería de entrada de agua al tanque. El prefiltro incluye una válvula y tapón para evacuar el material filtrado.

El agua entra por la válvula 1., rodea la parte exterior del colector siendo filtrada por la malla de acero inoxidable 2., y saliendo por la válvula 3. continua hacia el tanque de almacenamiento. El material filtrado se evacua por la válvula 4. Figura 2.A.

Cuando el prefiltro se coloca dentro del tanque de almacenamiento, consiste en una carcasa perforada con malla de acero inoxidable que se ajusta a su pared interior. El agua entra por el accesorio 1., es filtrada por la malla de acero inoxidable 2. Y sale directamente al tanque de almacenamiento. Retirando el tapón roscado 3. se evacúa el material prefiltrado. Figura 2.B.

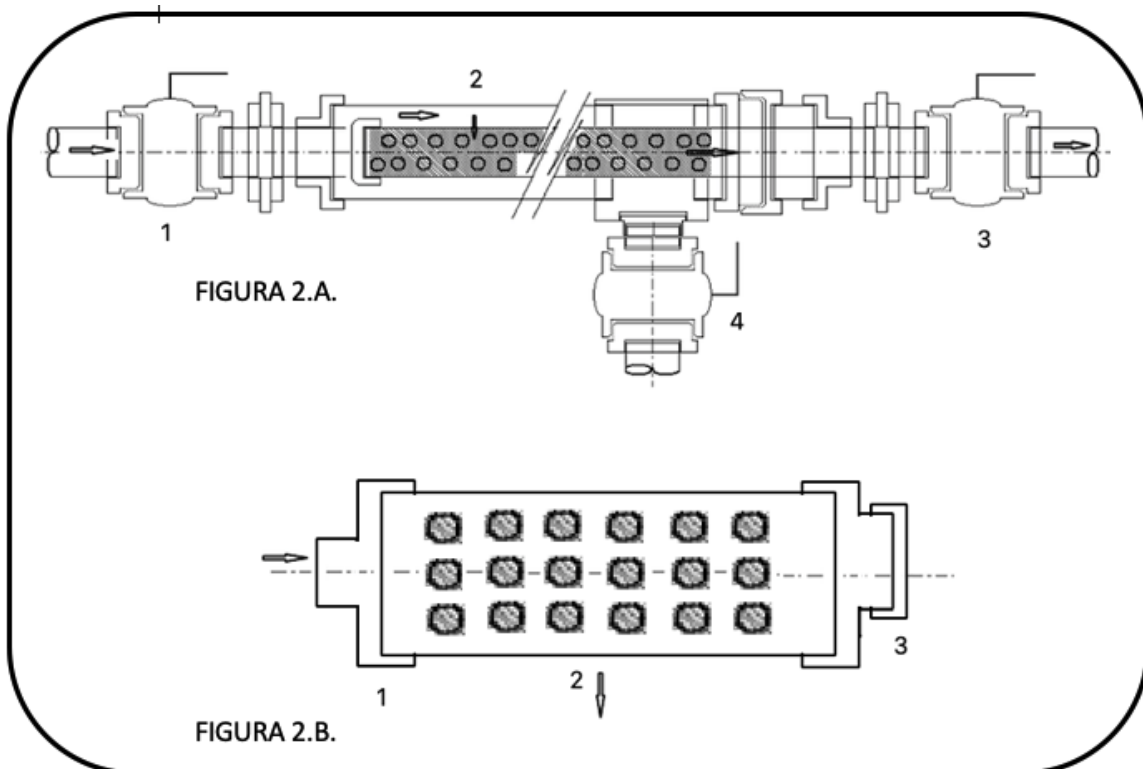


DIAGRAMA EXPLICATIVO. FIGURA 2.

6. REIVINDICACIONES

Con la presente Solicitud de Patente se reivindica:

1. DISPOSITIVO PARA POTABILIZACIÓN DE AGUAS CLARAS QUE COMPRENDE UN GENERADOR DE OZONO Y ES ADAPTABLE A TANQUES DE ALMACENAMIENTO caracterizado porque aprovecha los tanques de almacenamiento para desarrollar en ellos en su orden los procesos de prefiltración, ozonización y filtración. En el inicio, durante el llenado del tanque se efectúa el proceso físico de prefiltración. Una vez que en el tanque se alcanza la altura de agua adecuada, se inicia y desarrolla la ozonización. La ozonización involucra varios procesos de tratamiento de aguas que actúan simultáneamente: Los procesos químicos de oxidación y oxigenación; el biológico de desinfección y el físico de flotación. Una vez aplicada la ozonización y previo al empleo del agua, dentro del tanque sucede el proceso físico de filtración final. Dentro del tanque, por efecto gravedad se presenta el proceso físico de sedimentación, incrementado por la acción oxidante del ozono.

Se emplea el ozono por ser un gas cuyo único componente es el oxígeno (en su producción los átomos de oxígeno se ionizan por efecto de un campo eléctrico creado por un potencial eléctrico elevado, y se reagrupan como oxígeno trivalente, O_3 , ozono). El Dispositivo emplea ozono por tener mayor poder de oxidación que el cloro, por eliminar olores y sabores del agua, oxidar y/o descomponer contaminantes químicos, saturar al agua con oxígeno, ocasionar la flotación de grasas, por no dejar olores ni sabores como consecuencia de su aplicación. Por ser un gas inestable se produce en el sitio donde se emplea eliminando costos de compra, transporte, almacenamiento y manejo correspondientes a otros oxidantes. Se repite la ozonización durante el tiempo de trabajo programado (recirculación). El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” se programa para funcionar varias veces en el transcurso del día, de acuerdo con la cantidad de agua requerida por cada usuario.

El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” está diseñado para tratar aguas claras. Son aguas claras las aguas de fuentes superficiales limpias, aguas lluvias, de pozos y aljibes, y aguas de plantas de

tratamiento – acueductos poco confiables, cuya contaminación bacteriológica y/o química impiden que sea apta para el consumo humano.

2. PREFILTRACIÓN: En una primera etapa del funcionamiento del “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” se eliminan trozos de hojas y tallos, y otros elementos de tamaño superior a 0.1cm^2 , que frecuentemente se encuentran en aguas superficiales. El (los) prefiltro(s) se instala(n) en la tubería de alimentación de agua al tanque, o en el interior, a la entrada de agua al tanque, o previo a la válvula de flotador (frecuente en los tanques de almacenamiento para impedir la entrada de agua cuando el tanque esta lleno). El diseño del prefiltro varía según se instale en la tubería de alimentación o dentro del tanque.

La Figura 2. en la Descripción del “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” ilustra los dos tipos de Prefiltro.

Las carcasas y colectores de los prefiltros están contruidos en materiales inoxidables (normalmente PVC o acero inoxidable).

Cuando el prefiltro se instala en la tubería de alimentación (Figura 2. A.), el agua entra a la carcasa, es prefiltrada en mallas de acero inoxidable que atrapan materiales de tamaño superior a 0.1 cm^2 , y recogida por un colector de agua prefiltrada que se conecta a la tubería de alimentación. Las partes filtradas se evacúan manualmente al retirar un tapón roscado en la parte inferior de la carcasa.

Cuando el Prefiltro se instala en el interior del tanque (Figura 2.B.) se fija a la entrada del agua o a la salida de agua de la válvula de flotador (frecuente en tanques de almacenamiento). En este caso la carcasa es perforada, al interior de sus paredes se ajusta malla de acero inoxidable que atrapan materiales de tamaño superior a 0.1 cm^2 . El agua entra a la carcasa, es filtrada por la malla de acero inoxidable y sale por las paredes de la carcasa para llenar el tanque. El material filtrado se desaloja manualmente desenroscando el tapón correspondiente.

3. OZONIZACIÓN. GENERACIÓN DE OZONO. “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” esta caracterizado porque incluye un Gabinete de Potencia, Control y Producción del ozono que se ubica en la parte superior y exterior del tanque (Figura 1.), el gabinete es apto para trabajar a la intemperie (Norma IP65). Incluye uno o mas generadores de ozono. El gabinete también incluye un temporizador digital para definir el tiempo de funcionamiento del Procedimiento (hasta dos horas) y su frecuencia y horas de funcionamiento a través del día (1 a 8 veces en 24 horas); un sensor de potencial de oxidación-reducción, ORP, para medir la concentración de ozono en el agua y participar en la definición de los tiempos de ozonización; un contactor eléctrico con protector térmico para manejar la energía eléctrica consumida en el proceso; un ventilador para refrigeración de componentes eléctricos; un interruptor general, bombillos de señalización de funcionamiento de ozonizadores y Mezcladores, cableado, elementos de fijación internos y externos; podrá complementarse con alarmas sonoras o luminosas que actuen si los ozonizadores o los Mezcladores no estén funcionando.

Para casos en que la dificultad de acceso a los tanques de almacenamiento (frecuente en los tanques elevados) impida la fácil revisión de los elementos de control, se emplearán dos gabinetes IP65, uno que contiene a los generadores de ozono y sus fuentes de alto voltaje, instalado en la parte superior y exterior del(los) tanque(s); y otro en una planta inferior, con los elementos de potencia y control, tal que se facilite la revisión, funcionamiento y mantenimiento de los equipos del Dispositivo.

En el funcionamiento del gabinete de potencia, control y generación de ozono se da inicio al tratamiento del agua cuando un interruptor de flotador, localizado dentro del tanque, se “cierra” permitiendo el flujo de electricidad (cuando se ha logrado un nivel de agua adecuado dentro del tanque). El flujo de energía eléctrica activa al temporizador (controla el paso de energía eléctrica hacia la bobina del contactor-protector térmico, define la duración del tiempo de funcionamiento del Dispositivo y la frecuencia de su empleo en las 24 horas del día, de acuerdo con el consumo de agua del usuario). El contactor-protector térmico permite el paso de energía hacia la(s) fuente(s) de potencia de el (los) generador(es) de ozono, hacia el Mezclador Ozono-agua (reivindicación 4); al sensor y medidor del potencial de oxidación-reducción, Redox (encargado de medir la concentración de ozono en el agua); hacia el ventilador de refrigeración de los elementos en el gabinete; y hacia las luces y alarmas incluidas en el Dispositivo.

La producción de ozono podrá complementarse con secador de aire de alimentación a los ozonizadores por medio de sílica gel, o con otro tipo de secador de aire.

4. OZONIZACIÓN. MEZCLADOR OZONO-AGUA. El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento”, esta caracterizado porque en el interior del tanque de almacenamiento se instala(n) uno(s) Mezclador(es) gas-líquido, que para el caso son los Mezcladores ozono-agua (Figura 1.).

En el trabajo de los Mezcladores, con la acción de una bomba sumergible se da velocidad al flujo de agua que pasa por un conjunto de venturis, así se activa la succión del gas producido en el Gabinete de Potencia, Control y Generación de ozono; en las gargantas de los venturis hay una primera mezcla del ozono con el agua; saliendo al cuerpo de agua en el tanque, la mezcla ozono-agua causa la formación de burbujas y microburbujas de ozono, que, por diferencia de densidades y turbulencia, se distribuyen en todo el volumen del agua almacenada. El Mezclador recircula el agua durante el tiempo de tratamiento, repitiendo la ozonización.

Los Mezcladores constan de una carcasa de material inoxidable (plástico o metálico) que en su interior tiene tres compartimientos: Un compartimiento superior, colector-distribuidor de ozono donde se recibe al ozono succionado por efecto de los venturis, de él se entrega ozono a cada venturi; un segundo compartimiento que contiene un conjunto de venturis y agua a presión que causa la velocidad del agua a través de ellos y así la succión del ozono; un compartimiento inferior conteniendo una bomba eléctrica sumergible que tiene tres objetivos: ser causa de la presión en el segundo compartimiento y de la velocidad del agua a través de los venturis y con ello de la succión de ozono; con la descarga de agua ozonizada dentro del tanque, ocasionar turbulencia y con ella garantizar la transferencia de masa de las burbujas y microburbujas de ozono al total del cuerpo de agua; y reircular el agua, que es repetir la ozonización.

En el exterior del Mezclador ozono-agua, conectado a la bomba sumergible y al gabinete de control, se dispone un interruptor de energía eléctrica tipo flotador encargado de evitar que se energicen el Mezclador y el gabinete de Potencia, Control y Producción de ozono cuando el nivel de agua dentro del tanque sea inferior al necesario para el correcto funcionamiento del “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento”.

Con el trabajo de los Mezcladores ozono-agua se lleva a la presencia e incremento del gas oxígeno en el agua causando e incrementando el valor de oxígeno disuelto en ella, situación importante en la calificación de agua potable y en la condición de agua para mantener la vida en el agua. Se debe a que parte del oxígeno presente en el aire que alimenta a los ozonizadores se transforma en ozono, y a que, con el tiempo las moléculas de ozono O_3 en el agua inician su descomposición y retorno a ser moléculas de oxígeno O_2 . Este aspecto es útil en el tratamiento de agua de pozos y aljibes, aguas lluvias, aguas destiladas, en las que no hay o es poca la presencia de oxígeno disuelto, importante si el Dispositivo se emplea para mejorar las condiciones de aguas residuales y aguas con alta contaminación físico química o bacteriológica.

5. FILTRACIÓN DENTRO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO (Figura 1.). El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento”, esta caracterizado porque en el interior del(los) tanque(s) y conectado(s) a la salida de agua, se instala(n) un(os) Filtro(s) Vertical(es) Autolavado(s), de forma tubular, de fácil montaje y desmontaje (unión por universal), que no se colmatan (taponan) debido al efecto de la gravedad y a la turbulencia del agua dentro de los tanques ocasionada por los Mezcladores ozono-agua. No requieren bombas, tuberías ni válvulas. Causan poca pérdida de presión, tal que es vencida por la altura de agua dentro de los tanques y no causan cambios a la presión de alimentación a las tuberías de servicio de agua potable. La materia filtrada forma sedimento en el fondo del tanque, lo que conlleva a asear el tanque con cierta frecuencia (Reivindicación 7.) Su carcasa es de material inoxidable (plástico o metálico), permite la entrada de agua para que primero pase por malla de acero inoxidable fina, luego por carbón activado granulado, y finalmente por malla de acero inoxidable del colector interno de material inoxidable, este colector lleva al agua potable hasta la salida del tanque. Cuando al agua a tratar contiene hierro (frecuente en agua de pozo), se adiciona al exterior del filtro una tela filtrante recubierta en malla fina de acero inoxidable.

El mantenimiento de estos filtros Verticales Autolavados no requiere mano de obra especializada. Una vez al año cambiar el carbón activado granulado, para lo cual extraer los filtros al soltar una unión tipo universal, desenroscar los tapones superiores, extraer y cambiar el carbón activado granulado, colocar tapones y volver a instalar. Cuando el filtro incluya tela filtrante exterior, hacer el cambio a la vez con el del carbón activado.

Esta filtración final mejora al agua en el aspecto físico, en transparencia, y aún en sabor, gracias a la acción del carbón activado.

6. FLOTACIÓN. El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” esta caracterizado por un colector de grasas llevadas a la superficie por efecto de su barrido, ocasionado por las burbujas y microburbujas de ozono ascendiendo; conducción de las grasas al exterior del tanque para ser concentradas como líquido; para ser llevadas a un área de infiltración, o a un sistema de secado y disposición posterior. La flotación se aplica en casos de usar el Dispositivo para tratar aguas con grasas en suspensión.
7. EXTRACCIÓN DE SEDIMENTO. El “Dispositivo para Potabilización de Aguas Claras que comprende un Generador de Ozono y es adaptable a Tanques de Almacenamiento” esta caracterizado porque en los tanques elevados, en el interior del tanque y conectado hacia el exterior se instala un sistema de extracción de sedimentos por efecto sifón. En el interior del tanque se instala una manguera flexible, terminando en una sección de tubo plástico como entrada de succión de sedimentos y que llega hasta el fondo del tanque, esa manguera va unida a un conector fijo a la pared del tanque en su parte superior; a dicho conector se une por la parte exterior del tanque otra sección de manguera, o de tubería plástica, con longitud tal que su descarga sea por debajo del nivel del fondo del tanque; esta será la descarga de sedimento y tendrá una válvula de accionamiento manual para ser abierta con una frecuencia que dependerá de la cantidad y calidad del agua tratada. Este sifón incluye, unido al conector fijo en la parte superior del tanque, una tee plástica, válvula y tubería para cebar el sistema de sifón.