



Industria y

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-003411-00000-0000

Fecha: 2014-01-09 16:21:27
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 50

fm

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO SISTEMA DE DESINFECCION LOCALIZADO PARA GRANDES CUERPOS
DE AGUA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V.

DOMICILIO MENSING, CURACAO

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-003411- -00000-0000

Fecha: 2014-01-09 16:21:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

5n

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2012/076170	Fecha 2012/12/19
Publicación Internacional No.		WO	Fecha
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
SISTEMA DE DESINFECCIÓN LOCALIZADO PARA GRANDES CUERPOS DE AGUA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, 2nd Floor, Curaçao	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		Mensing	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Curaçao
PAÍS DE RESIDENCIA		Curaçao	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. FISCHMANN		Fernando Benjamín	Chileno
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1. Chile			Santiago Avenida Kennedy 9070, Piso 12, Vitacura, Santiago, Chile
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN		Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS		COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☒ NO		
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO (32) FECHA (AAAA/MM/DD)

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. 14-000237 No. 14-000504	Fecha: 2014/01/03 Fecha: 2014/01/07
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma <u>Luiz Clemencia De Paez</u> TP #23555-055	
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555	

17	ANEXOS
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: <u>34</u> 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: <u>17</u> 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: <u>2</u> 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poder de CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. 10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$515.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 7 reivindicaciones adicionales a 10 por \$217.000.

P6 - Sistema de desinfección localizado para grandes cuerpos de agua

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención está relacionada con un método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción de agua dentro de cuerpos de agua grandes, que se centra en tratar dicha porción de agua, donde dicha porción del cuerpo de agua grande cumple con condiciones sanitarias microbiológicas específicas. La presente invención permite que las personas usen cuerpos de agua grandes para propósitos recreativos en forma segura, evitando el tratamiento del cuerpo total de agua. El método comprende también dispensar agentes químicos, los que son dirigidos mediante un método de determinación de parámetros basado en el ORP, la temperatura, la salinidad, y opcionalmente la difusión de productos químicos, y el poder de dilución del agua. Esto deriva en el uso de órdenes de magnitud menos productos químicos para tratar el agua y bajo consumo de energía. Por consiguiente, la presente invención puede permitir que las personas usen ciertas zonas dentro de grandes cuerpos de agua artificiales o naturales como por ejemplo, lagos, lagunas, represas, diques, spas, estanques o el mar; para fines recreativos en una forma segura, superando la limitación o imposibilidad de tratar el cuerpo de agua completo.

ANTECEDENTES

Varios estudios en todo el mundo muestran que la calidad del agua que se encuentra en varios cuerpos de agua grandes como por ejemplo, lagos, represas, diques y el mar, tienen características bacteriológicas y físicas que no cumplen con los estándares de seguridad y/o la calidad del agua requerida para fines recreativos. Por lo tanto, el uso de dichos cuerpos de agua grandes para fines recreativos puede presentar amenazas para la salud de las personas, y puede afectar en forma adversa a las comunidades y geografías circundantes.

La contaminación del agua puede estar relacionada con el cambio en las características químicas, físicas y biológicas de un cuerpo de agua debido a la actividad humana. Dado que la

población del mundo ha crecido exponencialmente a través de los años, ésta demanda más espacio para vivir y recreativo, por lo que está usando cuerpos de agua naturales y artificiales para diferentes propósitos. La creciente población está ocupando la periferia de las grandes ciudades, aumentando la demanda de terrenos y servicios públicos relacionados. Además, se ha multiplicado el número de industrias, lo que ha causado varias consecuencias en el medio ambiente que afectan la calidad de dichos cuerpos de agua grandes.

Un factor que contribuye a la calidad deficiente del agua es la contaminación del agua. El agua puede ser contaminada por el sistema de alcantarillado, la contaminación industrial, la excesiva urbanización en los bordes de los cuerpos de agua, la escorrentía de la agricultura y urbanización, la contaminación del aire, etc. Asimismo, las altas temperaturas pueden afectar en forma adversa las propiedades microbiológicas y físicas del agua y permitir una rápida proliferación de microorganismos que pueden afectar negativamente la salud humana. Estos ejemplos pueden hacer que la calidad del agua disminuya por debajo de los estándares requeridos para el agua de uso recreativo.

Los efectos de la contaminación del agua incluyen el impacto en la salud de los organismos vivos dentro de los cuerpos de agua y a la larga en la salud de los humanos que pueden usar dicha agua para propósitos directos o indirectos.

Además, la cantidad de nutrientes que entran en los cuerpos de agua grandes se ha intensificado enormemente a través de los años, principalmente debido al aumento de la urbanización y agricultura, conduciendo a un aumento del crecimiento microbiológico o a una eutrofización del cuerpo del agua. Bajo condiciones eutróficas, la cantidad de nutrientes hace que el índice metabólico de las plantas acuáticas aumente, incrementando así la demanda bioquímica de oxígeno y reduciendo los niveles de oxígeno disuelto del agua. Además, la temperatura también afecta el nivel de oxígeno disuelto del agua, porque el agua caliente tiene una capacidad reducida de mantener el oxígeno disuelto. Por lo tanto, la combinación de ambos efectos de reducción del oxígeno, los cuales son la mayor cantidad de nutrientes y temperaturas

más altas, resulta en un debilitamiento de los organismos, porque se vuelven más susceptibles a las enfermedades, parásitos y otros contaminantes. Todos estos problemas producen una influencia negativa en la calidad del agua, causando la proliferación de las algas y otros microorganismos que posteriormente mueren y crean un medio ambiente recreativo inseguro para las personas. Asimismo, el calentamiento global tenderá a aumentar este tipo de problema en todo el mundo.

Se han realizado muchos estudios y análisis acerca de los grandes cuerpos de agua usados para fines recreativos. Dichos cuerpos se usan para una amplia variedad de fines recreativos que incluyen el baño, esquí acuático, windsurf, navegación en botes y muchas otras actividades. Sin embargo, varios cuerpos de agua usados para fines recreativos no cumplen con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua. Por ejemplo, la EPA (Agencia de Protección Ambiental, por sus siglas en inglés) realizó un estudio en más de 1.000 lagos a lo largo de EE. UU. para analizar los riesgos potenciales de usar dichos lagos para fines recreativos con contacto directo y se descubrió que más de un 30% de los lagos tiene potencialmente una amplia gama de efectos en la salud humana, y más de un 41% de los lagos presenta un potencial de exposición alta o moderada a las toxinas de las algas. Asimismo, se ha descubierto que los recuentos microbianos y las concentraciones de toxina son mayores en los residuos cerca de las costas que en las áreas de agua abiertas.

Muchos países en todo el mundo tienen reglamentos para usar los cuerpos de agua para fines recreativos de contacto directo como por ejemplo, bañarse, en condiciones seguras e higiénicas, y en general existen dos tipos de reglamentos con respecto al uso recreativo de dichos cuerpos de agua. El primer tipo de reglamento está dirigido a las piscinas, y esencialmente exige que se mantenga una alta concentración de cloro permanente a fin de mantener niveles bajos de microorganismos y evitar también la contaminación del agua cuando entran nuevos bañistas a la piscina. La concentración de cloro neutraliza los contaminantes y mata a los microorganismos que los bañistas han traído al agua de la piscina, entre muchos

otros contaminantes, manteniéndose de esta manera, una alta calidad de agua adecuada para fines recreativos. El segundo tipo de reglamento se aplica a grandes cuerpos de agua naturales o artificiales tales como lagos, el mar, lagunas, represas o diques, entre otros grandes cuerpos de agua, y se refiere a los criterios para utilizar el agua con fines recreacionales con contacto directo. Esta regulación se basa en el poder de dilución del agua. Cuando el agua tiene niveles aceptables de microorganismos y entran nuevos bañistas al cuerpo de agua, se diluyen los contaminantes de manera que no logran una concentración en el cuerpo de agua que cause efectos importantes. Por lo tanto, en cuerpos de agua grandes, no se necesita una concentración permanente de desinfectante debido al alto poder de dilución del volumen grande de agua, y debido a su capacidad natural para mantener las condiciones sanitarias.

Las regulaciones para uso de aguas con fines recreativos con contacto directo, como el que se aplica a lagos, el mar, lagunas o diques exigen que la calidad del agua cumpla con varios estándares que permitan el uso seguro de dichos cuerpos. Con el objeto de evaluar si los cuerpos de agua grandes son adecuados para ser usados con fines recreativos de contacto directo, el estándar más importante lo constituyen los parámetros microbiológicos del agua. Por ejemplo, los criterios de la EPA para fines recreacionales con contacto directo señalan que en cuanto a aguas dulces, la *E. coli* no debe exceder las 126 UFC por 100 ml de agua, y que los Enterococos no deben exceder las 33 UFC por 100 ml de agua. En el caso de agua de mar, la EPA establece que los Enterococos no deben exceder las 35 UFC por 100 ml de agua. A modo de otro ejemplo, en Chile, la Norma NCh1333 para aguas recreativas de contacto directo especifica que el agua no debe contener más de 1.000 UFC de coliformes fecales por 100 ml de agua (incluyendo *E. coli*, entre otros). Por consiguiente, se aplican normas estrictas cuando dichos cuerpos de agua grandes se usan para fines recreativos con contacto directo.

Por lo tanto, constituye un desafío importante lograr dichas condiciones microbiológicas específicas requeridas en cuerpos de agua grandes que actualmente no son adecuados para fines recreativos, porque la aplicación de grandes cantidades de agentes químicos y

desinfectantes a lo largo del cuerpo de agua grande completo para cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas es inviable desde el punto de vista técnico, económico y del medio ambiente. En consecuencia, el tratamiento del cuerpo de agua completo para cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua es imposible la mayoría de las veces.

Asimismo, si bien algunos cuerpos de agua pueden cumplir con los reglamentos microbiológicos para aguas recreativas con contacto directo, o reglamentos más estrictos aplicados al cuerpo de agua, existen organismos patógenos tales como protozoos, y específicamente amebas, entre otros, que pueden estar presentes en dichos cuerpos de agua especialmente en aguas de baja salinidad o aguas con temperaturas altas. Por consiguiente, no hay garantías de que la mantención de reglamentos bacteriológicos para aguas recreativas con contacto directo pueda permitir en forma permanente condiciones de baño seguras.

En la actualidad, las tecnologías de tratamiento de agua aplicadas a piscinas requieren la adición de agentes químicos para mantener una concentración permanente de cloro de por lo menos 1,5 ppm, o para mantener un ORP (potencial de oxidación-reducción, por sus siglas en inglés) permanente de por lo menos 750 mV. Actualmente, no hay métodos prácticos conocidos para tratar cuerpos de agua grandes contaminados por microorganismos como por ejemplo, lagos, el mar, lagunas, represas o diques debido a que los métodos actuales son inviables desde el punto de vista técnico, económico y del medio ambiente para los grandes cuerpos de agua. El ORP se ha convertido cada vez más en un enfoque primario para estandarizar los parámetros de desinfección del agua. El metabolismo de los microorganismos y, en consecuencia, su capacidad para sobrevivir y propagarse, se ven influenciados por el ORP del medio en el que viven. Desde un punto de vista bacteriológico, un compuesto de oxidación remueve y acepta los electrones de la membrana celular (reacción de oxidación-reducción) haciendo que la célula se vuelva inestable y causando una muerte rápida.

El Potencial de Oxidación-Reducción (ORP), es decir, la tendencia de un compuesto químico para adquirir electrones de otra especie, puede ser controlado mediante la adición de diferentes desinfectantes que permiten el tratamiento del agua y la eliminación de microorganismos peligrosos que pueden crear un medio ambiente inseguro para fines recreativos. Asimismo, la temperatura del agua desempeña un importante rol en sus características bacteriológicas y proliferación de microorganismos, tendiendo esta proliferación de microorganismos a aumentar a temperaturas más altas. Además, la salinidad del agua desempeña también un rol importante en sus propiedades bacteriológicas, dado que algunos microorganismos requieren de niveles de salinidad específicos para poder proliferar, y no soportan medios con diferentes salinidades. Por ejemplo, algunos protozoos patógenos solo crecen en agua con salinidades inferiores a un 2% en peso; en consecuencia, en el caso de salinidades más altas, dichos microorganismos no crecerán ni proliferarán.

Las tecnologías de tratamiento del agua de las piscinas requieren la adición de grandes cantidades de agentes químicos a fin de mantener parámetros de desinfección adecuados. En el caso de grandes cuerpos de agua, la aplicación de tecnologías desinfectantes de piscinas actuales es inviable técnica y económicamente debido a la gran cantidad de productos químicos que se necesitaría y que causaría un importante daño al medio ambiente.

En la actualidad, no se conocen métodos prácticos para desinfectar grandes cuerpos de agua, y tratar dichos cuerpos de agua tales como lagos, el mar, lagunas, represas o diques. Si se utilizan las tecnologías de desinfección tradicionales, un tratamiento y desinfección apropiados serían inviables desde el punto de vista técnico, económico y del medio ambiente. Por lo tanto, es deseable proporcionar un método para tratar cuerpos de agua grandes y, de preferencia, porciones definidas de los mismos, con el objeto de proporcionar una zona que cumpla con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas, y usarla para fines recreativos en forma segura.

Por consiguiente, hay un problema no resuelto con respecto a los usos recreativos de grandes cuerpos de agua naturales o artificiales tales como lagos, lagunas, el mar, o diques, con calidad de agua deficiente. Las características microbiológicas de dichos cuerpos de agua grandes deben cumplir con regulaciones de agua para fines recreacionales con contacto directo o reglamentos más estrictos que se aplican al determinado cuerpo de agua, con el objeto de permitir la práctica segura de fines recreativos dentro de los cuerpos de agua, y también evitar cualquier amenaza para la salud de la comunidad o terrenos cercanos, que actualmente no se presentan en muchos de los grandes cuerpos de agua en todo el mundo.

ESTADO DE LA TÉCNICA

La Patente de Estados Unidos N° 6231268 divulga un método y aparato para el tratamiento de cuerpos de agua grandes mediante circulación dirigida, donde el dispositivo y método de US6231268 están dirigidos a mantener la circulación del agua dentro de los cuerpos de agua grandes para evitar la falta de oxígeno, áreas de estancamiento, congelación y otras condiciones no uniformes. La US6231268 no menciona ni da a conocer un método para tratar una porción de agua dentro de un cuerpo de agua grande a fin de cumplir con las condiciones sanitarias micro bacteriológicas específicas, sino que divulga un método para mantener la circulación dentro del cuerpo de agua grande. El método de US6231268 no aplica productos químicos a través de medios dispensadores con el objeto de crear una zona de cumplimiento sanitario, sino que mantiene una circulación dentro del cuerpo de agua que dispersaría los productos químicos en todo el cuerpo de agua, no permitiendo la creación de una zona de cumplimiento sanitario.

La Patente US N° 6317901 divulga una piscina de agua dulce o salada que se crea en un cuerpo de agua natural o artificial que permite el uso de agua de dicho cuerpo para evitar la contaminación debido a suciedades u otros sedimentos contenidos en el cuerpo de agua grande mediante barreras físicas que permiten el paso del agua, pero no el de contaminantes, lo cual requiere de la instalación de medios de contención física dentro del cuerpo de agua grande.

La Patente CN 102092824 divulga un sistema de circulación de agua para estanques, lagos, tanques municipales y otros cuerpos de agua, donde el sistema de circulación de agua permite crear un flujo de agua del fondo hacia el agua de la superficie, evitando la eutrofización del cuerpo de agua. La Patente CN102092824 no menciona ni divulga ningún método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción del agua dentro de los cuerpos de agua grandes, a fin de crear zonas con cumplimiento sanitario que permitan los fines recreativos.

RESUMEN

En forma sorprendente, la presente invención controla las propiedades microbiológicas en grandes cuerpos de agua mediante el tratamiento de una porción del cuerpo de agua grande, donde dicha porción cumple con condiciones sanitarias microbiológicas específicas sin tener que tratar el cuerpo de agua completo, proporcionando de esta manera una zona de cumplimiento sanitario que está ubicada a fin de cubrir el área que está siendo usada para fines recreativos, permitiendo que la calidad del agua cumpla con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas.

El método permite tratar una pequeña parte del volumen del agua total. Por lo tanto, el método requiere solo una pequeña cantidad de productos químicos como también un bajo consumo de energía debido al uso de medios de dispensación que permiten crear zonas seguras que cumplen con requerimientos sanitarios sin necesidad de tratar el cuerpo de agua completo. En consecuencia, la presente invención puede permitir que las personas usen ciertas zonas dentro de cuerpos de agua grandes para fines recreativos en una forma segura, superando la limitación o imposibilidad de tratar el cuerpo de agua completo y tratando solo la zona que será usada para dichos fines, y permite también usar incontables lagos, costas, lagunas y muchos cuerpos de agua que no se pueden usar hoy debido a problemas de seguridad o sanitarios, generando oportunidades recreativas y turísticas sin precedentes que pueden cambiar el estilo de vida de las personas alrededor del mundo.

El método se puede realizar en grandes cuerpos de agua naturales o artificiales tales como lagos, el mar, estuarios, represas, diques y lagunas. Asimismo el agua contenida en dichos cuerpos de agua puede ser agua dulce, agua salobre, agua salada o agua de mar.

Por consiguiente, en algunas modalidades, la presente invención está relacionada con un método para controlar las propiedades microbiológicas del agua identificando una porción del agua. Además, el método incluye mantener al menos un ORP mínimo en el agua por al menos un periodo de tiempo mínimo dependiendo de la salinidad y la temperatura del agua, y dispensar agentes químicos con el objeto de mantener al menos el ORP mínimo durante al menos el periodo de tiempo mínimo. La dispensación de químicos puede ser preferentemente realizada a través de medios dispensadores que permiten crear zonas seguras que cumplen con requerimientos sanitarios. La dispensación de químicos puede ser adicionalmente basada en la difusión de productos químicos en el agua y el poder de dilución en el agua.

En particular, el método de la presente invención incluye:

- a. identificar una porción del agua destinada para fines recreativos dentro del cuerpo de agua grande y definir medios de dispensación;
- b. mantener al menos un nivel de ORP mínimo en dicha porción de agua por al menos un periodo de tiempo mínimo, donde el nivel de ORP mínimo y el periodo de tiempo mínimo no pueden ser inferiores a los valores calculados a continuación:
 - i. determinar la zona más desfavorable dentro de la porción de agua;
 - ii. determinar la salinidad del agua en la zona más desfavorable;
 - iii. determinar el valor de ORP mínimo en base a la salinidad del agua donde:
 - en el caso de salinidades en el agua de entre un 0% y hasta un 1,5%, el nivel de ORP mínimo es 550 mV;
 - en el caso de salinidades en el agua superiores a un 1,5% y hasta un 2,5%, se calcula el nivel de ORP mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{ORP mínimo, mV}] = 625 - 50 * [\text{Salinidad del Agua, \% (Porcentaje de Peso)}]; \text{ y}$$

- en el caso de salinidades en el agua superiores a un 2,5%, el nivel de ORP mínimo es 500 mV; y

iv. determinar la temperatura del agua en la zona más desfavorable; y

v. determinar el periodo de tiempo mínimo en base a la temperatura del agua, donde:

en el caso de temperaturas del agua de 5° C a 35° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ \text{C}]; \text{ y}$$

en el caso de temperaturas del agua de entre 35° C y hasta 45° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 5 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ \text{C}] - 165;$$

c. dispensar una cantidad eficaz de agente químico a fin de mantener al menos el nivel de ORP mínimo durante al menos el periodo de tiempo mínimo en la zona más desfavorable, y

d. repetir la etapa c con el objeto de evitar que el ORP en la zona más desfavorable disminuya en más de un 20% del valor de ORP mínimo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en la presente y constituyen una parte de esta invención, ilustran diversas modalidades de la presente invención. En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista superior de una pequeña sección del cuerpo de agua grande (2), y la zona de cumplimiento sanitario (1).

La Figura 2 muestra una vista superior de una sección incluso más pequeña del cuerpo de agua grande, y en particular la zona de cumplimiento sanitario (1), los medios dispensadores (3) y la zona delimitante (4).

La Figura 3 muestra un gráfico que representa la variación del valor de ORP mínimo del agua de acuerdo a la salinidad del agua, como resultado de una modalidad del método de la presente invención.

La Figura 4 muestra un gráfico que representa la variación del periodo de tiempo mínimo durante el cual se mantiene el valor de ORP mínimo de acuerdo a la temperatura del agua, como resultado de una modalidad del método de la presente invención.

De acuerdo a la práctica común, las diversas características descritas no están dibujadas a escala, pero han sido dibujadas para enfatizar características específicas. Los caracteres de referencia denotan características semejantes en todas las Figuras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción detallada se refiere a los dibujos adjuntos. Si bien pueden estar descritas algunas modalidades, es posible realizar modificaciones, adaptaciones y otras implementaciones. Por ejemplo, se pueden efectuar sustituciones, adiciones o modificaciones a los elementos ilustrados en los dibujos, y se pueden modificar los métodos descritos en la presente sustituyendo, reordenando o agregando etapas a los métodos divulgados. En consecuencia, la siguiente descripción detallada no limita el alcance de la invención. Si bien se describen los sistemas y métodos en términos de “que comprenden” diversos aparatos o etapas, los sistemas y métodos pueden también “constar esencialmente de” o “constar de” los diversos aparatos o etapas, a menos que se especifique algo diferente.

Definiciones

A la luz de la presente invención, se deben entender los siguientes términos o frases con los significados descritos a continuación:

Según el uso que se les da en la presente invención, los tipos generales de agua y su respectiva concentración de Sólidos Disueltos Totales (TDS, por sus siglas en inglés) (en mg/L) son: Dulce, con $TDS \leq 1.500$; salobre, con $1.500 > TDS \leq 10.000$; salada, con $10.000 < TDS \leq 30.000$, y agua de mar, con $TDS > 30.000$. El TDS se puede medir utilizando un medidor de conductividad o

aplicando métodos gravimétricos que permiten evaporar el solvente y pesar la masa de los residuos remanentes.

Según el uso que se le da en la presente invención, “zona de cumplimiento sanitario” se refiere a la porción de agua, dentro del cuerpo de agua grande, que se establece para fines recreativos y que se requiere que cumpla con condiciones sanitarias microbiológicas específicas cuando se usa para fines recreativos o cuando se necesite. Se debe hacer notar que la zona de cumplimiento sanitario puede no ser permanentemente la misma zona física, sino que puede cambiar de acuerdo a los requerimientos de las personas para fines recreativos.

Según el uso que se les da en la presente invención, “condiciones sanitarias microbiológicas específicas” se refiere a las condiciones/propiedades microbiológicas que es necesario alcanzar dentro de la zona de cumplimiento sanitario con el objeto de permitir los fines recreativos. Tales condiciones pueden ser determinadas por reglamentos locales, estatales, federales específicos para reducir ciertos organismos específicos, o diferentes condiciones específicas predeterminadas.

Según el uso que se le da en la presente invención, “nivel de ORP mínimo” se refiere al ORP mínimo que se puede mantener en la zona más desfavorable, a fin de controlar adecuadamente las propiedades microbiológicas en dicha zona.

Según el uso que se le da en la presente invención, “periodo de tiempo mínimo” se refiere a la cantidad de tiempo mínima durante la cual se debe mantener el nivel de ORP mínimo en la zona más desfavorable, con el objeto de permitir las condiciones sanitarias requeridas.

Según el uso que se le da en la presente invención, la “zona delimitante” corresponde a una zona virtual que delimita la zona de cumplimiento sanitario, y no requiere de una barrera física.

Según el uso que se le da en la presente invención, la “zona más desfavorable” corresponde a la zona que presenta los valores de ORP más bajos dentro de la porción

identificada de agua, especialmente después de aplicar una cantidad determinada de agentes químicos. La zona más desfavorable se encuentra a menudo, pero no necesariamente siempre, en la zona delimitante de la porción identificada de agua y lo más alejada del medio de dispensación.

Según el uso que se les da en la presente invención, los “medios de dispensación” se refieren a cualquier medio para aplicar uno o más agentes químicos al agua, y que pueden ser seleccionados del grupo compuesto por un inyector, difusor, rociador, dispensador por peso, tubería, aplicación manual, y combinaciones de estos, tubos, válvulas, y elementos de conexión que permiten la aplicación adecuada de productos químicos en la porción establecida de agua a ser tratada.

Según el uso que se les da en la presente invención, los “agentes químicos” que se aplican al cuerpo de agua se refieren a cualquier agente químico que permita alcanzar el nivel de ORP deseado en el agua. La cantidad eficaz de agentes químicos corresponde a la cantidad mínima de productos químicos que se pueden aplicar al agua a fin de mantener al menos el mínimo ORP deseado durante al menos el mínimo periodo de tiempo en la zona más desfavorable.

Métodos de la presente invención

La presente invención permite controlar las propiedades microbiológicas en grandes cuerpos de agua mediante el tratamiento de una porción del cuerpo de agua grande, de modo que dicha porción cumpla con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas cuando se requiera, superando de esta manera, la limitación o imposibilidad de tratar el cuerpo de agua completo. Se crean zonas de cumplimiento sanitario que son ubicadas estratégicamente a fin de cubrir ampliamente el área que se usa para fines recreativos.

El método divulgado requiere de una pequeña cantidad de productos químicos y un consumo reducido de energía, porque no requiere un tratamiento del cuerpo de agua completo con este método específico (se puede someter el cuerpo de agua a otros tratamientos

diferentes del método divulgado). En consecuencia, la presente invención permite que las personas utilicen ciertas zonas dentro de los grandes cuerpos de agua para fines recreativos en una forma segura, y supera la limitación o imposibilidad desde el punto de vista económico, técnico o del medio ambiente de tratar el cuerpo de agua completo, y permite también utilizar incontables lagos, costas, lagunas, y muchos cuerpos de agua que no se pueden usar hoy en día debido a problemas de seguridad y sanitarios, generando oportunidades recreativas y turísticas sin precedentes que pueden cambiar el estilo de vida de las personas alrededor del mundo.

Los métodos divulgados se pueden realizar en grandes cuerpos de agua naturales o artificiales, tales como lagos, el mar, estuarios, represas, diques, y lagunas. Los métodos divulgados se pueden usar con diferentes tipos de agua que incluyen agua dulce, salobre, salada y de mar. El método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción del agua dentro de cuerpos de agua grandes incluye:

- a. identificar una porción del agua destinada para fines recreativos dentro del cuerpo de agua grande y definir medios de dispensación;
- b. mantener al menos un nivel de ORP mínimo en dicha porción de agua por al menos un periodo de tiempo mínimo, donde el nivel de ORP mínimo y el periodo de tiempo mínimo no pueden ser inferiores a los valores calculados a continuación:
 - i. determinar la zona más desfavorable dentro de la porción de agua;
 - ii. determinar la salinidad del agua en la zona más desfavorable;
 - iii. determinar el valor de ORP mínimo en base a la salinidad del agua donde:
 - en el caso de salinidades en el agua de entre un 0% y hasta un 1,5%, el nivel de ORP mínimo es 550 mV;
 - en el caso de salinidades en el agua superiores a un 1,5% y hasta un 2,5%, se calcula el nivel de ORP mínimo mediante la siguiente ecuación:
$$[\text{ORP mínimo, mV}] = 625 - 50 * [\text{Salinidad del Agua, \% (Porcentaje de Peso)}]; \text{ y}$$

- en el caso de salinidades en el agua superiores a un 2,5%, el nivel de ORP mínimo es 500 mV; y

iv. determinar la temperatura del agua en la zona más desfavorable; y

v. determinar el periodo de tiempo mínimo en base a la temperatura del agua, donde:

en el caso de temperaturas del agua de 5° C a 35° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ \text{C}]; \text{ y}$$

en el caso de temperaturas del agua de entre 35° C y hasta 45° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 5 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ \text{C}] - 165;$$

c. dispensar una cantidad eficaz de agente químico a fin de mantener al menos el nivel de ORP mínimo durante al menos el periodo de tiempo mínimo en la zona más desfavorable, y

d. repetir la etapa c con el objeto de evitar que el ORP en la zona más desfavorable disminuya en más de un 20% del valor de ORP mínimo.

La ubicación de la zona más desfavorable, la salinidad del agua y la temperatura del agua pueden variar en forma independiente entre sí como resultado de las condiciones externas. Por consiguiente, el método de la invención puede comprender en forma opcional una etapa adicional e., donde las etapas b., c. y d. se realizan de nuevo o en forma repetida.

Para determinar la zona que debe cumplir con condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua, se debe realizar un análisis estratégico con el objeto de proporcionar una zona accesible que pueda permitir la realización de actividades con fines recreativos seguros.

La dispensación de los agentes químicos, preferentemente a través de los medios de dispensación, es controlada mediante un método de determinación de parámetros que combina los efectos del ORP del agua, su salinidad, y su temperatura. Opcionalmente, la

difusión de productos químicos, y el poder de dilución del agua pueden ser considerados en el método de determinación de parámetros. Debido al efecto combinado de las propiedades de desinfección del agua (ORP), la resistencia de ciertos microorganismos dependiendo de la salinidad del agua, la temperatura y opcionalmente el poder de dilución del agua, la presente invención permite el uso de muchos menos agentes químicos que los que se requieren para las piscinas a fin de cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua, que fue el resultado de una investigación exhaustiva. Actualmente, existen dos formas de mantener una calidad del agua que cumpla con condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua, las que están relacionadas con la adición de grandes cantidades de agentes de desinfección, o en su lugar, se basan en el poder de dilución del agua. La presente invención combina ambos efectos a fin de aprovechar lo mejor de sus sinergias y proporcionar de este modo un método eficaz y sustentable para zonas que cumplan con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas.

Identificar la porción del agua que ha de ser tratada

Se puede determinar la ubicación de la porción del agua que ha de ser tratada, que después del proceso de la invención será designada como la zona de cumplimiento sanitario, identificando estratégicamente la porción del agua que tiene las mayores probabilidades de ser usada para fines recreativos. Se puede determinar esta ubicación examinando dónde hay probabilidades de que entren bañistas al agua, la profundidad del agua, el propósito del agua (por ejemplo, baño, natación, esquí, navegación en botes, pesca, etc.), la temperatura del agua, y similares. Por ejemplo, si un cuerpo de agua grande está ubicado cerca de un hotel, la zona de cumplimiento sanitario será probablemente la porción del agua cerca del hotel donde existen las mayores probabilidades de que los usuarios entren al agua. Esto se muestra en las **Figuras 1 y 2**, que muestran la zona de cumplimiento sanitario **1** ubicada en un borde del cuerpo de agua grande **2**. En otros casos, la zona de cumplimiento sanitario puede estar en el centro de un cuerpo de agua y rodeada por el cuerpo de agua grande. En algunos casos, la zona de

cumplimiento sanitario puede corresponder a un área recreativa que está visualmente apartada o de otro modo separada físicamente del resto del agua (por ejemplo, separada con cerca, con una pared).

Con referencia a las **Figuras 1 y 2**, la zona **1** cumple con las condiciones sanitarias predeterminadas. Según se mencionó anteriormente, las condiciones sanitarias pueden ser determinadas mediante reglamentos locales, estatales o federales o diferentes condiciones específicas predeterminadas. Ejemplos de reglamentos para el agua recreativa especifican que la *E. coli* no debe exceder las 126 UFC por 100 ml de agua, y que los Enterococos no deben exceder las 33 UFC por 100 ml de agua. En el caso de agua de mar, los reglamentos de la EPA indican que los Enterococos no deben exceder las 35 UFC por 100 ml de agua. En Chile, la Norma NCh1333 para aguas recreativas de contacto directo especifica que el agua no debe contener más de 1.000 UFC de coliformes fecales por 100 ml de agua (incluyendo *E. coli*, entre otros). De manera alternativa, se pueden determinar las condiciones sanitarias o propiedades microbiológicas refiriéndose a la concentración de ciertos microorganismos. En todo caso, la zona de cumplimiento sanitario **1** cumple con las condiciones sanitarias, mientras que es posible que el resto del volumen de agua **2** no pueda cumplir con las condiciones sanitarias aplicadas a la zona de cumplimiento sanitario.

En forma adicional, la zona de cumplimiento sanitario puede incluir uno o más dispensadores para dispensar los agentes químico donde el resto del cuerpo de agua **2** puede no incluir los dispensadores **3**.

La zona de cumplimiento sanitario está virtualmente delimitada por la zona delimitante **4**, la cual es una barrera virtual que puede comprender pero no requiere de una barrera física.

La presente invención no requiere que circule agua a través de todas las diversas zonas - zona de cumplimiento sanitario, zona delimitante y zona más desfavorable. De hecho, en algunas modalidades, específicamente no se hace circular el agua. En el caso de los grandes cuerpos de agua descritos en la presente, puede que sea inviable desde el punto de vista

económico, técnico y medioambiental hacer circular el agua dentro del cuerpo de agua grande. La presente invención trata el agua en la porción de agua identificada con agentes químicos para permitir que dicha zona cumpla con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas para dicha área. Si bien la dispersión de los agentes químicos desde la zona de cumplimiento sanitario hacia otras zonas puede ocurrir en forma natural dentro del cuerpo de agua, la presente invención no requiere esta dispersión. Por lo tanto, en algunas modalidades, sería contraproducente mantener el agua circulando por todo el cuerpo de agua grande utilizando el método de la presente invención.

Después de que se ha identificado o establecido la porción dentro del gran cuerpo de agua que ha de ser usada para fines recreativos, se pueden definir los medios de dispensación, que son controlados mediante un método de determinación de parámetros en base al ORP del agua, su salinidad, su temperatura, y opcionalmente la difusión de productos químicos, y el poder de dilución del agua.

Se pueden seleccionar los medios de dispensación **3** de uno o más difusores, inyectoros, rociadores, dispensadores por peso, tubería, aplicación manual, o combinaciones de los mismos. Los medios de dispensación se adaptan para descargar una cantidad eficaz de productos químicos en el cuerpo de agua, y también pueden comprender el equipo requerido para permitir su correcta operación como por ejemplo, tubos, válvulas, y elementos de conexión.

A fin de crear las zonas que cumplen con condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua, se deben aplicar concentraciones de productos químicos de acuerdo a un método de determinación de parámetros en base al ORP del agua, la salinidad, la temperatura, y opcionalmente la difusión de productos químicos, y el poder de dilución del agua. Los productos químicos son preferentemente aplicados por medios de dispensación **3** que están definidos con el objeto de cubrir el volumen de agua usado para fines recreativos.

Se debe hacer notar que la presente invención no requiere de una barrera física con el objeto de contener la porción de agua a ser tratada, sino que en lugar de ello se aplican concentraciones de productos químicos a la porción del agua a fin de cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas a dicha área del cuerpo de agua.

Los medios de dispensación son controlados mediante un método de determinación de parámetros en base al ORP del agua, su salinidad, su temperatura, y opcionalmente en base a la difusión de productos químicos, y el poder de dilución del agua. Los medios de dispensación aplican los químicos en el agua con el objeto de permitir condiciones de difusión apropiadas dentro del gran cuerpo de agua y cumplir con condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua. Los medios de dispensación pueden estar configurados estratégicamente, y posicionados relativos a la porción de agua destinada a fines recreativos, con el objeto de proporcionar las concentraciones requeridas de productos químicos en la zona de cumplimiento sanitario.

Número y ubicación de los dispensadores

En una modalidad de la invención, los dispensadores están ubicados o son usados con el objeto de cubrir el volumen de agua en la zona de cumplimiento sanitario. El número y la ubicación de los dispensadores para dispensar los agentes químicos pueden ser determinados por las condiciones específicas de cada porción del agua que será tratada. La cantidad total de dispensadores puede ser calculada de acuerdo al flujo de productos químicos que se aplicará al cuerpo de agua grande, y se puede dividir dicho flujo de productos químicos en una serie de dispensadores a fin de permitir su aplicación homogénea en toda la porción del agua que ha de ser tratada.

Por ejemplo, para tratar la misma porción del cuerpo de agua, existe una cantidad efectiva de productos químicos que agregarán. La cantidad efectiva que se puede agregar preferentemente a través de varios dispensadores de flujo pequeño, o solo algunos dispensadores de flujo grande, dependiendo de varias variables como por ejemplo, viento,

corrientes de agua, y muchas otras variables que pueden influir en la homogeneidad de la aplicación de productos químicos dentro del cuerpo de agua.

Los dispensadores generalmente pueden estar ubicados en el perímetro de la porción del agua que será tratada, con el objeto de cubrir totalmente dicha porción, pero ellos pueden tener también otras configuraciones con respecto a los requisitos específicos de la porción de agua a fin de mantener la homogeneidad de la aplicación de productos químicos y permitir la difusión de los productos químicos en toda la porción del agua.

Tipos de dispensadores

Los tipos de dispensadores que se pueden usar en el método divulgado son variables de acuerdo a los requisitos para la aplicación de los productos químicos, y pueden comprender equipos para diluir, inyectoras, dispensadores por peso, aplicación manual, colectores, tuberías, rociadores, boquillas o combinaciones de los mismos. De preferencia, los dispensadores usados en el método divulgado son boquillas, y con mayor preferencia, inyectoras.

Descargar una cantidad eficaz de agentes químicos

Se usan agentes químicos para crear la zona de cumplimiento sanitario reduciendo el número de microorganismos en la zona de cumplimiento sanitario por debajo de una cantidad predeterminada. Se puede controlar la concentración de los agentes químicos en la zona de cumplimiento sanitario mediante la cantidad de agente químico dispensado desde un solo dispensador como también mediante el número de dispensadores. Por ejemplo, puede ser conveniente dispensar menos agente químico desde un solo dispensador, pero aumentar el número de dispensadores en la zona de cumplimiento sanitario. Un ejemplo del uso de múltiples dispensadores se muestra en la **Figura 2** donde una pluralidad de dispensadores **3** está ubicada alrededor de la periferia de la zona de cumplimiento sanitario. Se determinan el número y la ubicación de los dispensadores para dispensar los agentes químicos con el objeto de cubrir el volumen de agua en la zona de cumplimiento sanitario en una modalidad.

El dispensador 3 puede ser un difusor, inyector, rociador, dispensador por peso, tubería, aplicación manual, o combinaciones de los mismos. El dispensador descarga una cantidad eficaz de agente químico en el cuerpo de agua, y también incluye el equipo requerido para permitir que el dispensador opere como por ejemplo, tubos, válvulas, y elementos de conexión.

Ejemplos de agentes químicos incluyen agentes antimicrobianos tales como ozono, cloro, y compuestos de cloro, productos de biguanida, compuestos a base de halógeno, compuestos a base de bromo, y combinaciones de los mismos.

La cantidad total de productos químicos agregada para alcanzar un cierto nivel de ORP en el agua depende de varias variables como por ejemplo, el pH, condiciones meteorológicas, lluvia, niveles de uso, carga orgánica, salinidad, temperatura, alcalinidad, concentración de desinfectante, y concentración de metales y contaminantes, entre muchos otros factores. El ORP es una medida de la tendencia de oxidar o reducir ciertas especies encontradas dentro del cuerpo de agua y, en consecuencia, no representa la cantidad de agentes químicos contenidos en el agua. Las mediciones del ORP presentan la ventaja de que miden no solo la concentración del desinfectante, sino que también su actividad en el agua y su eficacia en cuanto a matar gérmenes y bacterias.

No hay ecuaciones conocidas que puedan relacionar la temperatura del agua, su salinidad y el poder de dilución para mantener un ORP mínimo en una cierta porción del agua por un periodo de tiempo mínimo de acuerdo a la difusión de productos químicos en el agua, debido a la complejidad de las variables y sus influencias mutuas. Por lo tanto, se realizó una exhaustiva investigación. Se debe construir un modelo intrincado con el objeto de calcular las cantidades de productos químicos que se aplicarán en el cuerpo de agua. Dado que la porción de agua está contenida dentro de un cuerpo de agua grande, cuando se aplican los productos químicos, ellos se difundirán en toda la porción del agua creando un gradiente químico que será más alto cerca de los dispensadores y más bajo cerca de la zona más desfavorable.

Se debe hacer notar que cuando comienza la aplicación de productos químicos, al principio no habrá un cambio importante en el ORP del agua, porque los productos químicos estarán oxidando varios compuestos más en el agua. Sin embargo, en un determinado momento, la aplicación permitirá generar una concentración residual de productos químicos que ayudará a elevar el ORP hasta los niveles deseados y proporcionará, de esta manera, la capacidad de desinfección deseada. Por consiguiente, se debe hacer notar que el consumo de productos químicos está dividido en dos grupos:

- La cantidad de productos químicos aplicados que ayudan a oxidar diversos compuestos que no afectan el ORP en forma importante. Se debe determinar dicho consumo de productos químicos en el lugar, porque depende completamente de la calidad del agua bruta. Asimismo, se podría determinar dicha concentración mediante un modelo intrincado basado en los parámetros fisicoquímicos de la calidad del agua.
- La cantidad de productos químicos aplicados que generan una concentración residual en el agua y, en consecuencia, aumentan el ORP en el agua. Se puede calcular dicha concentración de productos químicos en el lugar o de acuerdo a diversos métodos dependiendo de la calidad del agua y las condiciones o parámetros fisicoquímicos.

No obstante lo anterior y sin limitar la invención, se debe hacer notar que los rangos de aplicación de oxidante para diferentes oxidantes varían de acuerdo a las propiedades del agua, y los rangos usualmente usados de algunos agentes de oxidación son los siguientes:

Oxidante	Rango de aplicación (Concentración residual)
Cloro	0,01 - 5 ppm
Hipoclorito sódico	0,01 - 2 ppm
Bromo	0,01 - 2,3 ppm
Ozono	0,01 - 0,75 ppm

El solicitante entregará algunas modalidades para calcular la cantidad de productos químicos residuales en el agua:

- a. Se podría calcular la cantidad mínima de oxidantes que se debe aplicar en el agua a fin de obtener un cierto ORP en la porción completa de agua que ha de ser tratada, suponiendo que la porción de agua se comporta como un cuerpo cerrado. Por ejemplo, se podría calcular la cantidad mínima de productos químicos con el objeto de lograr un cierto ORP en el volumen total de la porción de agua. Por ejemplo, si la porción de agua tiene un volumen de 1.000 m^3 , y se considera la porción de agua como un cuerpo de agua cerrado, se puede calcular que para alcanzar un ORP de 550 mV en el agua, se debe mantener una concentración residual de 0,07 ppm de hipoclorito sódico. Con el objeto de obtener la concentración residual de 0,7 ppm, se agregó una primera dosis de 1,2 ppm de hipoclorito sódico a fin de satisfacer la demanda de cloro del agua y no se generó ninguna concentración residual. Posteriormente, se agregó una dosis de 0,07 ppm para obtener la concentración residual requerida y obtener el nivel de ORP deseado de 550 mV. Por lo tanto, se puede calcular la cantidad de hipoclorito sódico agregada al agua de acuerdo a su concentración en el cuerpo de agua de la siguiente manera:

Primera dosis:

$$1,2 \text{ ppm} = 1,2 \frac{\text{ppm de hipoclorito sódico}}{\text{litro de agua}} \times 1,000 \frac{\text{m}^3 \times 1,000 \text{ litros}}{1 \text{ m}^3}$$

Hipoclorito sódico total = 1.200 kg

Concentración residual:

$$0,07 \text{ ppm} = 0,07 \frac{\text{ppm de hipoclorito sódico}}{\text{litro de agua}} \times 1,000 \frac{\text{m}^3 \times 1,000 \text{ litros}}{1 \text{ m}^3}$$

Hipoclorito sódico total = 70 kg

Por lo tanto, se debe agregar una cantidad total de 1.270 kg de hipoclorito sódico para obtener una concentración residual homogénea de hipoclorito sódico en el agua

de 0,07 ppm y obtener, de esta manera, un ORP de 550 mV en dicha zona. Dado que en realidad la porción de agua se encuentra dentro del cuerpo de agua grande, la concentración no será homogénea y entonces se puede considerar la dosis previamente calculada como mínimo para obtener dicho ORP debido a la difusión de productos químicos producidos por corrientes.

- b. Se podría usar el método de cloro libre que permite calcular el ORP del agua en base al pH y la concentración de cloro libre en el agua. Cuando se mantiene el pH en un valor constante, existe una relación lineal entre el ORP y el cloro libre y, de este modo, se calcula la cantidad de productos químicos para lograr cierta cantidad de cloro libre de acuerdo al nivel de ORP que se debe lograr de la siguiente manera:

ORP	pH	Concentración de cloro libre
600 mV	7.0	0,06 ppm
	8.0	0,20 ppm
	9.0	1,60 ppm
700 mV	7.0	0,30 ppm
	8.0	1,00 ppm
	9.0	2,70 ppm

- c. Adición de productos químicos con monitoreo periódico con el objeto de detener la adición una vez que se alcanza un cierto ORP. Este método es un método de prueba y error, que permite agregar productos químicos monitoreando periódicamente el ORP, y cuando se alcanza el ORP deseado, se debe detener la adición de productos químicos.
- d. El método más usado para determinar la cantidad de productos químicos consiste en tomar una pequeña muestra de agua y realizar una prueba a escala pequeña para determinar la cantidad de productos químicos que se debe aplicar para lograr un cierto nivel de ORP. Este método es usado comúnmente y permite calcular la cantidad de productos químicos, si bien no considera la difusión u otras variables. Por lo tanto,

se deben considerar los resultados de este método como la cantidad mínima requerida de productos químicos.

En algunas modalidades, es conveniente aplicar un agente químico adicional antes de que el nivel de ORP en la zona de cumplimiento sanitario disminuya en aproximadamente un 0,1%, un 1%, un 5%, un 10%, un 15%, un 20%, un 25%, un 50%, un 75% o un 100%.

En ciertas modalidades de la invención, donde existe un uso intensivo de la zona de cumplimiento sanitario debido a las grandes cantidades de personas, o existen muchas corrientes que afectan las características de desinfección de la zona de cumplimiento sanitario, o debido a razones de seguridad u otras razones, se puede mantener el ORP en forma permanente dentro de la zona de cumplimiento sanitario por ciertos periodos de tiempo.

Asimismo, en ciertas modalidades de la invención, se utiliza solo el tratamiento del agua cuando hay bañistas presentes en la zona de cumplimiento sanitario y, en consecuencia, es posible que el tratamiento no opere todo el día en forma permanente, Por ejemplo, el tratamiento del agua puede operar solamente durante el día, y se puede detener durante la noche, cuando no haya bañistas en la zona de cumplimiento sanitario. Por lo tanto, se aplica el método de tratamiento del agua cuando la zona de cumplimiento sanitario se usa efectivamente para fines recreativos.

En algunas modalidades, puede ser conveniente mejorar la calidad del agua en la zona de cumplimiento sanitario suministrando agua dulce o agua de una porción diferente dentro del cuerpo de agua grande. Esto puede ser beneficioso, por ejemplo, para diluir el efecto de los contaminantes de los usuarios, pero puede producir un efecto de difusión no deseado en los productos químicos.

Se puede calcular la cantidad eficaz mínima de composición de desinfectante mediante las siguientes ecuaciones: (Boyce & Hamblin, 1975)

$$C_{\infty}(x, y) = \frac{Q_i \cdot C_i}{2 \cdot \pi \cdot Z \cdot D} \exp\left(\frac{U_K}{2 \cdot D}\right) K_0(a \cdot r)$$

$$\alpha = \left[\frac{Y}{D} + \left(\frac{U}{2 \cdot D} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$r = (x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}}$$

Donde la ecuación anterior es la solución para una fuente puntual que descarga continuamente a una tasa volumétrica constante $Q_i \left[\frac{m^3}{s} \right]$ y a una concentración $C_i [\mu M]$ en la fuente en un fluido de profundidad Z [m], siendo x [m] e y [m] las distancias horizontales y verticales respectivamente. $D \left[\frac{cm^2}{s} \right]$ es el coeficiente de difusión del producto químico específico en el agua, y K_0 es la función de Bessel modificada del segundo tipo. U [cm/s] es la corriente uniforme del cuerpo de agua a través del eje x , e Y [-] es el proceso de descomposición del producto químico en una escala de tiempo.

Zona más desfavorable

Con el objeto de cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua, se determinará la zona más desfavorable de la porción establecida del agua. La zona más desfavorable corresponde a la zona que tiene los valores de ORP más bajos, especialmente después de aplicar una cantidad determinada de productos químicos a través de los medios de dispensación en la porción de agua establecida, y se puede encontrar en la zona delimitante o en la zona más alejada de los medios de dispensación. Se puede determinar la cantidad determinada de productos químicos en el lugar y su único propósito es determinar la zona con los valores de OPR más bajos dentro de la porción de agua a ser tratada.

Si el cuerpo de agua tiene un área superficial inferior a 5 hectáreas, la zona más desfavorable es usualmente la zona central del cuerpo de agua.

Se define un método de determinación de parámetros para tomar en cuenta las diferentes condiciones de operación del sistema. Se debe hacer notar que es inviable realizar mediciones constantes en el cuerpo de agua; en consecuencia, la presente invención permite

entregar una calidad de agua que cumpla con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas sin requerir mediciones constantes.

El método de determinación de parámetros se basa en el ORP del agua, su salinidad, su temperatura, opcionalmente en la difusión de los productos químicos y su poder de dilución dentro de la porción de agua identificada. Se puede determinar el ORP, la salinidad, la difusión de productos químicos, y la temperatura del agua mediante métodos empíricos como por ejemplo, inspección visual, métodos basados en la experiencia, y métodos analíticos. La presente invención ha relacionado estas variables y ha resuelto una interacción muy compleja con respecto a la calidad del agua, después de una exhaustiva investigación.

Se puede determinar la salinidad mediante métodos empíricos o analíticos como por ejemplo, pruebas visuales, salinómetros que se basan en la conductividad de la electricidad en el agua, hidrómetros que se basan en la gravedad específica del agua o refractómetros que se basan en el índice refracción del agua, o dicha salinidad puede ser públicamente conocida o puede corresponder a información de otras fuentes, entre otras cosas.

Se puede determinar la temperatura del agua mediante métodos empíricos o analíticos como por ejemplo, pruebas visuales, termómetros, termopares, detectores de temperatura resistivos, pirómetros, o dispositivos infrarrojos, o dicha temperatura puede ser públicamente conocida o puede corresponder a información de otras fuentes, entre otras cosas.

Se puede determinar el ORP del agua mediante métodos empíricos o analíticos como por ejemplo, usando medidores de ORP que tengan electrodos a fin de medir el voltaje a través de un circuito dentro del agua.

Se debe hacer notar que el OPR del agua, su temperatura, su salinidad y el poder de dilución pueden ser conocidos previamente o pueden ser determinados en forma empírica; por consiguiente, se puede aplicar el método de la presente invención en la porción de agua predefinida conociéndose estas variables.

El método de determinación de parámetros comprende mantener al menos un ORP mínimo en la zona más desfavorable por al menos un periodo de tiempo mínimo, con el objeto de asegurar las condiciones sanitarias en toda la porción de agua establecida dentro del cuerpo de agua grande. El nivel de ORP mínimo puede depender de la salinidad del agua, ya que ciertos tipos de microorganismos como por ejemplo, algunos protozoos patógenos, pueden crecer y vivir solo dentro de cuerpos de agua con salinidades máximas de un 2% en peso. Por lo tanto, el nivel de ORP mínimo puede depender de las propiedades de salinidad del agua, dado que para ciertas concentraciones de salinidad, el agua no servirá como un medio para que algunos microorganismos crezcan y, en consecuencia, presenten amenazas para la salud y condiciones poco higiénicas.

Por otro lado, el periodo de tiempo mínimo puede también depender de la temperatura del agua. La temperatura del agua es un factor muy importante para la proliferación de varios microorganismos. En el caso de temperaturas bajas del agua, los microorganismos no proliferarán tan rápidamente como en el caso de temperaturas más altas del agua; por consiguiente, este efecto es considerado en el presente método de determinación de parámetros. Hasta ahora, no hay ecuaciones conocidas que puedan relacionar la temperatura del agua, su salinidad, y el poder de dilución para mantener al menos un ORP mínimo en una determinada porción del agua por al menos un periodo de tiempo mínimo de acuerdo a la difusión de productos químicos en el agua, debido a la complejidad de las variables y sus influencias mutuas. Dichas reacciones son producto de una amplia investigación, y se presentan a continuación.

El nivel de ORP mínimo y el periodo de tiempo mínimo que se usan para el método de la presente invención deben por lo menos cumplir con los valores definidos a continuación.

Nivel de ORP mínimo:

Una vez que se conoce la salinidad de la zona más desfavorable, se calcula el nivel de ORP mínimo mediante las siguientes ecuaciones:

- i. en el caso de salinidades de entre un 0% y hasta un 1,5%, el nivel de ORP mínimo del agua es por lo menos 550 mV;
- ii. en el caso de salinidades superiores a un 1,5% y hasta un 2,5%, se calcula el nivel de ORP mínimo del agua mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{ORP mínimo, mV}] = 625 - 50 * [\text{Salinidad del Agua, \% (Porcentaje en Peso)}]; \text{ y}$$
- iii. en el caso de salinidades superiores a un 2,5%, el nivel de ORP mínimo del agua es de por lo menos 500 mV.

Se representa el método de determinación de parámetros antes mencionado en un gráfico según se muestra en la Figura 3.

Por ejemplo, si el agua tiene una salinidad de un 1% en peso (o 10.000 ppm), el nivel de ORP mínimo del agua que se ha de mantener será de 550 mV.

Por otro lado, si el agua tiene una salinidad de, por ejemplo, un 2% en peso (o 20.000 ppm), el ORP mínimo del agua que se ha de mantener es de 525 mV de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$[\text{ORP mínimo, mV}] = 625 - 50 * [2] = 525 \text{ mV}$$

Finalmente, si la salinidad del agua es superior a un 2,5%, por ejemplo, un 3% en peso, el ORP mínimo que se ha de mantener es 500 mV.

Periodo de tiempo mínimo:

El periodo de tiempo mínimo es determinado por la temperatura del agua, y se puede calcular mediante las siguientes ecuaciones:

- i. en el caso de temperaturas del agua de entre 5° C y hasta 35° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 * [\text{Temperatura del agua, ° C}]; \text{ y}$$
- ii. en el caso de temperaturas del agua de entre 35° C y hasta 45° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 5 * [\text{Temperatura del agua, ° C}] - 165.$$

La curva que muestra cómo se comporta el periodo de tiempo mínimo se muestra en la Figura 4.

Por ejemplo, si la temperatura del agua es 20° C, el periodo de tiempo mínimo es de 40 minutos de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 \cdot [20] = 40 \text{ minutos}$$

Por otra parte, si la temperatura del agua es de entre 35° C y hasta 45° C, por ejemplo, 40° C, el periodo de tiempo mínimo es de 35 minutos de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 5 \cdot [40] - 165 = 35 \text{ minutos}$$

Se puede usar el método de determinación de parámetros aplicado en la modalidad descrita solo en el caso de temperaturas del agua de entre 5° C y 45° C, porque cualquier otra temperatura no es adecuada para fines recreativos.

Asimismo, el método de determinación de parámetros también puede comprender aplicar agentes químicos a través de los medios de dispensación para evitar que el ORP de la zona más desfavorable sea inferior al nivel de ORP mínimo.

Cuando hay bañistas en la zona de cumplimiento sanitario, el ORP del agua disminuirá más rápidamente que cuando no haya bañistas en el agua. En consecuencia, el presente método de determinación de parámetros permite incluir el efecto de la cantidad de bañistas en la zona de cumplimiento sanitario, que a su vez es controlada por el poder de dilución del agua. El tiempo que se demora en alcanzar el nivel de ORP mínimo dependerá del uso de la zona de cumplimiento sanitario y la dilución encontrada por los bañistas. Por lo tanto, la tasa de disminución del ORP dependerá de la cantidad de bañistas que hay en el agua y, por lo tanto, del poder de dilución del agua.

Las variables de salinidad y temperatura del agua, el ORP, y la concentración de productos químicos pueden variar y ser afectadas por factores externos. El método divulgado considera alguna variación en esos factores de modo que puede que no se requiera un monitoreo constante de la salinidad del agua, la temperatura del agua y calcular de nuevo la

concentración de productos químicos y el ORP mínimo. No obstante, en algunas modalidades, se puede monitorear la salinidad del agua y la temperatura del agua en forma constante con demora o en tiempo real, lo cual entrega retroalimentación a un controlador que automáticamente vuelve a calcular el ORP mínimo, el periodo de tiempo mínimo y la concentración de agentes químicos de acuerdo a ello. En algunas modalidades, los dispensadores pueden ser parte de un circuito de retroalimentación automático donde los dispensadores automáticamente dispensan agentes químicos adicionales en respuesta a una disminución del ORP mínimo. En algunas modalidades, puede que sea conveniente medir periódicamente la salinidad y temperatura del agua y volver a calcular el ORP mínimo, el periodo de tiempo mínimo, y la concentración de productos químicos. Dichas mediciones y cálculos periódicos podrían realizarse cada 15 minutos, cada 30 minutos, cada hora, cada dos horas, seis veces al día, cuatro veces al día, dos veces al día, una vez al día, una vez a la semana, o según sea necesario.

Se debe hacer notar que la presente invención no requiere una barrera física a fin de contener la porción del agua a ser tratada. Más bien, se aplican concentraciones de productos químicos a la porción del agua con el objeto de cumplir con las condiciones sanitarias microbiológicas específicas aplicadas al cuerpo de agua.

Se debe repetir la aplicación de productos químicos a fin de mantener al menos un nivel de ORP mínimo durante al menos un periodo de tiempo mínimo antes de que el nivel de ORP disminuya en más de un 20% del valor de ORP mínimo en la zona más desfavorable. En una modalidad alternativa, la ubicación de la zona más desfavorable, la salinidad del agua y la temperatura del agua pueden variar en forma independiente entre sí debido a las condiciones externas. Por lo tanto, el método de la invención puede comprender de manera opcional una etapa adicional e., realizándose las etapas b., c. y d. una vez más o en forma repetida.

Se pueden agregar agentes químicos a la porción de agua establecida dentro del cuerpo de agua grande a través de medios de dispensación, donde el medio de dispensación se basa en

un método de determinación de parámetros que combina los efectos del ORP del agua, su salinidad, su temperatura, la difusión de productos químicos, y su poder de dilución.

Se seleccionan los agentes químicos de ozono, cloro y compuesto de cloro, productos de biguanida, compuestos a base de halógeno, compuestos a base de bromo, o una combinación de los mismos.

Asimismo, es posible mejorar la calidad del agua de la zona de cumplimiento sanitario suministrando agua dulce o agua de una diferente porción dentro del cuerpo de agua grande en dicha porción a fin de permitir un efecto de dilución de la carga de contaminantes de los bañistas.

El siguiente ejemplo no tiene como objetivo limitar el alcance de las reivindicaciones de la invención, sino que es un ejemplo de cierta modalidad. Cualquier variaciones en el método ejemplificado que el especialista en la materia proponga están dentro del alcance de la presente invención.

EJEMPLO

Se aplicó el método divulgado en el Lago Rapel ubicado en Navidad, Chile. El lago tiene más de 8.000 hectáreas de superficie, y más de 695 millones de metros cúbicos de agua dulce. Normalmente, se usa el lago para fines recreativos.

Se estableció una porción de agua dentro del cuerpo de agua grande de acuerdo al uso recreativo normal del lago, que abarcó aproximadamente 650 m² (correspondiente a alrededor de un 0,0008% del área del lago total). La porción estaba ubicada en el borde del lago. Las condiciones sanitarias microbiológicas específicas requeridas para este experimento específico correspondieron a los reglamentos microbiológicos para aguas recreativas de contacto directo según lo determinado por la EPA.

Se instalaron aproximadamente 20 inyectores en el perímetro norte del lago. Cada inyector tenía un flujo máximo de 1,8 litros por hora. El agente químico usado fue hipoclorito sódico que fue diluido en forma proporcional al flujo del inyector. Se preparó una solución de

cloro en agua en un cubo de plástico con una capacidad de 1 m³. Se realizó el bombeo de la solución de hipoclorito de sodio mediante una bomba magnética IWAKI con una capacidad de 18 litros por minuto.

Durante el experimento, la porción de agua establecida tuvo un promedio de 60 bañistas cada hora.

Se determinó la zona más desfavorable midiendo el ORP en varios lugares dentro de la porción de agua establecida usando un equipo de prueba HANNA ORP HI 98201 ORP después de descargar una cantidad predeterminada de alrededor de 1,5 litros de una solución al 10% de hipoclorito sódico en la porción de agua establecida. La zona más desfavorable estaba ubicada en el centro de la zona delimitante de la porción de agua establecida. Se midió la salinidad del agua con un equipo de conductividad HANNA HI 931100N. Se encontró que la salinidad del agua era de un 0,07% en peso, y la temperatura del agua promedio fue de 21° C según fue medida por un termómetro.

Se determinó el nivel de ORP mínimo donde para salinidades de entre un 0% y hasta un 1,5%, el nivel de ORP mínimo del agua es por lo menos 550 mV. Por lo tanto, el nivel de ORP mínimo del agua con una salinidad de un 0,07% debe ser 550 mV.

Se determinó el periodo de tiempo mínimo, donde para temperaturas del agua de entre 5° C y hasta un 35° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ\text{C}]$$

$$\text{Periodo de tiempo mínimo en minutos} = 80 - 2 * [21]$$

$$\text{Periodo de tiempo mínimo} = 38 \text{ min}$$

Se agregó hipoclorito de sodio a través de los inyectores para mantener un nivel de ORP de al menos 550 mV en la zona más desfavorable por un periodo mínimo de 38 minutos. Al principio, se agregó 1 ppm de hipoclorito sódico para tratar el agua. Posteriormente, se agregó hipoclorito sódico a fin de mantener una concentración residual de 0,10 ppm, lo que permitió mantener un nivel de ORP de al menos 550 mV en la zona más desfavorable.

Una vez que se descargó la cantidad total de hipoclorito sódico, se midió el ORP de la zona más desfavorable y se determinó que era de 555 mV. Se realizaron mediciones posteriores cada 60 minutos. El ORP disminuyó a 490 mV (alrededor de un 16% del ORP determinado) después de aproximadamente 30 minutos, punto en el cual se dispensó una nueva concentración hipoclorito sódico.

El poder de dilución del agua se refleja en la cantidad promedio de bañistas por hora en la zona de cumplimiento sanitario: en el caso de densidades menores de bañistas, el ORP del agua disminuirá más lentamente que en el caso de densidades mayores de bañistas. Asimismo, la disminución del ORP se ve afectado por el sol y otras variables.

Este ejemplo confirmó que la zona de cumplimiento sanitario cumplió con los reglamentos microbiológicos específicos de la EPA para aguas recreativas de contacto directo e incluso reglamentos sanitarios más estrictos, y permitió aplicar una pequeña cantidad de productos químicos evitando el tratamiento del cuerpo de agua grande mediante el tratamiento de la porción de agua identificada con el objeto de crear una zona de cumplimiento sanitario.

Los productos químicos aplicados en el presente ejemplo fueron de por lo menos 100 órdenes de magnitud inferiores en comparación con la cantidad de productos químicos requeridos para tratar el cuerpo de agua completo. A fin de tratar el cuerpo de agua completo del Lago Rapel, que contiene más de 695 millones de metros cúbicos de agua dulce, y permitir su uso con fines recreativos, se debe agregar una cierta cantidad de productos químicos que puede garantizar la seguridad de los bañistas. Con el objeto de mantener el mismo nivel de ORP que para el ejemplo (una concentración de 0,10 ppm de hipoclorito sódico con 1 ppm adicional agregado previamente para tratar el agua), la cantidad total de hipoclorito sódico que se debe aplicar es de aproximadamente 764,5 toneladas, que es más que 100.000 veces la cantidad de hipoclorito de sodio que se requiere para tratar la porción de agua del ejemplo antes mencionado, lo que es inviable desde el punto de vista económico y del medio ambiente.

REIVINDICACIONES

Método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción de un cuerpo de agua dentro de cuerpos de agua grandes, que comprende:

- a. identificar una porción del agua destinada para fines recreativos dentro del cuerpo de agua grande y definir medios de dispensación;
- b. mantener al menos un nivel de ORP mínimo en dicha porción de agua por al menos un periodo de tiempo mínimo, donde el nivel de ORP mínimo y el periodo de tiempo mínimo no pueden ser inferiores a los valores calculados a continuación:
 - i. determinar la zona más desfavorable dentro de la porción de agua;
 - ii. determinar la salinidad del agua en la zona más desfavorable;
 - iii. determinar el valor de ORP mínimo en base a la salinidad del agua donde:
 - en el caso de salinidades en el agua de entre un 0% y hasta un 1,5%, el nivel de ORP mínimo es 550 mV;
 - en el caso de salinidades en el agua superiores a un 1,5% y hasta un 2,5%, se calcula el nivel de ORP mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{ORP mínimo, mV}] = 625 - 50 * [\text{Salinidad del Agua, \% (Porcentaje de Peso)}]; \text{ y}$$
 - en el caso de salinidades en el agua superiores a un 2,5%, el nivel de ORP mínimo es 500 mV; y
 - iv. determinar la temperatura del agua en la zona más desfavorable; y
 - v. determinar el periodo de tiempo mínimo en base a la temperatura del agua, donde:
 - en el caso de temperaturas del agua de 5° C a 35° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 80 - 2 * [\text{Temperatura del agua, ° C}]; \text{ y}$$
 - en el caso de temperaturas del agua de entre 35° C y hasta 45° C, se calcula el periodo de tiempo mínimo mediante la siguiente ecuación:

$$[\text{Periodo de tiempo mínimo, min}] = 5 * [\text{Temperatura del agua, } ^\circ \text{C}] - 165;$$

- c. dispensar una cantidad eficaz de agente químico a fin de mantener al menos el nivel de ORP mínimo durante al menos el periodo de tiempo mínimo en la zona más desfavorable, y
 - d. repetir la etapa c con el objeto de evitar que el ORP en la zona más desfavorable disminuya en más de un 20% del valor mínimo de ORP.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende también repetir la etapa b.
 3. El método de la reivindicación 1, donde el cuerpo de agua es un cuerpo de agua natural o artificial.
 4. El método de la reivindicación 1, donde el cuerpo de agua es seleccionado del grupo compuesto por un lago, mar, estuario, dique, laguna, baño termal, piscina, estanque y represa.
 5. El método de la reivindicación 1, donde el agua es agua dulce, agua salobre, agua salada, o agua de mar.
 6. El método de la reivindicación 1, donde la porción de agua destinada a fines recreativos es definida por una zona delimitante.
 7. El método de la reivindicación 1, donde la porción de agua destinada a fines recreativos está ubicada en un borde de un cuerpo de agua grande.
 8. El método de la reivindicación 1, donde la porción de agua destinada a fines recreativos está ubicada en el interior de un cuerpo de agua grande.
 9. El método de la reivindicación 1, donde la zona más desfavorable presenta el valor de ORP más bajo dentro de la porción de agua destinada con fines recreativos después de dispensar el agente químico.
 10. El método de la reivindicación 1, donde si el cuerpo de agua tiene un área superficial inferior a 5 hectáreas, la zona más desfavorable es la zona central del cuerpo de agua.

11. El método de la reivindicación 1, donde se selecciona el agente químico del grupo compuesto por ozono, cloro, y compuestos de cloro, productos de biguanida, compuestos a base de halógeno, compuestos a base de bromo, y mezclas de los mismos.
12. El método de la reivindicación 1, donde el agente químico es dispensado usando un dispensador seleccionado del grupo compuesto por un inyector, difusor, rociador, dispensador por peso, tubería, aplicación manual, y combinaciones de éstos.
13. El método de la reivindicación 1, donde el ORP, la salinidad, y la temperatura del agua se determinan mediante métodos empíricos.
14. El método de la reivindicación 1, donde se puede suministrar agua de una porción diferente dentro del cuerpo de agua a la porción de agua destinada para uso con fines recreativos con el objeto de permitir un efecto de dilución.
15. El método de la reivindicación 1, donde se puede suministrar agua de una porción diferente dentro del cuerpo de agua a la porción de agua destinada para uso con fines recreativos a fin de permitir un efecto de dilución de la carga de contaminantes de los bañistas.
16. El método de la reivindicación 1, donde se mantiene el ORP en forma permanente en la porción de agua destinada para uso con fines recreativos durante un cierto periodo de tiempo de acuerdo a los requisitos de la zona.
17. El método de la reivindicación 1, donde se aplica el método cuando efectivamente se usa la porción de agua para fines recreativos.

RESUMEN

La presente invención está relacionada con un método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción de agua dentro de un cuerpo de agua grande mediante el tratamiento de dicha zona con agentes químicos, de acuerdo a la temperatura del agua, su salinidad, su poder de dilución y la difusión de productos químicos dentro del cuerpo de agua grande.

Figura 1/4

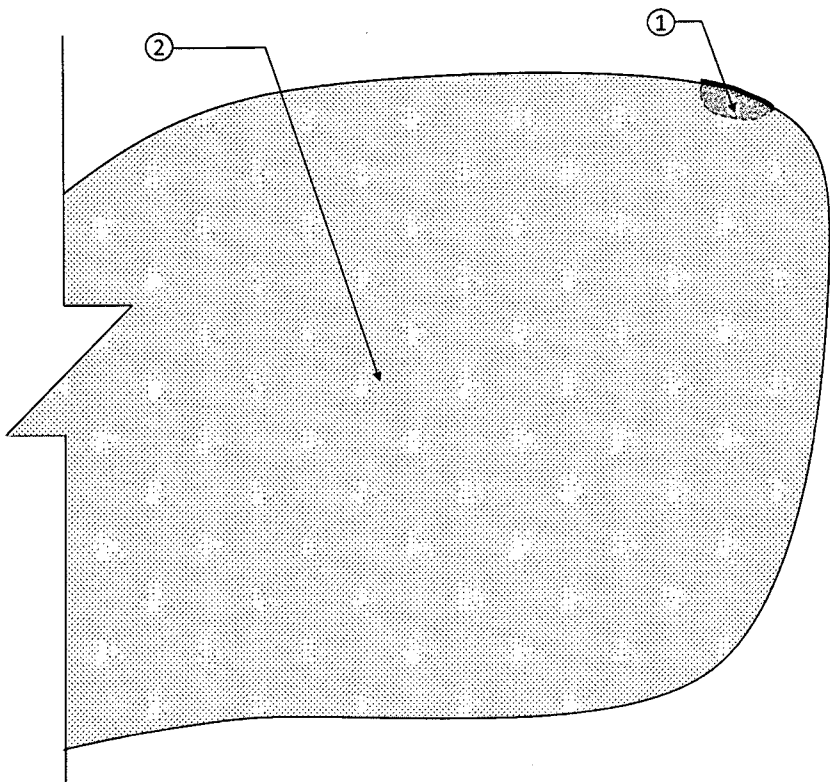


Figura 2/4

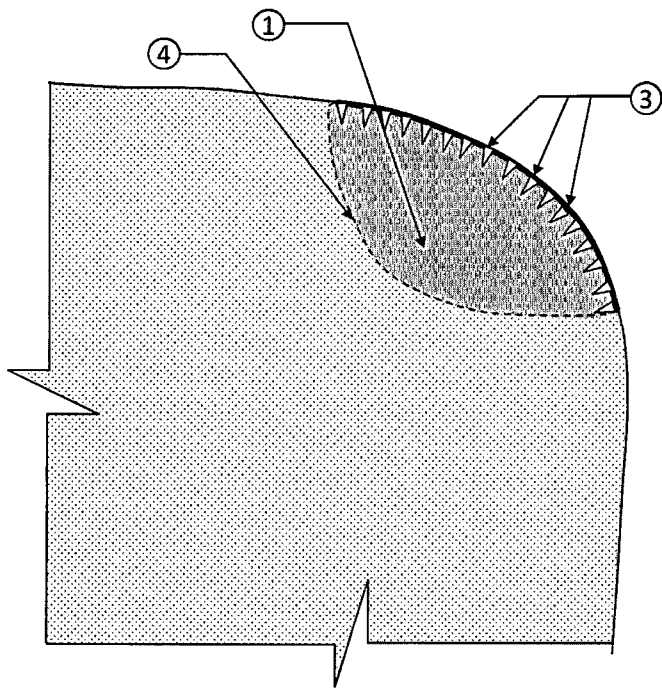


Figura 3/4

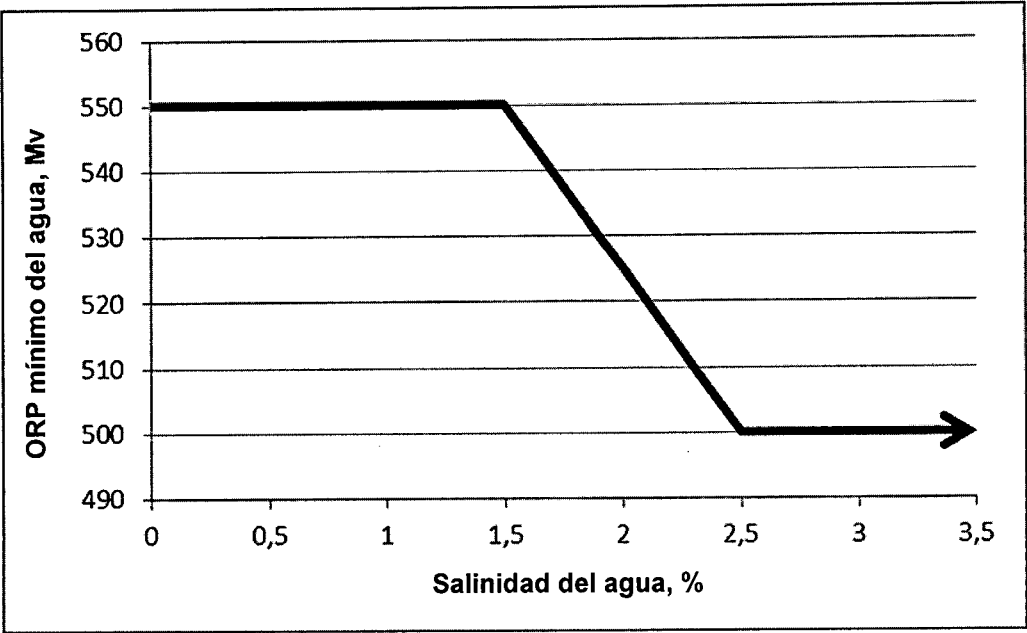
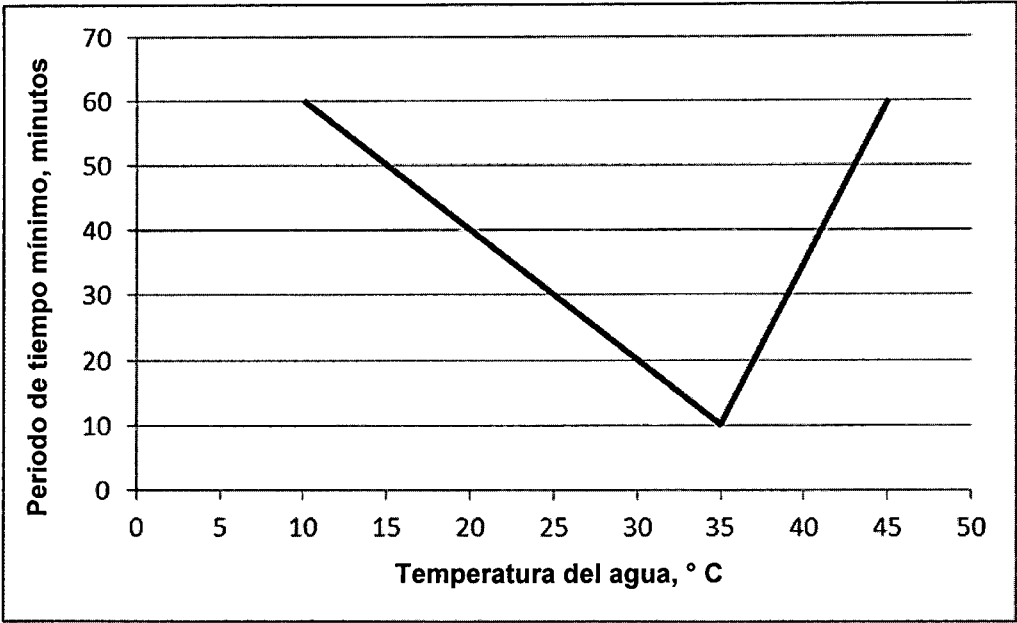


Figura 4/4



44

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTA, 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V.

domiciliado (s) KAYA W.F.G. (JOMBI) MENSING 14, CURACAO
en/of

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Circuito de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante para el traspaso de la marca CRYSTAL LAGOONS, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS podrá firmar y recabar documentos relativos a solicitudes de cesión y/o fusión y/o cambio de nombre y dirección de toda clase de marcas comerciales, abonar pagos, presentar recursos, recibir comunicaciones, notificaciones y certificados y realizar ante dichas autoridades todas las gestiones necesarias al cumplimiento del objeto indicado.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales.

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for the assignment of the trademark CRYSTAL LAGOONS, with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may sign and file documents in connection with the assignment and/or merger and/or change of name/address of trademark registrations/applications, pay fees, appeal decisions, receive communications, notices and certificates and in general to take any action necessary for the assignment and/or merger and/or change of name/address of the trademarks.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities.

Dado y firmado hoy/Given and signed this
28 th day of November

En/in Munich.

Por/by Daniela Vanoni, Proxy-Holder

Firma/Signature 

Señor Director

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E.

S.

D.

Asunto :Solicitud de patente para **SISTEMA DE DESINFECCIÓN
LOCALIZADO PARA GRANDES CUERPOS DE AGUA
PCT/EP2012/076170**
Solicitante :**CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V.**

Yo, ADRIANA ZAPATA GIRALDO mayor de edad, vecina de esta ciudad, identificada con cédula de ciudadanía No. 51.680.061 de Bogotá, en mi calidad de representante legal de la sociedad CAVELIER ABOGADOS domiciliada en la Carrera 4 No. 72-35, en desarrollo de la representación que le fue otorgada por **CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V.**, confiero poder a los doctores LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 de Usaquén, portadora de la Tarjeta Profesional No. 23.555 y JORGE CHAVARRO ARISTIZABAL, T.P.A. No.40.119, identificado con cédula de ciudadanía número 16.209.330 de Cartago (Valle), para presentar la solicitud de registro de la patente indicada en la referencia.

Los apoderados quedan facultados para interponer recursos, transigir, conciliar, desistir, cancelar, recibir, renunciar, sustituir y revocar las sustituciones, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

Señor Director,


ADRIANA ZAPATA GIRALDO
C.C. No. 51.680.061 de Bogotá

Acepto:


LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ
T.P.A. No. 23.555 del C.S. de la J
C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

CSCT\SDC\COLO-20668-841-001-1

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Tel.: (57-1) 347.3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 43 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 652 - Tel: (57-4) 604 4794 Ext. 6729 / 6731 - Fax: (57-4) 604 4731- COLOMBIA

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

Cesión

Conste que el abajo firmante

Fernando Benjamín Fischmann T.,

inventor de una invención relativa a:

"Sistema de desinfección localizado de grandes cuerpos de agua."

por el presente la cede y transfiere en toda su propiedad y dominio a

Crystal Lagoons (Curaçao) B.V

domiciliados en

Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, 2nd Floor, Curaçao

a quien ha cedido todos sus derechos a la Invención arriba citada, sin restricción de ninguna clase.

Dado y firmado en Santiago
19 de Diciembre de 2012

Assignment

Be it known that I the undersigned

Fernando Benjamín Fischmann T.,

inventor of an invention related to:

"Localized Desinfection System for Large Water Bodies."

do hereby assign, and transfer all my rights, title and interest in and to the same to

Crystal Lagoons (Curaçao) B.V

residing in

Kaya W.F.G. (Jombi) Mensing 14, 2nd Floor, Curaçao

to whom assignment has been made of all rights and title to the said invention, aforesaid without any restriction whatever.

Done and signed at Santiago on Decem-
ber 19, 2012

Firma del Cesionario/Signature of Assignor

Autorizo la firma de don FERNANDO BENJAMÍN FISCHMANN TORRES CNI 6.283.846-9, en la calidad en que comparece. Santiago, 19 de diciembre de 2012.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 000237

Bogotá D.C., Enero 03 de 2014 - 08:50:02

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	192399966	03/01/2014	19.443.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-003411- -00000-0000

Fecha: 2014-01-09 16:21:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

0000: 20668-841-002-1

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 3 de 2014 - 08:50:11

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 000504

Bogotá D.C., Enero 07 de 2014 - 12:03:01

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	495	07/01/2014		672.000.00
RECIBO DE CA	999999999	499	07/01/2014		358.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
7 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	217.000.00
			<u>\$217.000.00</u>

SON: **DOSCIENTOS DIECISIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-003411- -00000-0000

Fecha: 2014-01-09 16:21:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

0010:20668-841-001-1

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 7 de 2014 - 12:03:02

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD FASE NACIONAL PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad (32) Fecha (33) País		(51) Int Cl: (71) Solicitante(s) CRYSTAL LAGOONS (CURACAO) B.V. (72) Inventor(es) FERNANDO BENJAMÍN FISCHMANN (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2015/07/19 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2012/12/19 No. de solicitud PCT/EP2012/076170		(87) Publicación internacional Fecha: N° publicación:	
(54) Titulo: SISTEMA DE DESINFECCIÓN LOCALIZADO PARA GRANDES CUERPOS DE AGUA			

Resumen:

La presente invención está relacionada con un método para controlar las propiedades microbiológicas de una porción de agua dentro de un cuerpo de agua grande mediante el tratamiento de dicha zona con agentes químicos, de acuerdo a la temperatura del agua, su salinidad, su poder de dilución y la difusión de productos químicos dentro del cuerpo de agua grande.

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de Identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐	Indicación que se solicita una PCT
☐	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

PI02-F08 (2009-11-18)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-003411- -00000-0000

Fecha: 2014-01-09 16:21:27
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 50