

PROGRAMA

Desarrollo
Productivo
SOSTENIBLE



30 de abril de 2026

VERSIÓN 2

REPORTE DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Tratamiento Biológico de Aguas Grises

PROYECTO

Levantamiento de Información de Patentes
para el Programa Desarrollo Productivo Sostenible



Ministerio de
Economía,
Fomento y
Turismo

Gobierno de Chile



INAPI
Ministerio de
Economía, Fomento
y Turismo

Gobierno de Chile

CONTROL DE VERSIONES						
01	30/04/2025	Equipo DPS-STC	Revisión			
02	30/04/2025	Equipo DPS-STC				
Edición	Fecha	Preparado por	Emitido para	Revisado por	Aprobado por	Fecha de Aprobación
<p>Documentos Administrativos</p> <p>Convenio Levantamiento de Información de Patentes para el Programa Desarrollo Productivo Sostenible.</p>					<p>N° Documento DPS 2026</p> <p>02</p>	

INDICE

RESUMEN.....	5
PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN	7
REPORTE TECNOLÓGICO	10
MAPA DE BÚSQUEDA	11
RESULTADOS A NIVEL INTERNACIONAL	12
1. AERÓBICO	16
1.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	16
1.2. Principales países de presentación de la solicitud.....	17
1.3. Principales solicitantes	18
1.4. Evolución anual de solicitudes de patentes por los principales solicitantes	19
1.5. Ejemplos de Patentes Aeróbico	20
2. ANAERÓBICO	22
2.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	22
2.2. Principales países de presentación de la solicitud	23
2.3. Principales solicitantes	24
2.4. Evolución anual de solicitudes de patentes por los principales solicitantes	25
2.5. Ejemplos de Patentes Televisión.....	27
3. MIXTO - AERÓBICOS Y ANAERÓBICOS.....	29
3.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud	29
3.2. Principales países de presentación de la solicitud	30
3.3. Principales solicitantes	31
3.4. Evolución anual de solicitudes de patentes por los principales solicitantes	33
3.5. Ejemplos de Patentes de Sistemas Mixto	34
RESULTADOS A NIVEL NACIONAL.....	36
MAPA DE RELACIONES.....	38
LICENCIAMIENTO.....	42
ÁMBITOS TECNOLÓGICOS	43
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXO	45
ASPECTOS DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.....	45
GLOSARIO	47
Criterios de Búsqueda Internacional	48
Criterios de Búsqueda Nacional	49

CRÉDITOS

Este informe ha sido elaborado por el equipo del Proyecto Desarrollo Productivo Sostenible del **Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.**

La portada fue elaborada utilizando íconos disponibles en www.freepik.es

El diseño de los mapas conceptuales fue mejorado utilizando herramientas disponibles en <https://notebooklm.google.com/>

RESUMEN

El presente informe aborda la importancia de encontrar soluciones innovadoras ante los desafíos impuestos por el cambio climático, principalmente a aquellos asociados a la escasez hídrica. El aumento de la población y la urbanización exacerban la demanda de agua, mientras que la disponibilidad de fuentes limpias disminuye.

En este contexto, las aguas grises - provenientes de actividades domésticas como duchas y lavamanos - emergen como una fuente no convencional con un significativo potencial de reutilización del agua de uso doméstico tras un tratamiento adecuado. El reúso de agua permite reducir la demanda de agua dulce así como también reducir la cantidad de aguas residuales.

Esta necesidad tecnológica es abordada por medio de la búsqueda de patentes orientadas a tecnologías que buscan tratamiento de aguas grises y su tratamiento biológico, incluyendo procesos aeróbicos, anaeróbicos, y mixtos, y con un uso específico en riego.

Para conocer las tendencias tecnológicas del área de tratamiento de aguas grises, se realizó un proceso de vigilancia tecnológica que arrojó como resultado 574 solicitudes de patentes (338 familias de patentes). Se presenta además una selección de 9 fichas técnicas ilustrativas de los resultados a nivel internacional y 3 fichas técnicas ilustrativas de los resultados a nivel nacional (solicitados en la oficina nacional de INAPI). Por último, no se encontraron solicitudes de patente con acuerdos de licencia.

PRESENTACIÓN

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en coordinación con los Ministerios de Energía, Minería, Medio Ambiente, Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y CORFO, ha estado liderando desde 2023 el Programa Desarrollo Productivo Sostenible (DPS). Este programa busca construir un sistema productivo capaz de enfrentar los desafíos actuales en materia ambiental, económica y social, a través de tres ejes centrales: (1) Descarbonización justa; (2) Resiliencia ante la crisis climática y sus impactos socioambientales; y (3) Sofisticación y diversificación productiva sostenible del país.

En este contexto, la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño y el Instituto de Propiedad Industrial (INAPI) han suscrito por tercer año consecutivo el convenio del Proyecto “Levantamiento de información tecnológica de patentes para un modelo de Desarrollo Productivo Sostenible”. El objetivo es generar y difundir información tecnológica que permita visualizar panoramas y tendencias globales sobre tecnologías, basándose en patentes nacionales e internacionales.

Este proyecto se centra en la resiliencia de los sectores productivos con impacto en la triple crisis ambiental (climática, biodiversidad y contaminación), así como a la sofisticación y diversificación del sector manufacturero nacional, con foco especial en aquellas problemáticas asociadas a la descarbonización y cuyas soluciones puedan tener impacto para las empresas del sector. Actualmente, se han estado analizando las necesidades tecnológicas del sector de cambio climático. Es así, que se presenta a continuación el Reporte Vigilancia Tecnológica del Sector Cambio Climático; “Tratamiento Biológico de Aguas Grises”.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático está alterando los patrones climáticos, provocando fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes e intensos, una disponibilidad de agua impredecible, agravando la escasez de agua y contaminando los suministros hídricos.

Se prevé que la frecuencia e intensidad de estos fenómenos aumenten considerablemente con el cambio climático: inundaciones, aumento del nivel del mar, reducción de los campos de hielo, los incendios forestales y las sequías. Según UNICEF, alrededor del 74% de los desastres naturales ocurridos entre 2001 y 2018 estuvieron relacionados con el agua (incluyendo sequías e inundaciones). Chile también ha sido uno de los países afectados por un clima extremo durante los últimos años, y se ha visto reflejado desde la desaparición de actividades agrícolas por la sequía, hasta catastróficas inundaciones que han afectado especialmente al centro del país (Center for Climate and Resilience Research, 2025).

Según estimaciones de la ONU, hasta mediados de la década de 2010, el 27% de la población mundial correspondiente a 1.900 millones de personas, vivían en zonas con grave escasez de agua. En 2050, esta cifra aumentará a entre 2.700 y 3.200 millones de personas a nivel mundial.

El crecimiento demográfico y la urbanización significan mayor producción de aguas residuales. De hecho, éstos son de los pocos recursos cuya disponibilidad crecería en las próximas décadas, según lo señalado por la FAO (Mundoagro, 2020). Por lo mismo, la combinación de una demanda de agua creciente y una disponibilidad de agua limpia cada vez menor, está impulsando un uso mayor de fuentes de aguas no convencionales, como son las aguas grises.

Nos referimos a aquellas aguas que provienen de tinajas de baño, duchas, lavamanos, lavaderos o lavadoras (excluyendo las aguas negras provenientes de inodoros) y que habitualmente son descargadas y desaprovechadas al alcantarillado. Sin embargo, gracias a su baja carga microbiana, tienen un gran potencial de ser tratadas y reutilizadas de forma simple y eficaz, dando la oportunidad de acceder a una nueva fuente de agua y además permitiendo la reducción de los consumos de agua potable a nivel doméstico (Iagua, 2024).

Desde febrero de 2018, existe en Chile la Ley de Aguas Grises Nº 21.075, que busca regular el uso de este tipo de aguas. Estas pueden ser utilizadas para riego de jardines, y en algunos casos para el riego de árboles y algunas hortalizas, lo que lo hace atractivo tanto para sistemas de aguas urbanas como rurales.

En esa línea, se presenta a continuación una Actualización del Reporte de Vigilancia Tecnológica de “Tratamiento Biológico de Aguas Grises” (Ver reporte 2025). Esta necesidad tecnológica - levantada con expertos climáticos y el Ministerio de Economía - es abordada por medio de la búsqueda de patentes orientadas a los medios de comunicación utilizados para el proceso de alerta de eventos climáticos extremos - tales como radio, televisión, teléfono, y computadores - encontrando dispositivos, métodos, y sistemas, para dicho fin.

Lista de Reportes

[1. DPS - INAPI Informe Tratamiento Biológico de Aguas Grises Abril 2025.pdf](#)

Una visión general del tratamiento de aguas grises puede verse reflejado en el siguiente mapa conceptual de la Figura 1:

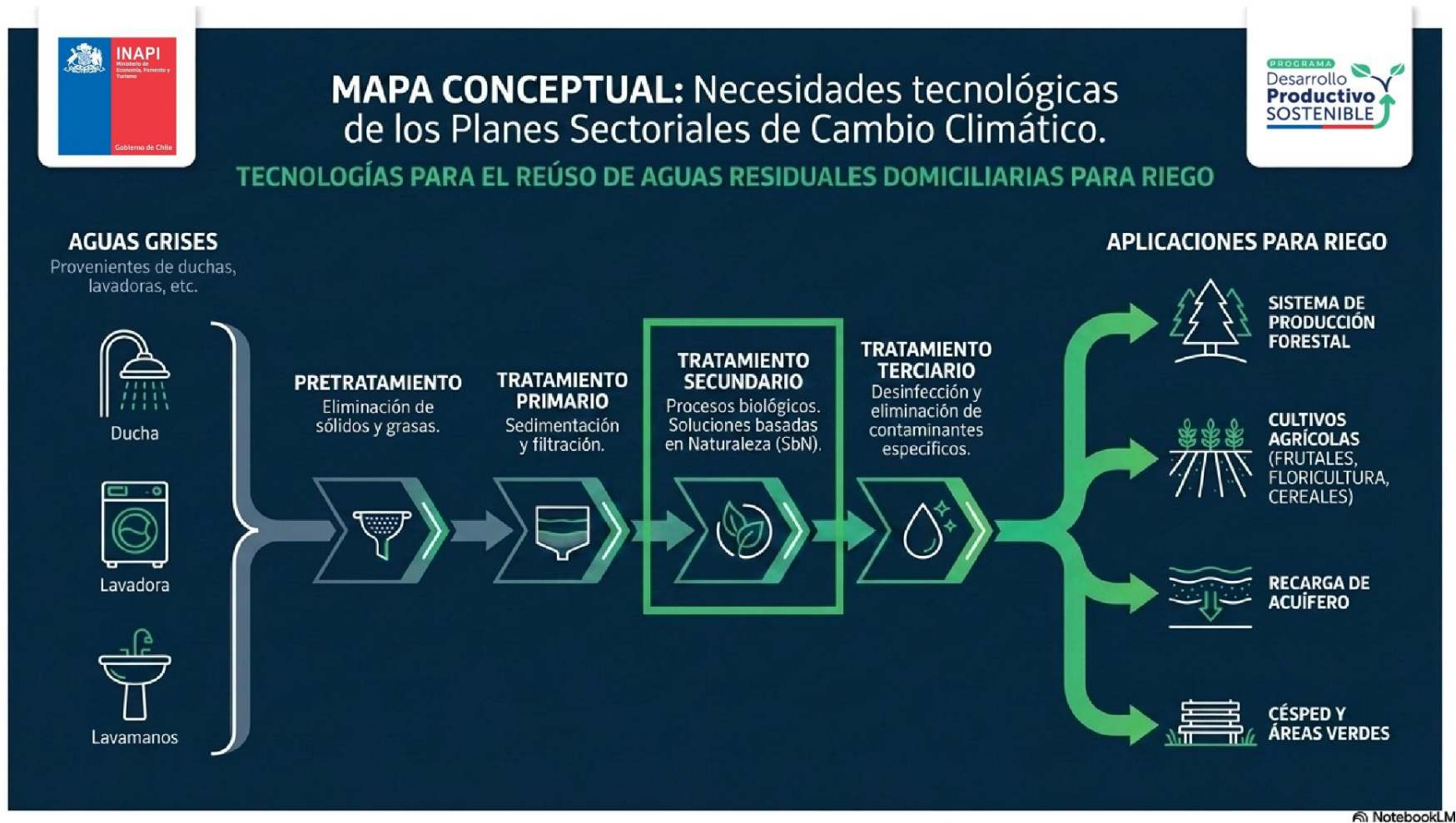


Figura 1 Mapa Conceptual de Tratamiento de Aguas Grises

Este informe abordará principalmente una búsqueda de patentes orientadas al tratamiento secundario de aguas grises, considerando su tratamiento biológico a través de procesos aeróbicos, anaeróbicos, y mixtos, debido a su enfoque de uso en riego.

REPORTE TECNOLÓGICO

La información tecnológica entrega información procesada para la toma de decisiones estratégicas en políticas públicas y el sector privado, como también, en los ámbitos de investigación o transferencia de tecnología, proporcionando una visión general de la actividad de patentes en un campo de la tecnología. Su propósito es contribuir con una política específica o preguntas prácticas, y presentar información compleja sobre una actividad de forma clara y accesible. La información obtenida de la preparación de un informe sobre el panorama de las patentes se puede aplicar a casi cualquier organización que se dedique a la evaluación de la tecnología y su impacto en la sociedad. Las agencias gubernamentales, así como la empresa privada, pueden obtener una perspectiva valiosa en un campo en desarrollo o bien establecido mediante la generación de un derecho de préstamo público.

Es importante señalar que, para la elaboración de este informe, se realizó la búsqueda internacional en la base de datos de [Derwent Innovation](#), la cual fue complementada con [Orbit Intelligence](#) y [Espacenet](#). Para la data nacional se utilizó la base de datos del [Instituto Nacional de Propiedad Industrial - INAPI](#). Los criterios utilizados para esta búsqueda se encuentran en el Anexo al final del documento.

Se destaca que los panoramas tecnológicos son una “muestra” de un momento específico, bajo criterios de búsqueda específicos, es decir, que si se usa la misma ecuación de búsqueda en otro momento los resultados podrían variar. A continuación, se observan datos asociados al Reporte de Vigilancia Tecnológica de Tratamiento Biológico de Aguas Grises obtenidos en abril de 2026 - en su mayoría visualizados a través del programa Microsoft Power BI y gráficos de la plataforma Derwent Innovation - primero del análisis internacional de las solicitudes de patentes encontradas, y luego de los datos nacionales.

MAPA DE BÚSQUEDA

En un principio, previo a realizar la búsqueda de patentes, se estudió el proceso de tratamiento de aguas grises en general, identificándose las siguientes etapas:

- Recolección de aguas grises
- Filtro básico de sedimentación
- Filtro biológico
- Desinfección

Así, en consideración de la posibilidad de utilizar aguas grises tratadas para riego, se determinó que para este fin las aguas grises debían ser al menos tratadas hasta la fase de filtro biológico. De esta forma, se determinó que la búsqueda de patentes se centraría en los filtros biológicos, en tanto permitirían conseguir una calidad de agua tratada suficiente para su uso en aplicaciones de riego de acuerdo a la legislación chilena vigente. Finalmente, en la figura 3 se puede apreciar un diagrama de flujo simplificado del proceso de tratamiento de aguas grises, donde se destacan en color rojo palabras claves y clasificadores pertinentes para la búsqueda de patentes.



Figura 3 Mapa de búsqueda para el tratamiento biológico de aguas grises.

RESULTADOS A NIVEL INTERNACIONAL

La búsqueda arrojó como resultado un listado de 574 solicitudes de patentes encontradas en bases de datos internacionales que abordan el tratamiento biológico de aguas grises, incluyendo procesos aeróbicos, anaeróbicos, y mixtos. Adicionalmente, se complementa la búsqueda con sistemas que incluyen el procesamiento de aguas grises para una implementación local de baja escala y de forma distribuida.

Las solicitudes son categorizadas de acuerdo al tipo de tratamiento biológico realizado:

- Aeróbico
- Anaeróbico
- Mixto

Las solicitudes encontradas y filtradas corresponden a 338 familias de patentes. Cabe recordar que una familia de patentes corresponde a un conjunto de solicitudes que comparten al menos un número de prioridad y que se puede interpretar como que corresponden a una única invención.

A continuación, se muestra una tabla con el número de solicitudes de patente individuales por categorización - junto con el número de familias de patentes - y figuras de las solicitudes de patentes por año y principales solicitantes por número de solicitudes al año. Sin perjuicio de lo anterior, es importante considerar que una misma solicitud - y por ende su familia - puede encontrarse en más de una categorización, ya que esta puede contemplar 1 o más de los medios de comunicación mencionados anteriormente.

Tabla 1 Cantidad de solicitudes de patente y familias por categoría

	N° de Solicitudes	N° de familias
Aeróbico	203	99
Anaeróbico	175	87
Mixto	317	180

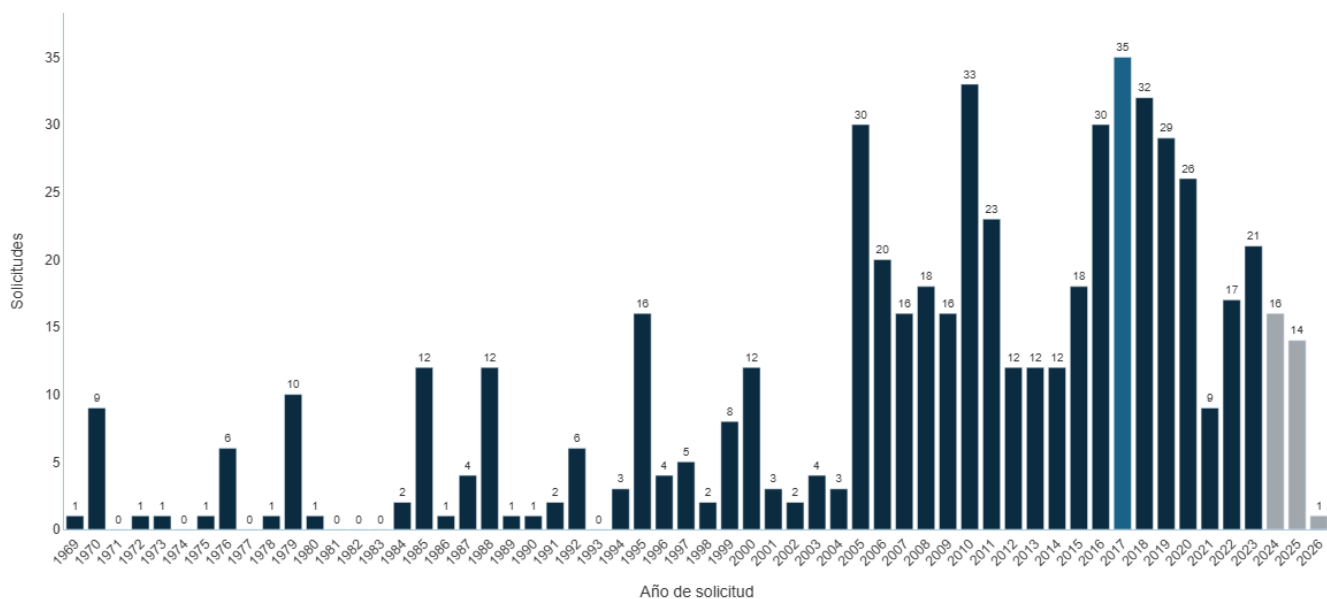


Figura 4 Solicitudes de patentes por año para tecnologías de Tratamiento biológico de Aguas Grises.

De acuerdo al gráfico de la figura 4, se observa un comportamiento irregular y de baja actividad en el número de solicitudes¹ entre 1969 y comienzos de la década del 2000, con valores generalmente inferiores a 10 solicitudes anuales y algunos picos aislados, como en 1970 (9), 1979 (10), 1985 y 1988 (12), y especialmente en 1995 (16). No obstante, estos aumentos previos a 2005 no reflejan necesariamente un crecimiento sostenido de la actividad tecnológica, sino que se asocian principalmente a un número reducido de familias de patentes que extendieron su protección a múltiples países, generando así múltiples solicitudes derivadas de una misma invención. A partir de 2005 se evidencia un cambio significativo en la tendencia, con un aumento sostenido y más consistente en el número de solicitudes, alcanzando valores elevados como 30 en 2005, 33 en 2010 y un máximo de 35 en 2017, seguido de niveles altos relativamente estables hasta 2020. Este incremento posterior a 2005 puede atribuirse, de manera general, a un mayor interés global en soluciones sostenibles para la gestión del agua, el fortalecimiento de regulaciones ambientales y el avance en tecnologías biológicas aplicadas al tratamiento de aguas grises, particularmente en sistemas aeróbicos, anaeróbicos y combinados. Posteriormente, se observa una disminución en 2021 (9), seguida de una recuperación parcial entre 2022 y 2024, y una leve caída hacia 2025 y 2026, aunque estos últimos años deben interpretarse con cautela, ya que las solicitudes más recientes pueden no haber sido aun completamente publicadas debido a los desfases propios de los sistemas de patente.

En comparación con el gráfico del reporte elaborado en 2025, se identifican diferencias relevantes en las tendencias observadas. Mientras el análisis anterior mostraba una evolución más moderada y específica en función de tecnologías particulares, el presente análisis evidencia una mayor cantidad de solicitudes y una tendencia más pronunciada al alza después de 2005. Esto se explica porque la ecuación de búsqueda actual amplía el alcance al considerar categorías tecnológicas generales (aeróbicas, anaeróbicas y mixtas), lo que permite capturar un espectro más amplio de desarrollos, incluyendo innovaciones que anteriormente podían no haber sido consideradas. En consecuencia, la tendencia actual refleja de mejor manera la dinámica global del desarrollo tecnológico en el tratamiento biológico de aguas grises, mostrando un crecimiento más robusto y representativo del sector.

¹ Muestra la dinámica temporal del patentamiento asociado a la tecnología analizada, permitiendo identificar tendencias de crecimiento, madurez o declive, así como periodos de mayor actividad innovadora.

En las siguientes secciones podremos apreciar en detalle las estadísticas asociadas a las solicitudes de patentes por tipo de tratamiento biológico de aguas grises.

1. AERÓBICO

1.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud ⁴

A continuación, se presentan las solicitudes de patentes por año para los tratamientos biológicos aeróbicos:

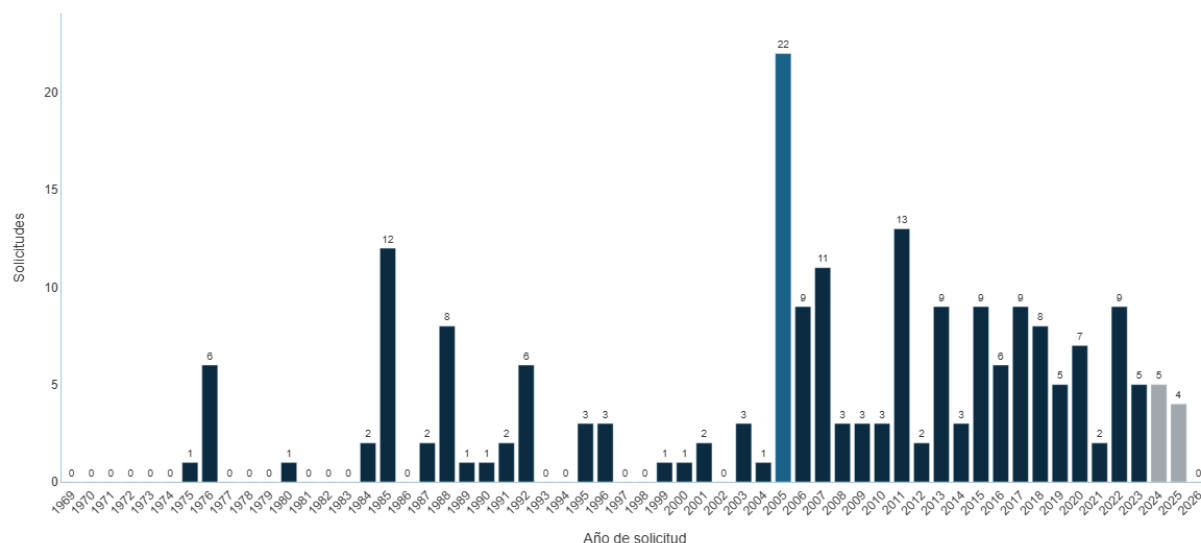


Figura 6 Solicitudes de patentes por año para tratamientos biológicos aeróbicos.

De acuerdo con la información presentada en la figura 6, se observa un comportamiento irregular y de baja actividad en el número de solicitudes de tecnologías aeróbicas para el tratamiento biológico de aguas grises entre 1975 y comienzos de la década del 2000, con valores generalmente bajos y algunos incrementos puntuales, como en 1976 (6), 1985 (12) y 1988 (8). Sin embargo, estos picos previos a 2005 no necesariamente reflejan un desarrollo sostenido del área, sino que pueden asociarse a un número reducido de familias de patentes que extendieron su protección a distintos países, generando múltiples solicitudes derivadas de una misma invención. A partir de 2005 se evidencia un cambio relevante en la tendencia, con un aumento significativo que alcanza un máximo de 22 solicitudes en ese año, seguido de niveles variables pero relativamente más altos en comparación con el periodo anterior. Desde 2008 en adelante se observa un comportamiento más estable, con fluctuaciones moderadas y valores que en general se mantienen entre 3 y 13 solicitudes anuales, destacando aumentos puntuales en 2011 (13), 2013 (9), 2015 (9), 2017 (9) y 2022 (9). Este incremento posterior a 2005 puede atribuirse al creciente interés en soluciones sostenibles para la gestión del agua, el fortalecimiento de normativas ambientales y el desarrollo tecnológico en sistemas biológicos aeróbicos aplicados al tratamiento descentralizado de aguas grises. Finalmente, se debe considerar que los datos correspondientes a los años más recientes, especialmente entre 2022 y 2025, pueden experimentar variaciones a futuro debido a que algunas solicitudes aún no han sido publicadas, lo cual depende de los tiempos de tramitación establecidos por cada oficina de patentes. Asimismo, es importante tener en cuenta que el proceso de concesión de una patente puede tardar entre tres y cinco años, periodo durante el cual algunas solicitudes pueden ser rechazadas o abandonadas; no obstante, esto no impide que tecnologías en proceso de protección puedan ser transferidas o comercializadas.

⁴ Muestra la dinámica temporal del patentamiento asociado a la tecnología analizada, permitiendo identificar tendencias de crecimiento, madurez o declive, así como periodos de mayor actividad innovadora.

1.2. Principales países de presentación de la solicitud⁵

A continuación, se presentan los principales países donde se presentan solicitudes de patentes para tratamientos biológicos aeróbicos:

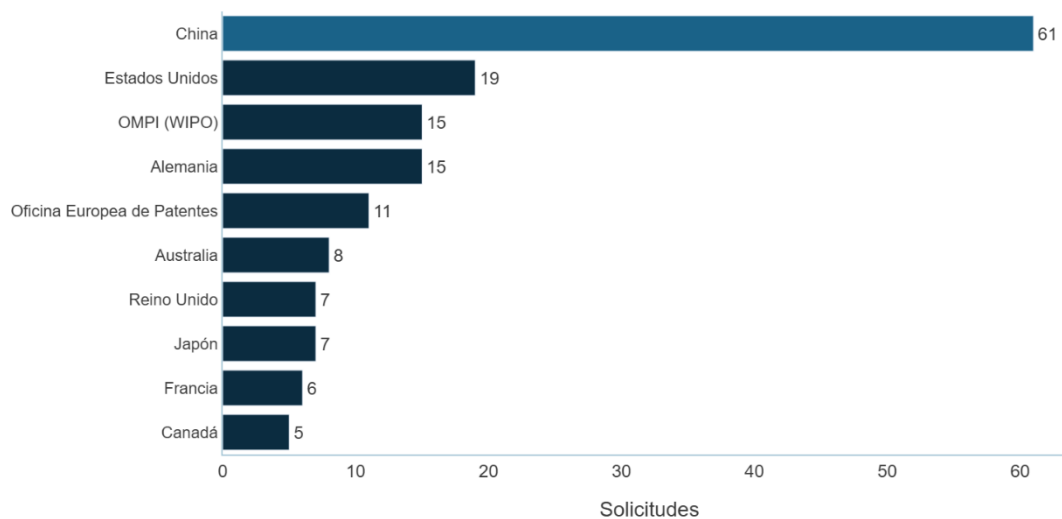


Figura 7 Principales oficinas de las solicitudes de patentes para tratamientos biológicos aeróbicos.

De acuerdo al gráfico de la figura 7, determina que los principales países y oficinas en que se presentan solicitudes de patentes para tecnologías biológicas aeróbicas de tratamiento de aguas grises están claramente liderados por China, con una amplia diferencia respecto del resto, concentrando la mayor cantidad de solicitudes (61). En segundo y tercer lugar se ubican Estados Unidos (19) y Alemania (15), evidenciando una participación relevante de economías con alto desarrollo tecnológico. En una posición similar se encuentran las solicitudes internacionales bajo el sistema PCT, representadas por la OMPI (WIPO) (15), las cuales corresponden a solicitudes que buscan protección en múltiples jurisdicciones a través de un proceso unificado. A continuación, destacan las presentaciones ante la Oficina Europea de Patentes (11), que actúa como organismo regional para la tramitación de patentes en Europa. En un segundo nivel de participación se observan países como Australia (8), Japón (7) y Reino Unido (7), seguidos por Francia (6) y Canadá (5), lo que refleja una distribución geográfica relativamente diversificada, aunque con una clara concentración en Asia, Norteamérica y Europa. En conjunto, estos resultados sugieren que el desarrollo y la protección de tecnologías aeróbicas para el tratamiento de aguas grises se concentran principalmente en países con fuertes capacidades en innovación y en mercados donde la gestión eficiente del recurso hídrico es una prioridad estratégica.

⁵ Refleja los territorios en los que se solicita protección de la tecnología, indicando mercados estratégicos y prioridades de internacionalización de los solicitantes.

1.3. Principales solicitantes ⁶

A continuación, se presentan los principales solicitantes⁷:

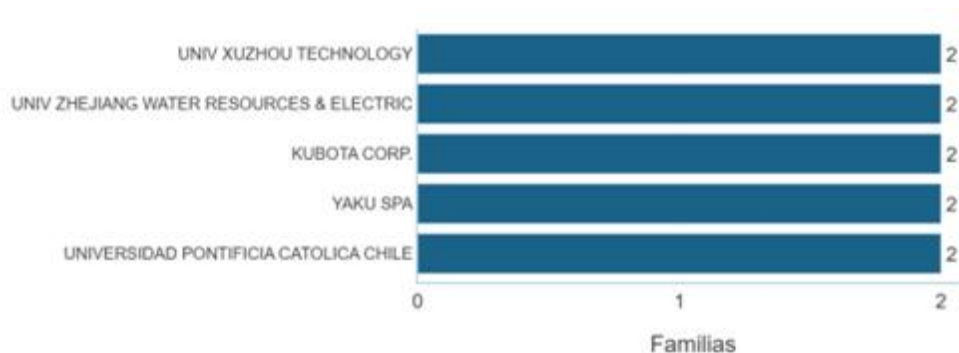


Figura 8 Principales solicitantes para tratamientos biológicos aeróbicos.

De acuerdo al gráfico de la figura 8, los principales solicitantes de patentes para tecnologías biológicas aeróbicas de tratamiento de aguas grises corresponden a Xuzhou Technology University, Zhejiang University of Water Resources & Electricity, Kubota Corp., Yaku SpA y la Pontificia Universidad Católica de Chile, todos con un número equivalente de familias de patentes (2), lo que evidencia una distribución equilibrada entre instituciones académicas y empresas. En este contexto, destaca especialmente la participación de Yaku SpA, empresa chilena vinculada desde el año 2022 a ASIPLA (Asociación Gremial de Industriales del Plástico), cuya colaboración con la Pontificia Universidad Católica de Chile refleja un esfuerzo conjunto entre el sector privado y académico en el desarrollo de estas tecnologías, fortaleciendo el posicionamiento de Chile en este ámbito. Asimismo, la presencia de la Pontificia Universidad Católica de Chile como actor académico relevante refuerza este aporte nacional. En contraste, el resto de los solicitantes presenta solo una familia de patentes, lo que puede interpretarse como una única invención, independientemente del número de solicitudes individuales realizadas en distintos países para ampliar su protección. En conjunto, estos resultados sugieren que, a nivel de familias de patentes, el desarrollo en esta categoría se encuentra menos concentrado y más distribuido entre diversos actores, con contribuciones puntuales más que dominancia de grandes portafolios tecnológicos.

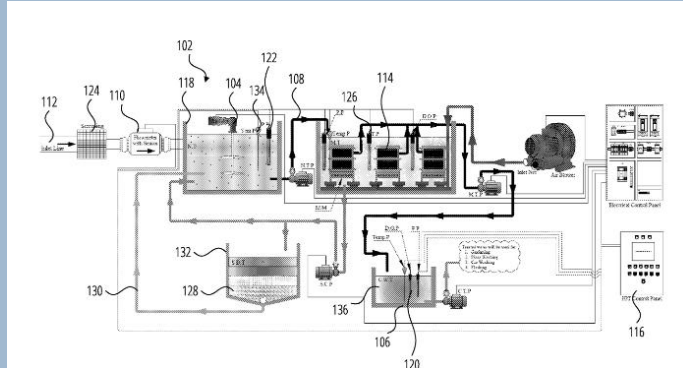
⁶ Ilustra la actividad de patentamiento de los principales actores, facilitando el análisis de sus estrategias de innovación, liderazgo tecnológico y la identificación de nuevos entrantes.

⁷ El solicitante es la persona o empresa que presenta una solicitud de patente para proteger una invención.

1.5. Ejemplos de Patentes Aeróbico

SISTEMA Y MÉTODO DE TRATAMIENTO DE AGUA

CIP: C02F1/66



GB 202407198 



QUÉ ES:

Una planta compacta que recolecta agua usada del hogar, la filtra mediante bacterias, burbujas de aire y arena. Además, usa sensores automatizados para monitorear y controlar toda la limpieza de forma constante.



PARA QUÉ SIRVE:

Sirve para reciclar aguas grises de duchas o lavabos y reutilizarlas en inodoros o riego. Ayuda a conservar agua potable y detecta fallas automáticamente gracias a sus sensores inteligentes.

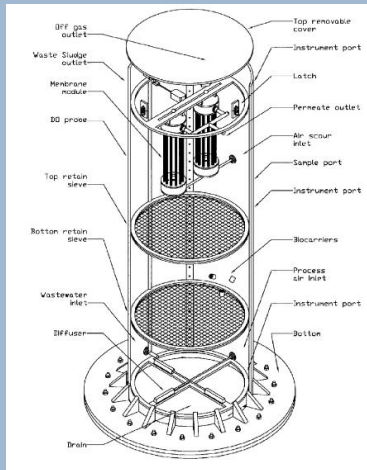
SOLICITANTE:

Smart Eco Eng Ltd



FILTRO BIOLÓGICO COMPACTO PARA AGUAS GRISES

CIP: C02F3/12



US 2013153493 



QUÉ ES:

Es una máquina pequeña que limpia agua usando soportes móviles con bacterias y filtros de fibras huecas. Inyecta aire para limpiar los filtros automáticamente y mezclar bien a los microorganismos purificadores.



PARA QUÉ SIRVE:

Permite a casas o comunidades pequeñas reciclar su agua usada para riego o inodoros. Evita que los filtros se atasquen fácilmente, reduciendo el espacio necesario y abaratando el tratamiento del agua.

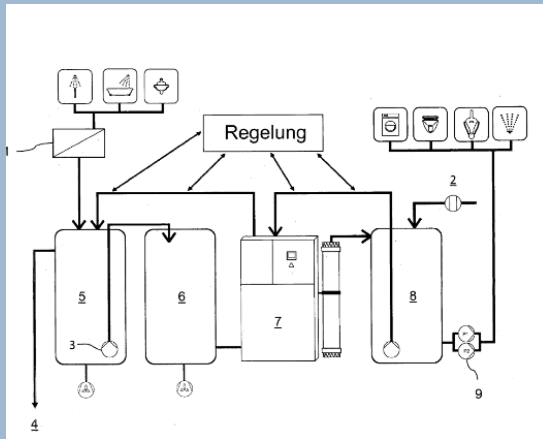
SOLICITANTE:

Stephanie Young



PURIFICADOR AUTOMÁTICO DE AGUAS GRISES DOMÉSTICAS

CIP: C02F1/44



WO 2025021265 



QUÉ ES:

Una máquina que filtra el agua de duchas mediante procesos biológicos y membranas finas. Usa sensores avanzados e inteligencia artificial para ajustar automáticamente la limpieza según cuán sucia esté el agua.



PARA QUÉ SIRVE:

Transforma el agua usada en agua segura, clara y sin olor para lavar ropa o regar. Al adaptarse automáticamente a la suciedad, ahorra energía y protege los filtros contra daños prematuros.

SOLICITANTE:

Dehoust GMBH

DEHOUST



2. ANAERÓBICO

2.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud ⁹

A continuación, se presentan las solicitudes de patentes por año para tratamientos biológicos anaeróbicos:

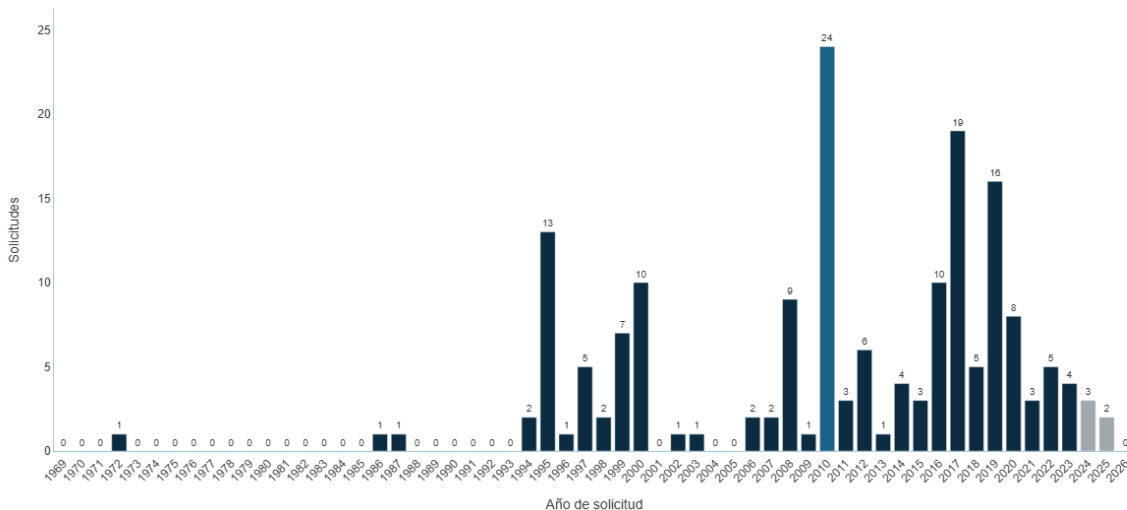


Figura 10 Solicitudes de patentes por año para tratamientos biológicos anaeróbicos.

De acuerdo con la información presentada en la figura 10, se observa un comportamiento irregular y de baja actividad en el número de solicitudes de tecnologías anaeróbicas para el tratamiento biológico de aguas grises entre 1972 y comienzos de la década del 2000, con valores mayoritariamente bajos y algunos incrementos puntuales, como en 1995 (13), 1997 (5), 1999 (7) y 2000 (10). No obstante, estos picos previos a 2005 no reflejan necesariamente un desarrollo sostenido del área, sino que pueden atribuirse a un número reducido de familias de patentes que extendieron su protección a distintos países, generando múltiples solicitudes asociadas a una misma invención. A partir de 2006 se comienza a evidenciar un cambio en la tendencia, con un aumento más notorio que se consolida desde 2008 en adelante, alcanzando un máximo relevante en 2010 (24) y presentando otros picos importantes en 2017 (19) y 2019 (16). Desde 2008 se observa además un comportamiento relativamente más activo, aunque con fluctuaciones, manteniendo niveles superiores en comparación con el periodo previo. Este incremento posterior a 2005 puede explicarse por el creciente interés en tecnologías de tratamiento más eficientes energéticamente, el aprovechamiento de subproductos como el biogás en sistemas anaeróbicos, y el fortalecimiento de políticas ambientales orientadas a la gestión sostenible del agua. En los años más recientes, se aprecia una tendencia a la disminución, con valores entre 2 y 5 solicitudes anuales desde 2021 en adelante. Sin embargo, estos datos deben interpretarse con cautela, ya que las solicitudes correspondientes a los últimos años, especialmente entre 2022 y 2025, pueden no estar completamente publicadas debido a los tiempos de tramitación de cada oficina de patentes. Asimismo, es importante considerar que el proceso de concesión de una patente puede tardar entre tres y cinco años, durante los cuales algunas solicitudes pueden

⁹ Muestra la dinámica temporal del patentamiento asociado a la tecnología analizada, permitiendo identificar tendencias de crecimiento, madurez o declive, así como periodos de mayor actividad innovadora.

ser rechazadas o abandonadas; no obstante, esto no impide que tecnologías en proceso de protección puedan ser transferidas o comercializadas.

2.2. Principales países de presentación de la solicitud ¹⁰

A continuación, se presentan los principales países donde se presentan solicitudes de patentes para tratamientos biológicos anaeróbicos:

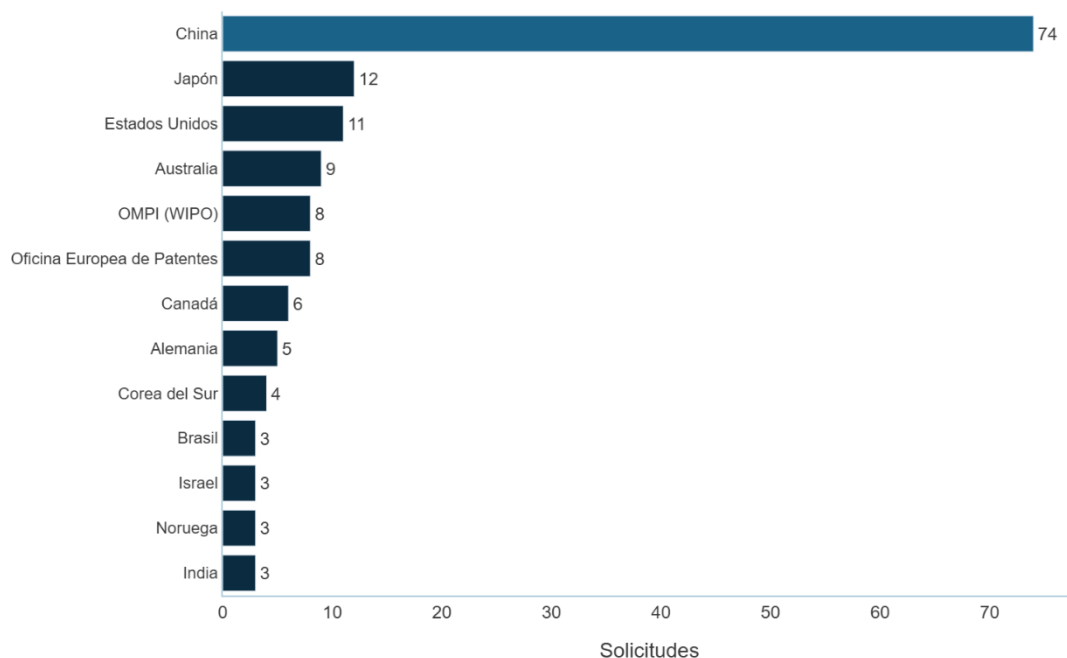


Figura 11 Principales oficinas de las solicitudes de patentes para tratamientos biológicos anaeróbicos.

De acuerdo al gráfico de la figura 11, se determina que los principales países y oficinas en que se presentan solicitudes de patentes para tecnologías biológicas anaeróbicas de tratamiento de aguas grises están claramente liderados por China, concentrando una amplia mayoría de las solicitudes (74) y superando significativamente al resto de los países. En segundo y tercer lugar se ubican Japón (12) y Estados Unidos (11), evidenciando también una participación relevante de economías con fuerte desarrollo tecnológico. A continuación, se observa la presencia de Australia (9), seguida por las solicitudes internacionales bajo el sistema PCT, representadas por la OMPI (WIPO) (8), las cuales corresponden a solicitudes que buscan protección en múltiples jurisdicciones a través de un proceso unificado. En una posición similar se encuentran las solicitudes presentadas ante la Oficina Europea de Patentes (8), que actúa como organismo regional en Europa. Posteriormente, destacan países como Canadá (6) y Alemania (5), junto con una participación más acotada de Corea del Sur (4) y un grupo de países emergentes como Brasil, India, Israel y Noruega (3 cada uno). En conjunto, estos resultados evidencian una fuerte concentración de la actividad en Asia, particularmente en China, junto con una participación relevante de América del Norte, Europa y algunos países emergentes, lo que sugiere un interés global en el desarrollo y

¹⁰ Refleja los territorios en los que se solicita protección de la tecnología, indicando mercados estratégicos y prioridades de internacionalización de los solicitantes.

protección de tecnologías anaeróbicas, especialmente en contextos donde la eficiencia energética y la valorización de subproductos como el biogás resultan estratégicas.

2.3. Principales solicitantes ¹¹

A continuación, se presentan los principales solicitantes¹²:

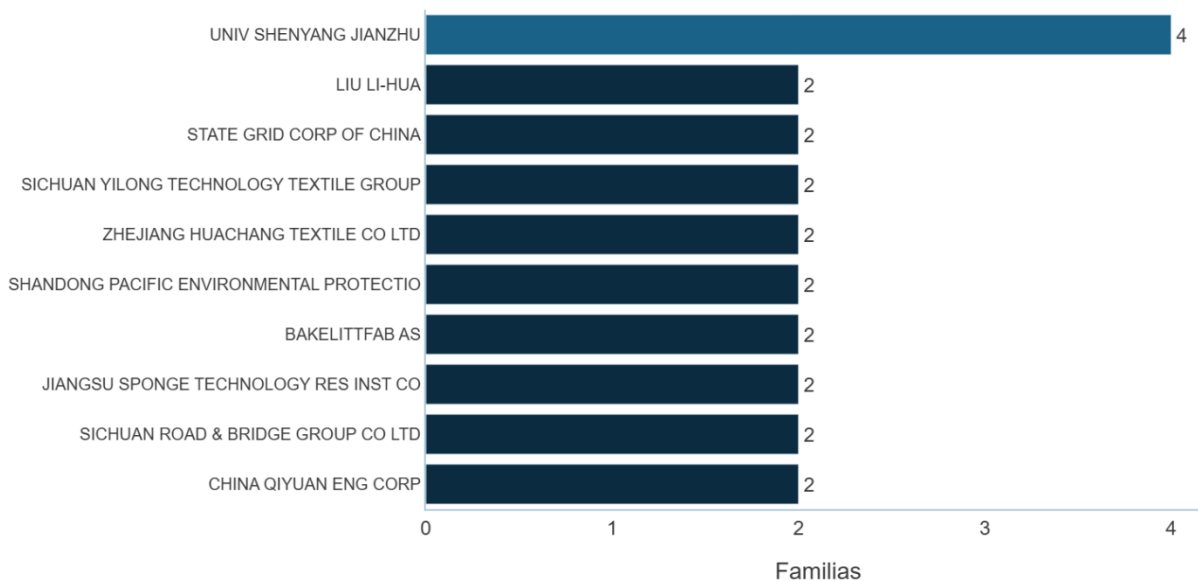


Figura 12 Principales solicitantes para tratamientos biológicos anaeróbicos.

De acuerdo al gráfico de la figura 12, los principales solicitantes de patentes para tecnologías biológicas anaeróbicas de tratamiento de aguas grises están liderados por Shenyang Jianshu University, con el mayor número de familias de patentes (4), lo que evidencia una participación destacada del ámbito académico. En un segundo nivel se encuentran diversos actores con un número equivalente de familias (2), entre los que se incluyen a Liu Li-Hua, State Grid Corp of China, Sichuan Yilong Technology Textile Group, Zhejiang Huachang Textile Co LTD, Shandong Pacific Environmental Protection, Bakelittfab AS, Jiangsu Sponge Technology RES INST Co, Sichuan Road & Bridge Group Co LTD y China Qiyuan ENG CORP, reflejando una combinación de empresas industriales, entidades estatales y actores individuales. En conjunto, estos resultados muestran una distribución relativamente homogénea entre los principales solicitantes, sin una concentración dominante en un solo actor, lo que sugiere que el desarrollo de tecnologías anaeróbicas se encuentra diversificado entre múltiples instituciones. Asimismo, considerando que la mayoría de los solicitantes cuenta con un número reducido de familias de patentes, esto puede interpretarse como desarrollos puntuales o invenciones específicas, independientemente del número de solicitudes individuales asociadas a cada familia en distintos países.

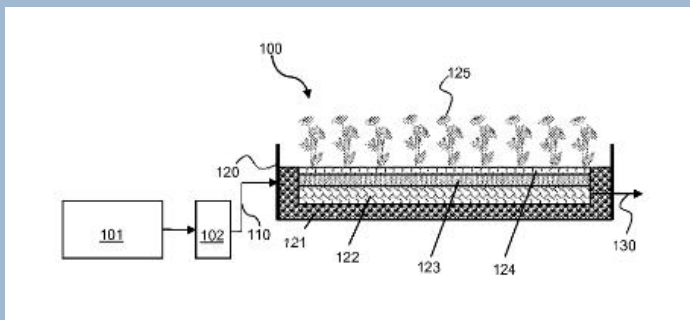
¹¹ Ilustra la actividad de patentamiento de los principales actores, facilitando el análisis de sus estrategias de innovación, liderazgo tecnológico y la identificación de nuevos entrantes.

¹² El solicitante es la persona o empresa que presenta una solicitud de patente para proteger una invención.

2.5. Ejemplos de Patentes Televisión

HUMEDAL DE TECHO PARA FILTRAR AGUAS DOMÉSTICAS

CIP: C02F3/28



US 2017113956 



QUÉ ES:

Un contenedor instalado en techos que funciona como un humedal artificial. Usa capas de grava, arena, tierra y plantas específicas que actúan juntas para absorber y limpiar los desechos líquidos.



PARA QUÉ SIRVE:

Permite a las viviendas de zonas urbanas tratar sus propias aguas residuales y reutilizarlas. Al mismo tiempo, aporta un atractivo jardín en el techo que beneficia visual y ecológicamente al medio ambiente.

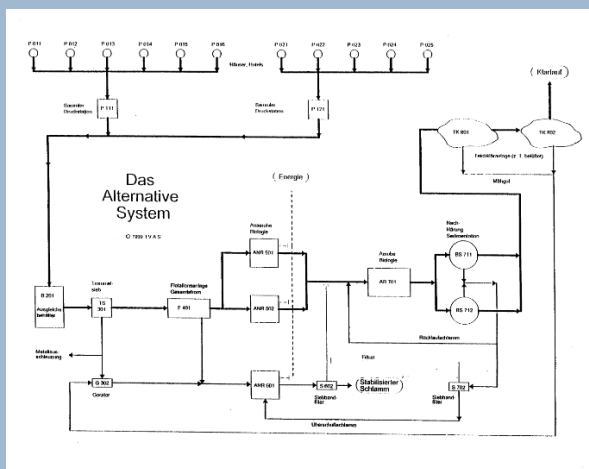
SOLICITANTE:

Ton Duc Thang
University



RED DE RECICLAJE DOMÉSTICO

CIP: B02C21/00



WO 2000061504 



QUÉ ES:

Un sistema de tuberías por succión que recolecta aguas sucias y restos de comida de los hogares. Separa líquidos de sólidos para procesarlos en tanques con bacterias especiales que descomponen la materia.



PARA QUÉ SIRVE:

Elimina el uso de alcantarillados tradicionales que desperdician agua. Transforma la basura y agua en energía útil, como biogás, y en abono, evitando malos olores y contaminación del subsuelo.

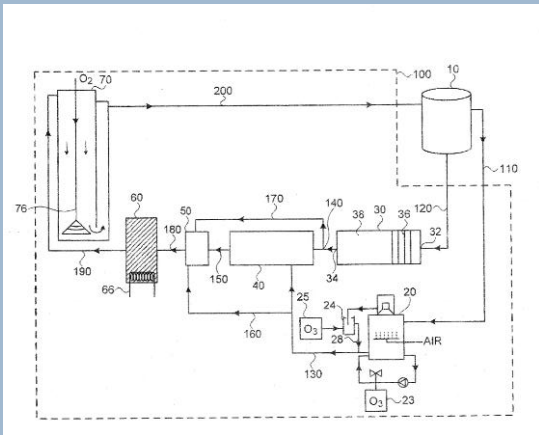
SOLICITANTE:

Hans Juergen
Dopheide



SISTEMA DE ACUICULTURA

CIP: A01K63/04



QUÉ ES:

Un circuito cerrado de piscinas para criar peces. Extrae el agua sucia, le quita el oxígeno, usa bacterias y algas para purificarla completamente, y luego le inyecta oxígeno limpio antes de devolverla.



PARA QUÉ SIRVE:

Sirve para criar animales acuáticos sin necesidad de cambiar el agua ni contaminar ríos o mares. Protege a los peces de enfermedades y evita la emisión de desechos tóxicos al exterior.

WO 2013132481



SOLICITANTE:

Aqua Green Ltd



3. MIXTO - AERÓBICOS Y ANAERÓBICOS

3.1. Solicitudes de patentes por año de solicitud ¹⁴

A continuación, se presentan las solicitudes de patentes por año para tratamientos biológicos mixtos:

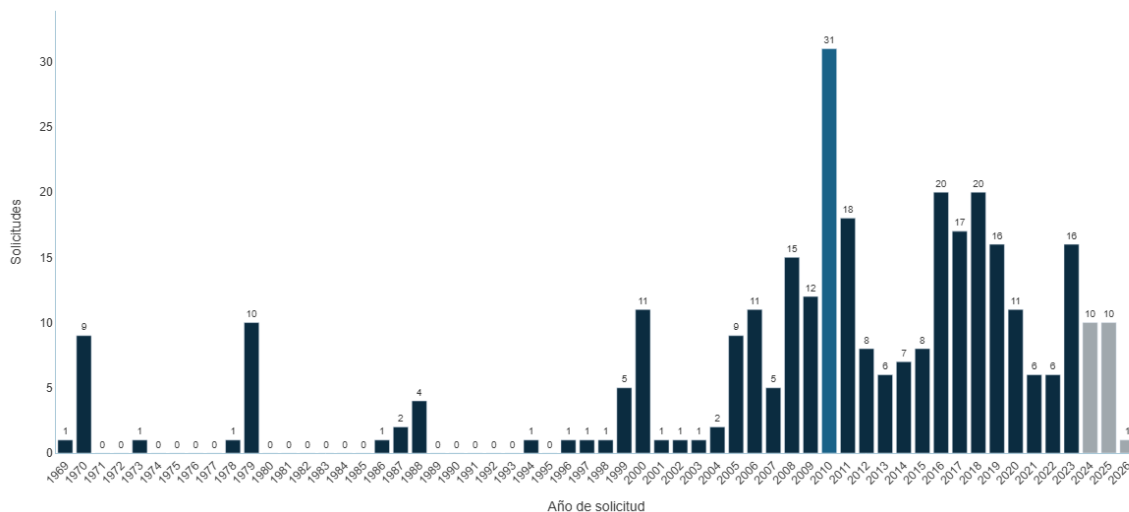


Figura 14 Solicitudes de patentes por año para tratamientos biológicos mixtos.

De acuerdo con la información presentada en la figura 14, se observa un comportamiento irregular y de baja actividad en el número de solicitudes de tecnologías mixtas (con etapas aeróbicas y anaeróbicas) para el tratamiento biológico de aguas grises entre 1969 y comienzos de la década del 2000, con valores generalmente bajos y algunos incrementos puntuales, como en 1970 (9), 1979 (10), 1999 (5) y 2000 (11). Sin embargo, estos picos previos a 2005 no reflejan necesariamente un desarrollo sostenido del área, sino que pueden asociarse a un número reducido de familias de patentes que extendieron su protección a distintos países, generando múltiples solicitudes derivadas de una misma invención. A partir de 2005 se evidencia un cambio significativo en la tendencia, con un aumento sostenido y más consistente en el número de solicitudes, destacando valores como 15 en 2008, 31 en 2010 (máximo del periodo), y niveles elevados entre 2011 y 2020, con nuevos picos en 2016 (20), 2017 (17), 2018 (20) y 2019 (16). Desde 2008 en adelante se observa además un comportamiento relativamente estable en rangos más altos, en comparación con el periodo anterior. Este incremento posterior a 2005 puede explicarse por el creciente interés en soluciones más eficientes y robustas que combinan procesos aeróbicos y anaeróbicos, permitiendo mejorar la remoción de contaminantes y optimizar el consumo energético, junto con un mayor impulso regulatorio y tecnológico en el tratamiento sostenible de aguas grises. En los años más recientes se aprecia una leve disminución y posterior fluctuación en los valores, con una recuperación en 2023 (16), aunque con niveles variables hasta 2025, y un valor bajo en 2026 que debe interpretarse con cautela. En este sentido, es importante considerar que las solicitudes más recientes, especialmente entre 2022 y 2026, pueden no estar completamente publicadas debido a los tiempos de tramitación de cada oficina de patentes.

¹⁴ Muestra la dinámica temporal del patentamiento asociado a la tecnología analizada, permitiendo identificar tendencias de crecimiento, madurez o declive, así como periodos de mayor actividad innovadora.

3.2. Principales países de presentación de la solicitud ¹⁵

A continuación, se presentan los principales países donde se presentan solicitudes de patentes para el medio de comunicación de teléfono:

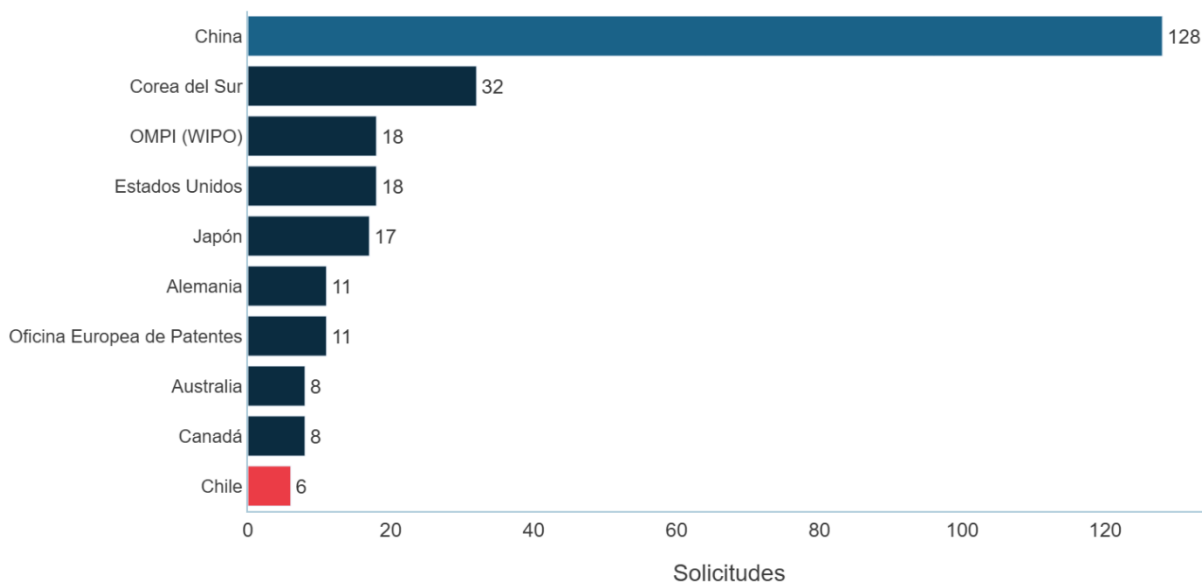


Figura 15 Principales oficinas de las solicitudes de patentes para tratamientos biológicos mixtos.

De acuerdo al gráfico de la figura 15, se determina que los principales países y oficinas en que se presentan solicitudes de patentes para tecnologías biológicas mixtas (con etapas aeróbicas y anaeróbicas) de tratamiento de aguas grises están ampliamente liderados por China, concentrando una proporción muy significativa del total de solicitudes (128) y superando con holgura al resto de los países. En segundo lugar se posiciona Corea del Sur (32), seguido por Estados Unidos (18), lo que evidencia una fuerte participación de Asia y, en menor medida, de Norteamérica en el desarrollo de este tipo de tecnologías. En una posición equivalente se encuentran las solicitudes internacionales bajo el sistema PCT, representadas por la OMPI (WIPO) (18), las cuales corresponden a solicitudes que buscan protección en múltiples jurisdicciones a través de un proceso unificado. A continuación, destacan Japón (17) y, posteriormente, Alemania (11) junto con la Oficina Europea de Patentes (11), esta última actuando como organismo regional para la tramitación de solicitudes en Europa. En un segundo nivel de participación se observan países como Australia (8), Canadá (8) y Chile (6), lo que refleja una cierta diversificación geográfica, aunque con una marcada concentración en Asia, por su parte Chile destaca como uno de los principales actores en focos de interés de protección a nivel latinoamericano, posicionándose en el 10° lugar de las principales oficinas de solicitud. En conjunto, estos resultados sugieren que el desarrollo y la protección de tecnologías mixtas para el tratamiento de aguas grises se concentran principalmente en países con altas capacidades tecnológicas, destacando especialmente el liderazgo de China y el creciente rol de Corea del Sur en este ámbito, lo que podría estar asociado a la búsqueda de soluciones más eficientes e integradas para el tratamiento y reutilización del recurso hídrico.

¹⁵ Refleja los territorios en los que se solicita protección de la tecnología, indicando mercados estratégicos y prioridades de internacionalización de los solicitantes.

3.3. Principales solicitantes ¹⁶

A continuación, se presentan los principales solicitantes¹⁷:

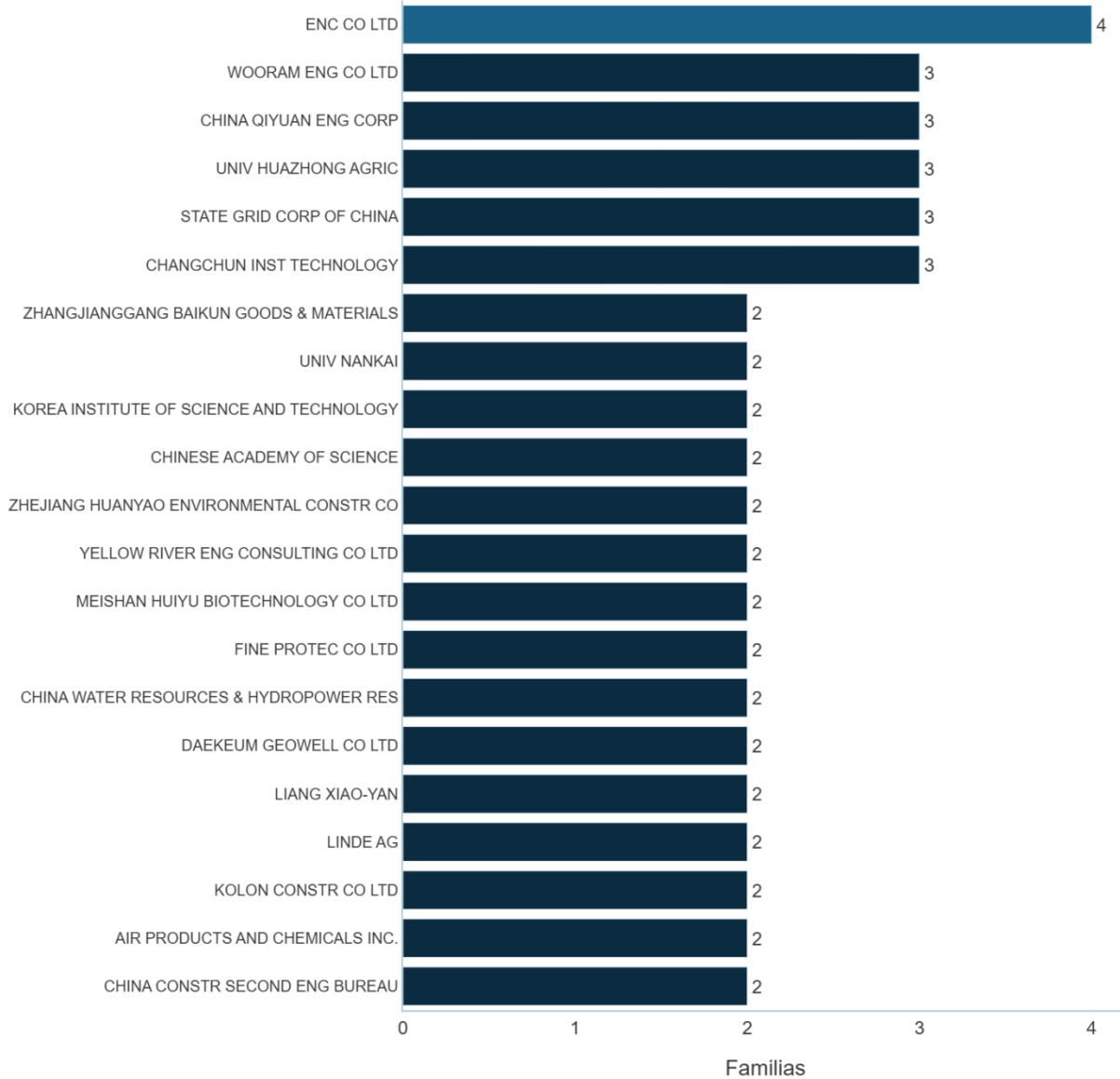


Figura 16 Principales solicitantes para tratamientos biológicos mixtos.

De acuerdo al gráfico de la figura 16, los principales solicitantes de patentes para tecnologías biológicas mixtas (con etapas aeróbicas y anaeróbicas) de tratamiento de aguas grises están liderados por Enc Co LTD (4), seguido

¹⁶ Ilustra la actividad de patentamiento de los principales actores, facilitando el análisis de sus estrategias de innovación, liderazgo tecnológico y la identificación de nuevos entrantes.

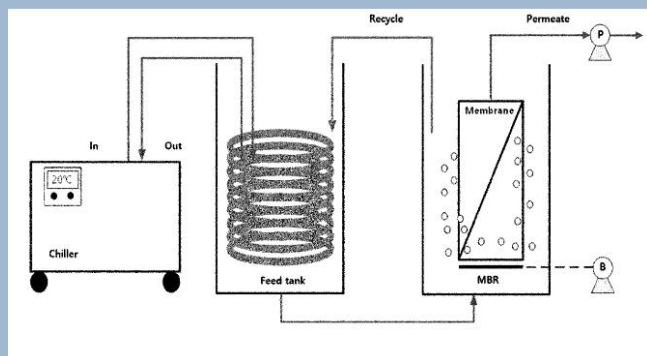
¹⁷ El solicitante es la persona o empresa que presenta una solicitud de patente para proteger una invención.

por Wooram Eng Co LTD, China Qiyuan Eng Corp, Univ Huazhong Agric, State Grid Corp Of China y Changchun Inst Technology (3 cada uno), lo que evidencia una participación destacada tanto de empresas como de instituciones académicas y entidades estatales. En un segundo nivel se encuentra un amplio grupo de solicitantes con dos familias de patentes, entre los que se incluyen Zhangjianggang Baikun Goods & Materials, Univ Nankai, Korea Institute Of Science And Technology, Chinese Academy Of Science, Zhejiang Huanyao Environmental Constr Co, Yellow River Eng Consulting Co LTD, Meishan Huiyu Biotechnology Co LTD, Fine Protec Co LTD, China Water Resources & Hydropower Res, Daekeum Geowell Co LTD, Liang Xiao-Yan, Linde AG, Kolon Constr Co LTD, Air Products and Chemicals Inc. y China Constr Second Eng Bureau, reflejando una alta diversidad de actores. En conjunto, estos resultados muestran una distribución relativamente equilibrada entre múltiples solicitantes, sin una concentración dominante en un solo actor, lo que sugiere que el desarrollo de tecnologías mixtas se encuentra ampliamente diversificado. Asimismo, considerando que la mayoría de los solicitantes presenta un número reducido de familias de patentes, esto puede interpretarse como desarrollos puntuales o invenciones específicas, independientemente del número de solicitudes individuales asociadas a cada familia en distintos países.

3.5. Ejemplos de Patentes de Sistemas Mixto

TORRE PURIFICADORA DE AGUA CON AUTOLIMPIEZA

CIP: B01D63/02



QUÉ ES:

Una torre de tratamiento de agua con tanques apilados. El agua fluye hacia arriba pasando por filtros que se limpian solos gracias al golpeteo constante de unas bolas especiales introducidas en el sistema.



PARA QUÉ SIRVE:

Limpia aguas residuales en mucho menos espacio al estar construida en vertical. El sistema de esferas limpiadoras evita obstrucciones, ahorrando muchísimo dinero en electricidad, mantenimiento y productos químicos.

WO 2019031726



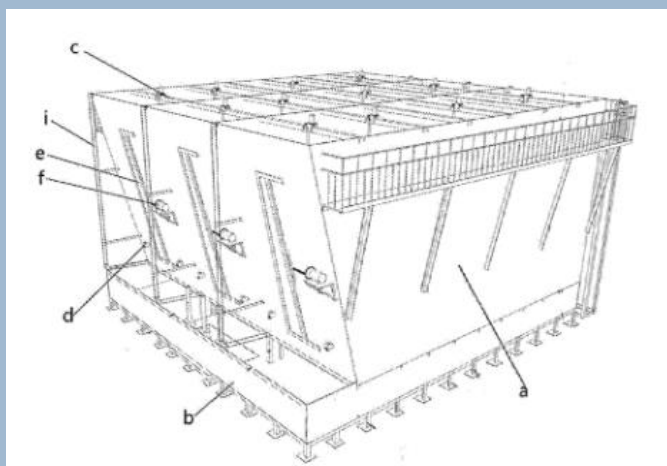
SOLICITANTE:

Jeong Woo
Environmental Inc



TANQUE INTELIGENTE SEPARADOR DE LODOS LÍQUIDOS

CIP: C02F9/14



QUÉ ES:

Un tanque de agua con paredes inclinadas y compuertas deslizantes. Permite extraer únicamente el agua limpia de la superficie bajando gradualmente una puerta, sin agitar la suciedad o lodo asentado en el fondo.



PARA QUÉ SIRVE:

Facilita el tratamiento de aguas sucias en lugares remotos sin acceso a grandes plantas. Separa perfectamente el lodo del agua clara de forma barata y sin requerir maquinaria eléctrica compleja.

WO 2019095718



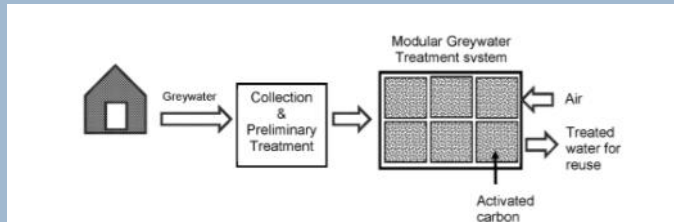
SOLICITANTE:

Hua Chen



FILTRO ECOLÓGICO MODULAR DE FIBRA NATURAL

CIP: C02F3/30



QUÉ ES:

Un equipo compacto que limpia aguas grises caseras. Hace que el agua fluya a través de compartimentos llenos de fibra de coco y plantas, donde microbios beneficiosos devoran la contaminación sin usar electricidad.



PARA QUÉ SIRVE:

Reemplaza a los pozos ciegos tradicionales. Permite recuperar agua de calidad para reuso en hogares de forma económica, sostenible y sin gastar energía, protegiendo las aguas subterráneas de la contaminación.

WO 2026018259



SOLICITANTE:

Council Of Scientific And Industrial Research

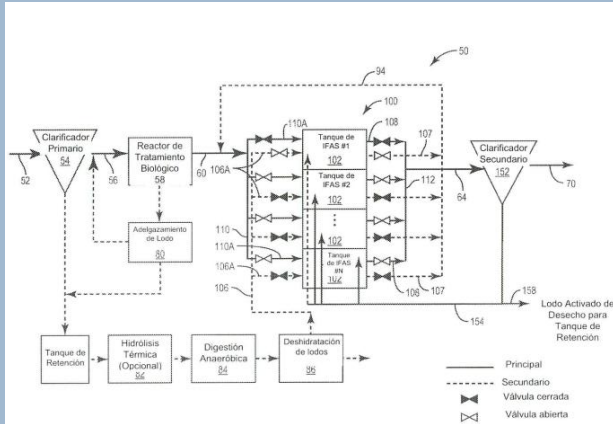


RESULTADOS A NIVEL NACIONAL

A continuación, se presentan tres fichas de solicitudes de patente presentadas en Chile y relacionada con el tratamiento de aguas grises:

LIMPIEZA DE AGUA CON BACTERIAS ANAMMOX

CIP: C02F3/10



CL 201402690



QUÉ ES:

Es un proceso que usa bacterias adheridas a pequeños soportes plásticos para limpiar aguas residuales. Estas bacterias se alimentan del amonio presente en el agua residual, eliminándolo de forma completamente natural.



PARA QUÉ SIRVE:

Sirve para purificar aguas residuales urbanas o industriales eliminando el nitrógeno y amonio dañinos. Esto evita la contaminación ambiental usando mucha menos energía y sin requerir químicos adicionales.

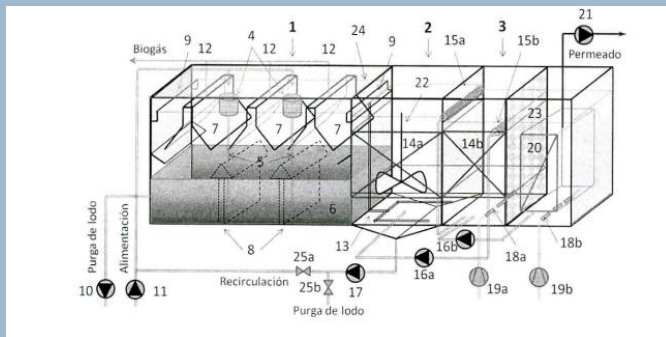
SOLICITANTE:

Veolia Water Solutions & Technologies Support



BIORREACTOR INTEGRADO PARA DEPURAR AGUAS RESIDUALES

CIP: C02F103/00



CL 201502128



QUÉ ES:

Es un sistema cerrado que combina tres tanques donde bacterias y membranas filtrantes trabajan juntas. Usa el gas metano disuelto en el agua como alimento para que los microorganismos limpien la contaminación.



PARA QUÉ SIRVE:

Permite tratar aguas residuales y reutilizarlas. Soluciona el problema de la emisión de gases de efecto invernadero al ambiente, aprovechándolos internamente, y genera menos residuos sólidos, reduciendo los costos operativos.

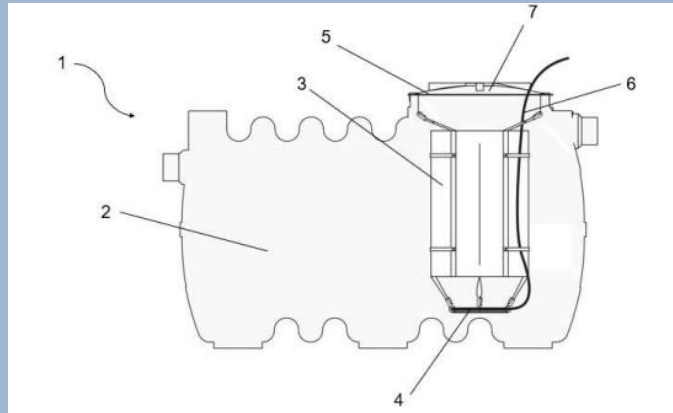
SOLICITANTE:

Universidade de Santiago de Compostela



DISPOSITIVO PARA FILTRACIÓN Y PURIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

CIP: C02F3/00



CL 202402333



QUÉ ES:

Es un tanque que usa pequeños soportes plásticos llenos de microorganismos para limpiar el agua. Incluye un sistema de burbujas de aire que oxigena el agua, agita los soportes y evita malos olores.



PARA QUÉ SIRVE:

Permite a los hogares reciclar el agua usada en duchas y lavabos para reutilizarla en riego o inodoros. Ahorra hasta un 70% de agua potable, combatiendo la sequía de forma ecológica y económica.

SOLICITANTE:

Pontificia Universidad
Católica de Chile; Yaku
SpA



MAPA DE RELACIONES

En este apartado, se presentan mapas de redes de colaboración entre entidades que han solicitado patentes para las tecnologías de difusión y comunicación de alertas tempranas de desastres climáticos. Como criterio de exclusión, se descartaron las que no presentan colaboración. Cada entidad se representa mediante un nodo circular, mientras que las conexiones se muestran mediante aristas o líneas. El tamaño de los nodos es directamente proporcional a la cantidad de colaboraciones por solicitud de patente, mientras que el color de los diferentes nodos representa los diferentes clusters. Por otro lado, la dimensión de las aristas indica la cantidad de veces que se han establecido colaboraciones entre entidades en la solicitud de patentes.

La fusión de entidades da lugar a la formación de clusters o grupos. Sin embargo, es importante destacar que la presencia de entidades en un mismo cluster no implica necesariamente la colaboración directa entre todas las entidades que lo componen.



Figura 18 Mapa de relaciones de tratamiento biológico de aguas grises.

En la figura 18, se muestra el mapa de relaciones entre las 48 entidades que han participado en la presentación de solicitudes de patentes vinculadas a tecnologías de tratamiento biológico de aguas grises, evidenciando distintos niveles de colaboración. Cada nodo representa una entidad, cuyo tamaño se asocia a su nivel de participación, mientras que las conexiones indican relaciones de co-solicitud o colaboración tecnológica.

Se observa la presencia de varios clusters o agrupaciones, lo que indica que existen grupos de entidades que han trabajado conjuntamente en el desarrollo de estas tecnologías. Algunos de estos clusters están más densamente conectados, reflejando una colaboración más activa y recurrente, mientras que otros presentan conexiones más dispersas, lo que sugiere colaboraciones puntuales o indirectas. Asimismo, se identifican nodos de mayor tamaño que actúan como ejes dentro de la red, concentrando un mayor número de vínculos y posiblemente cumpliendo un rol articulador entre distintos grupos.

Por otra parte, también se observan entidades con escasas conexiones, lo que podría indicar un enfoque más independiente en el desarrollo tecnológico. En conjunto, el mapa evidencia una red de colaboración heterogénea, con la coexistencia de núcleos colaborativos consolidados y actores más aislados, reflejando diversas estrategias de innovación en el ámbito del tratamiento biológico de aguas grises.

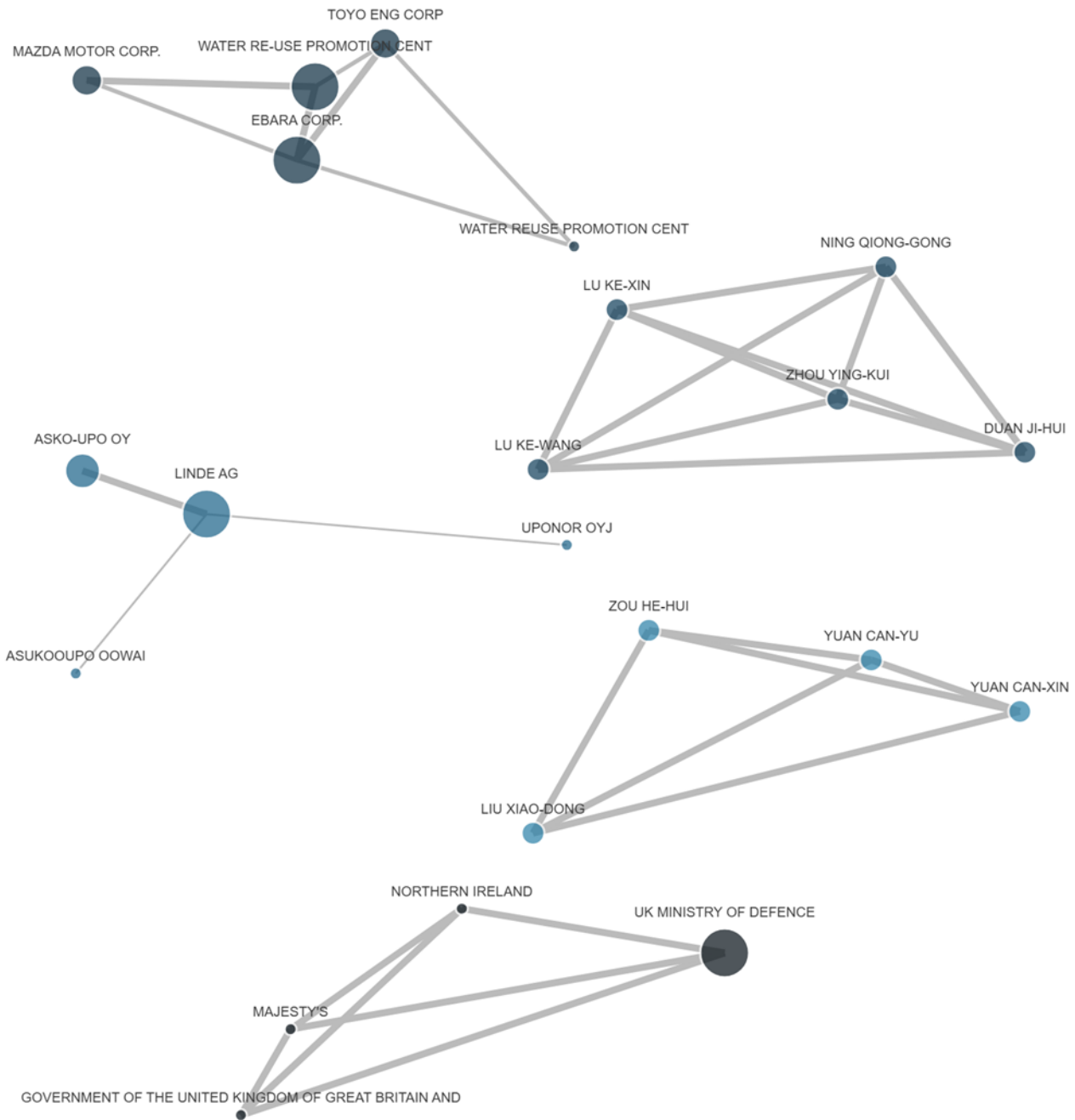


Figura 19 Cluster destacado en función del total de colaboradores en la solicitud de patentes.

Los solicitantes mostrados en la figura 19 corresponden a distintos grupos de entidades que colaboran en el desarrollo de tecnologías de tratamiento biológico de aguas grises, organizados en clusters bien definidos. En particular, se observa un grupo liderado por Ebara Corp., empresa japonesa dedicada a soluciones de ingeniería en agua y medioambiente, que colabora con entidades como Mazda Motor Corp. y centros de promoción de reúso de agua, evidenciando una articulación entre industria y organismos técnicos en Japón.

Por otra parte, destaca un cluster conformado por inventores individuales de origen chino, como Lu Ke-Xin, Lu Ke-Wang y Ning Qiong-Gong, quienes presentan una alta interconexión, lo que sugiere colaboraciones recurrentes en el desarrollo de soluciones específicas. De manera similar, se observa otro grupo de inventores chinos como Zou He-Hui y Yuan Can-Yu, también con relaciones estrechas.

Asimismo, se identifica un cluster europeo encabezado por Linde AG, empresa alemana del sector industrial y gases, que colabora con Asko-Upo Oy, reflejando vínculos entre empresas industriales en Europa. Finalmente, se observa un grupo institucional asociado al UK Ministry of Defence, junto a entidades gubernamentales del Reino Unido, lo que evidencia el interés del sector público en este tipo de tecnologías.

En conjunto, la figura muestra una red de colaboración fragmentada en clusters regionales, donde predominan colaboraciones entre actores del mismo país o sector, con escasa interacción entre grupos, lo que sugiere un desarrollo tecnológico descentralizado y con enfoques locales o específicos por región.



Figura 20 Colaboración entre actores nacionales en el desarrollo de tecnologías de tratamiento biológico de aguas grises.

Los solicitantes mostrados en la figura 20 corresponden a una colaboración puntual entre dos entidades: Pontificia Universidad Católica de Chile y Yaku SpA, las cuales presentan un vínculo directo en el desarrollo de tecnologías de tratamiento biológico de aguas grises. En particular, la Pontificia Universidad Católica de Chile es una institución académica líder en investigación y desarrollo en el país, con un fuerte enfoque en ingeniería, recursos hídricos y sostenibilidad. Por su parte, Yaku SpA es una empresa chilena orientada al desarrollo de soluciones tecnológicas para el tratamiento y reutilización de aguas, con foco en aplicaciones descentralizadas y sostenibles.

La relación entre ambas entidades refleja un modelo de colaboración academia-industria, donde el conocimiento científico generado en la universidad se articula con la capacidad de implementación y escalamiento de la empresa. Dado que ambas organizaciones tienen base en Chile, esta colaboración evidencia un desarrollo tecnológico local, orientado a resolver problemáticas específicas del contexto nacional, como la escasez hídrica y la necesidad de reutilización de aguas. En este caso, a diferencia de otros clusters más complejos, se observa una red simple compuesta por solo dos actores, lo que sugiere una colaboración directa y focalizada en proyectos específicos. Esto podría indicar una estrategia de desarrollo conjunto bien definida, sin la participación de múltiples actores, pero con un alto potencial de transferencia tecnológica y aplicación en el territorio chileno.

LICENCIAMIENTO

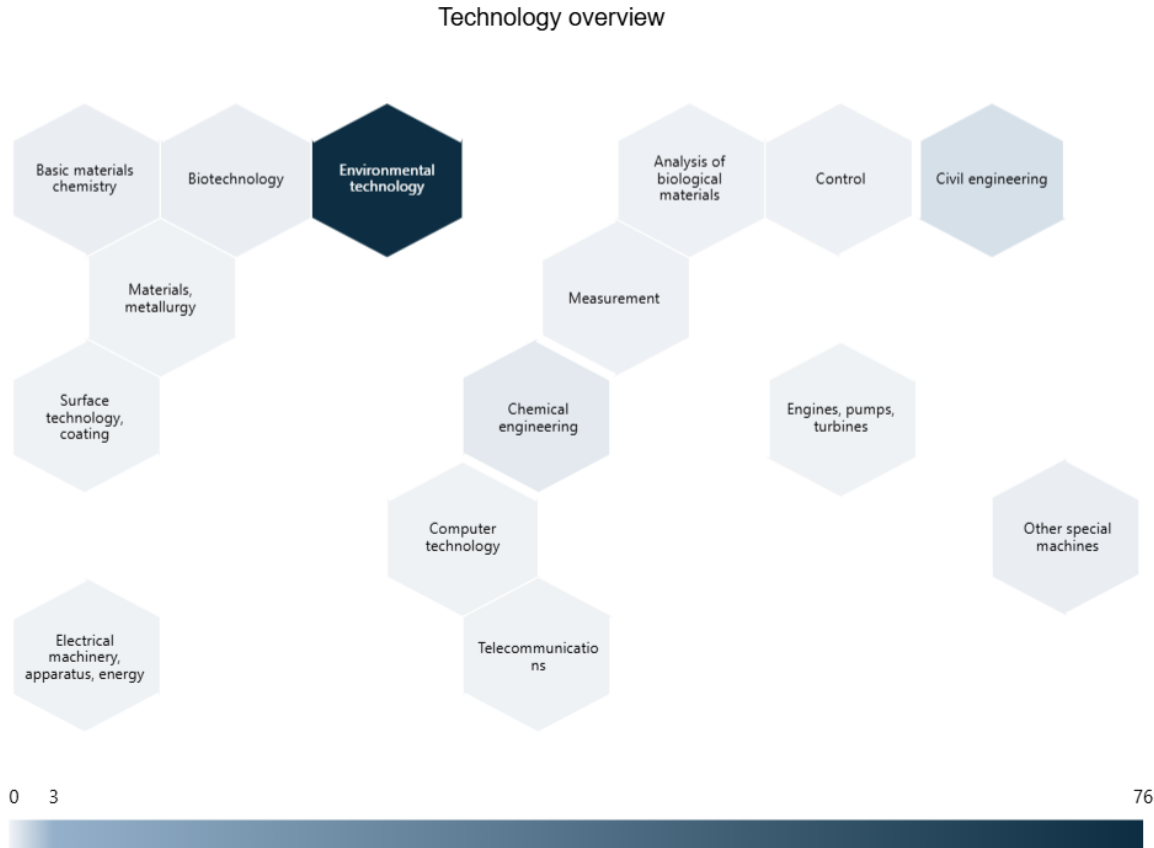
La identificación de licencias en patentes es clave en un área tecnológica porque refleja la disposición de los actores a realizar transacciones y colaborar. Cuando las patentes se licencian, se facilita la cooperación entre empresas, se reducen riesgos legales y se fomenta la transferencia tecnológica, permitiendo que las innovaciones lleguen más rápido al mercado. Además, un alto nivel de licencias indica un entorno competitivo y abierto, donde múltiples actores pueden acceder a tecnologías clave, lo que impulsa la innovación. También permite a las empresas planificar estratégicamente, optimizando recursos al conocer qué tecnologías pueden licenciarse y evitando costosos litigios por infracción.

Para obtener información sobre licenciamientos, se tomaron las solicitudes de patente encontradas a través de la búsqueda en la plataforma Derwent Innovation y se buscaron en la plataforma Orbit Intelligence de Questel, de manera de trabajar con el mismo grupo de solicitudes de patente

De esta manera se encontró que no existen licenciamientos en el grupo de solicitudes de patente de la búsqueda.

Cabe destacar que los datos que se obtienen en Orbit Intelligence incluyen información publicada por la SEC (Securities and Exchange Commission), la USPTO, y otros datos públicos. Es importante tener en cuenta que este tipo de datos es inherentemente incompleto, porque la mayoría de los acuerdos de licencia no se hacen públicos (Orbit Intelligence, 2025).

ÁMBITOS TECNOLÓGICOS



© Questel 2026

Figura 21 Visión General Tecnológica (Fuente: Orbit Intelligence 2026).

La figura 21 nos muestra las categorizaciones según ámbito tecnológico que se basan en los códigos CIP de las solicitudes de patente de la búsqueda. Indican que la mayoría de las solicitudes se concentran en el campo de la tecnología ambiental, como es de esperarse para el desarrollo de soluciones orientadas al tratamiento biológico de aguas grises. Asimismo, destacan otros ámbitos tecnológicos como la biotecnología, el análisis de materiales biológicos y la ingeniería civil, lo que refleja un enfoque multidisciplinario en el desarrollo de estas tecnologías. Adicionalmente, se observa la presencia de áreas complementarias como ingeniería química, medición y control, que sugieren la incorporación de procesos de monitoreo, optimización y operación de sistemas de tratamiento. También se identifican contribuciones desde la tecnología computacional y las telecomunicaciones, lo que da cuenta de la integración de herramientas digitales para la gestión y control de estos sistemas.

La distribución tecnológica evidencia que las soluciones analizadas no solo se centran en procesos biológicos, sino que también incorporan elementos de ingeniería, análisis y digitalización, lo que permite mejorar la eficiencia, control y escalabilidad de los sistemas de tratamiento de aguas grises.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Clasificación Cooperativa de Patentes – CPC. (2023). Disponible en:
https://es.espacenet.com/classification?locale=es_ES
- Clasificación Internacional de Patentes – CIP. (2023) Disponible en:
<http://cip.oepm.es/>
- United Nations Un-Water. (s. f.). Water and Climate Change
<https://www.unwater.org/water-facts/water-and-climate-change>
- UNICEF. (s.f.). Water and the global climate crisis: 10 things you should know
<https://www.unicef.org/stories/water-and-climate-change-10-things-you-should-know>
- Iagua. (s.f.). La estrategia del reúso frente a la escasez hídrica
<https://www.iagua.es/blogs/esteban-quijada/estrategia-reuso-frente-escasez-h%C3%ADrica>
- (CR)2 Center for Climate and Resilience Research. (s.f.). Cuando la sequía y las lluvias extremas ponen en jaque las economías locales
<https://www.cr2.cl/cuando-la-sequia-y-las-lluvias-extremas-ponen-en-jaque-las-economias-locales/>
- National Geographic. (s.f.). ¿Cómo afecta el cambio climático al agua que hay en el mundo?
<https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2024/03/como-afecta-el-cambio-climatico-al-agua-que-hay-en-el-mundo>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile BCN. (s.f.). Decreto 40 Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias básicas para la reutilización de aguas grises.
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1203416>

ANEXO

ASPECTOS DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Este contenido se divulga conforme la función encomendada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, y proviene de la información que cada solicitante ha proporcionado para su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. Por lo anterior, INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización, ni de su efectividad y seguridad.

La protección por patente se concede a nivel territorial, lo que significa que está limitada a un país o región específica donde se solicitó y se concedió. La información sobre patentes se divulga a escala mundial, lo que permite que cualquier persona, empresa o institución pueda acceder y consultar los documentos de patentes desde cualquier localidad.

Las patentes protegen las invenciones por un tiempo determinado, generalmente 20 años desde la fecha de la primera solicitud. Durante el período de vigencia de una patente, el o la titular puede transferirla mediante convenios, autorizaciones o contratos tecnológicos para permitir el uso y disfrute de los beneficios de explotación de ese conocimiento. Una vez que expira el período de vigencia de una patente, la tecnología de productos, procesos o métodos, la maquinaria, equipos o dispositivos, pueden ser utilizados por cualquier persona, empresa o institución. En ese momento, se convierte en una patente de dominio público.

Los documentos presentados en este informe se contemplan como una muestra de las invenciones dispuestas para su consulta directa en la base de datos desde donde se obtuvo la información. Muchas de ellas se encuentran en proceso de tramitación, por tanto, aún no es posible determinar si están o estarán solicitadas en Chile, como fase nacional. De acuerdo a lo anterior, esta publicación tiene un carácter informativo y no asegura que estas invenciones estén disponibles para su libre uso en nuestro territorio. En caso de estar interesado en alguna de estas tecnologías, es necesario contactar a sus titulares para asegurar una adecuada transferencia tecnológica o corroborar la libertad de operación.

La información presentada en este reporte no es necesariamente de dominio público y las creaciones mencionadas pueden estar protegidas por otros derechos de propiedad intelectual. Se recomienda consultar al titular de la patente o los titulares de esos derechos para obtener información sobre su estado y poder utilizarlas.

En relación a la necesidad de solicitar autorización al titular de una invención, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Invenciones o innovaciones de dominio público

Son aquellas en que la protección provista por una patente ha cesado debido a causas establecidas por ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aun estando vigente en otros países o fue abandonada. De igual forma, se considera dominio público cuando su creador renuncia a la propiedad intelectual y, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier persona.

- Invenciones o creaciones con patente, marca comercial o derecho de autor vigente

Son aquellas creaciones que están protegidas por la ley en el territorio nacional. Para poder utilizarlas, es necesario obtener la autorización expresa del titular (propietario). Para ello, el interesado debe ponerse en contacto con los titulares y llegar a un acuerdo sobre los términos de licenciamiento. La utilización maliciosa de una invención, marca comercial o de una creación protegida por derecho de autor es sancionada de acuerdo al artículo 28 y 52 de la Ley 19.039, o al Capítulo II de la Ley 17.336 según corresponda.

- Innovaciones

Productos o procesos que, aunque no tienen necesariamente una patente, resuelven un problema de la técnica.

GLOSARIO

Las definiciones presentadas se basan principalmente en los informes de la Oficina Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), la Oficina Europea de Patentes (EPO) y el Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile (INAPI).

- **Clasificación Internacional de Patentes (CIP):** El sistema jerárquico de clasificación divide el área tecnológica en secciones, clases, subclases y grupos. La clasificación es una herramienta esencial y universal para encontrar documentos de patente en las búsquedas que se realizan en el estado de la técnica, ya que no se encuentra limitada por el idioma.
- **Familia de patentes:** Documentos de patentes relacionadas con invenciones que son patentadas o están en proceso de patentamiento, en múltiples países, lo que da lugar a la existencia de varios documentos de patentes similares, redactados en el idioma oficial de cada país u organismo donde se ha presentado la patente. Comparten la misma combinación de prioridades.
- **Familia INPADOC:** Una familia de patentes extendida INPADOC es una colección de documentos de patente que cubren una tecnología. El contenido técnico de las solicitudes es similar, pero no necesariamente el mismo. Los miembros de una familia extendida de patentes INPADOC tendrán al menos una prioridad en común con al menos otro miembro, ya sea directa o indirectamente.
- **Inventor:** Es la persona o personas naturales que han desarrollado una invención.
- **Solicitante:** Persona(s), empresa(s) o institución(es) que solicita(n) a un Estado el otorgamiento del derecho de protección, por tanto, quien(es) se registren en esta categoría será(n) el (los) propietario(s) de la marca o patente.
- **Titular:** Es el poseedor del título de propiedad sobre una patente.
- **Oficina de Patentes:** Es el organismo público responsable de la concesión, trámite y registro de patentes de invención o modelos de utilidad. En Chile, el organismo encargado de cumplir estas labores es el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI).
- **Patentes:** Son aquellas solicitudes que la Oficina de Patentes ha evaluado y determinado que cumplen con los requisitos formales y de fondo para ser patentables, por lo que son concedidas al titular.
- **PCT:** El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), es un tratado internacional administrado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), cuyo objetivo es simplificar y hacer más accesible -para los usuarios y oficinas de patentes- el proceso de presentación de solicitudes internacionales de patente, con miras a proteger las invenciones en varios países.

Criterios de Búsqueda Internacional

Para esta búsqueda se utilizó la base de datos de Derwent Innovation y se consideraron todas las solicitudes publicadas hasta el 15-04-2026, día en que se realizó la búsqueda.

Para definir la ecuación de búsqueda se determinaron una serie de palabras claves y clasificadores para abordar el concepto de tratamiento de aguas grises. Las palabras clave tuvieron un enfoque de definir las principales acciones a realizar - tratamiento, filtración, y purificación - en relación con los términos clave del campo técnico: aguas grises y biofiltros. Además, se complementó la búsqueda con el uso de términos asociados a diversos métodos que pueden ser usados de forma local y baja escala para el tratamiento biológico de aguas grises.

En tanto los clasificadores CIP/CPC, se utilizaron aquellos relacionados con tecnologías para el tratamiento de aguas grises - específicamente aquellos relacionados al tratamiento biológico - y procesos multi etapas. Adicionalmente, se utilizaron clasificadores orientados a tratamiento biológico de agua en el contexto de tecnologías de mitigación del cambio climático.

Finalmente, la ecuación utilizada para la búsqueda se muestra a continuación:

Tabla 2 Ecuación de búsqueda para tratamientos biológicos de aguas grises.

Temática	Ecuación de búsqueda
Tratamiento Biológico de Aguas Grises	CTB=(((greywater OR graywater OR grey-water OR gray-water OR (grey NEAR1 water) OR (gray NEAR1 water) OR sullage OR (domestic ADJ1 water) OR (household NEAR1 water)) AND (treatment OR filtration OR purification OR remediation OR reuse OR condition* OR denitrification OR nitrification)) NOT ((black NEAR4 water) OR blackwater)) AND AIC=((C02F000302 OR C02F000328 OR C02F000330) AND (C02F0009* OR Y02W001010));

Es importante mencionar que en un proceso de análisis de datos de patentes - Patent Analytics - se realiza una revisión y limpieza por expertos de los resultados preliminares arrojados por las ecuaciones de búsqueda, para la obtención y consistencia de los datos según el objetivo del análisis.

Criterios de Búsqueda Nacional

Para esta búsqueda se utilizó la base de datos de INAPI y se consideraron todas las solicitudes publicadas hasta el 15-04-2026, día en que se realizó la búsqueda.

Para definir la búsqueda se utilizaron clasificadores CIP relacionados con tecnologías para el tratamiento de aguas grises - específicamente aquellos relacionados al tratamiento biológico - y procesos multi etapas. Finalmente, se realizó una revisión y limpieza por expertos para la obtención y consistencia de los datos según el objetivo del análisis.



**Para más información
escribanos a dpsinapi@inapi.cl**

**Levantamiento de Información de
Patentes para el Programa Desarrollo
Productivo Sostenible**

