

Organiza:



PROGRAMA LATINOAMERICANO

CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES AL 2030

"Hacia un modelo de innovación inclusiva"

Con el respaldo académico de:



Con el apoyo de:



Tecnologías innovadoras en Tratamientos de aguas residuales

Ing. Ricardo Landazuri

¿Qué son las aguas residuales?

Las aguas residuales son aquellas que se generan a partir de actividades humanas o industriales, como el uso doméstico de agua, la agricultura, la industria manufacturera, etc. y contienen una variedad de productos químicos y materiales, incluyendo desechos orgánicos, productos químicos, metales pesados y otros contaminantes.





Materiales flotantes

- Aceites y grasas.
- Plásticos.
- Material con contenido celulósico. (Pañales, toallitas húmedas e higiénicas, ramas, pajilla, compresas, tampones, etc.).
- Colillas de cigarro (Acetato de celulosa).

Materia coloidal y disuelta

- Aceites y grasas en emulsión.
- Sustancias nitrogenadas. (Proteínas, urea, etc.)
- Hidratos de Carbono. (Azucres, celulosa, etc.)
- Tensoactivo y jabones.
- Sales. (Sulfatos, perboratos, silicatos, perboratos, fosfatos, etc.)
- Microorganismos patógenos.

Materiales sedimentables

- Heces.
- Restos de alimentos.
- Cabello, pelos.
- Arena, arenisca.

Partículas y gases de efecto invernadero



Elaborado a partir del croquis que se encuentra en www.eea.europa.eu/

Fuentes de aguas residuales

(1) El agua residual doméstica proviene de

- fuentes residenciales,
- fuentes comerciales livianas (no industriales), y
- fuentes institucionales.

NO incluye residuos de trampas de grasa ni residuos de fabricación

(2) Las fuentes de aguas residuales comerciales e industriales incluyen

- residuos de trampas de grasa,
- residuos de fabricación, y
- aguas residuales de actividad industrial.

Las aguas residuales industriales y comerciales son más variables que las aguas residuales en composición y flujo

Tipo de industria	DBO ₅ mg/l	TSS mg/l	Aceite y grasa mg/l	COD mg/l	TKN mg/l como N	P mg/l como P
Lecherías	1000–2500	1000–2000	300–1000		50–100	
Procesamiento de frutas y vegetales	300–1000	200–800				
Teñido de cuero y pesca	400–5900	710–8600	86–1600	1800–13 600	46–890	
Procesamiento de carne	1500–7200	360–3300	150–1800		24–310	35–82
Productos metálicos y maquinaria	2000	1000	2300	11 300	600	170
Preparación de pinturas	280–65 500	180–148 000	42–3400			
Goma sintética	9–420	15–770	1–200	50–2800		
Productos de madera	56–4000	400–1100	300	2600–19 300	0,17–4	0,3–3

Tabla 1 Concentración típica de los parámetros seleccionados para determinadas aguas residuales industriales (WEF, 2008)

(3) La infiltración y la afluencia es agua de precipitación y agua subterránea que ingresa al sistema de recolección a través de grietas y otras aberturas

Actividades y vertidos

Actividad	Tipo de contaminante
Bebidas	Materia orgánica, ácidos, bases
Cárnicos	Materia orgánica, grasas, coliformes
Lácteos	Materia orgánica, grasas, cloruros
Conservas	Materia orgánica, aceites, coliformes
Turismo	Grasas, detergentes, salinidad
Talleres	Aceites, disolventes, metales
Pinturas	Sólidos en suspensión, disolventes, metales
Agricultura	Compuestos fosfatados , nitrogenados (pesticidas)
Ganadería	Materia orgánica, coliformes
Extracciones	Sólidos en suspensión y decantables

Principales contaminantes de las aguas residuales, su fuente y efectos

Contaminante	Parámetros representativos principales	Fuente				Posibles efectos del contaminante
		Aguas residuales		Escorrentía		
		Domésticas	Industriales	Urbana	Agrícola y de pastoreo	
Sólidos suspendidos	Total de sólidos suspendidos	xxx	← →	xx	x	• Problemas estéticos • Depósitos de lodos • Adsorción del contaminante • Protección de patógenos
Materia orgánica biodegradable	Demanda bioquímica de oxígeno	xxx	← →	xx	x	• Consumo de oxígeno • Muerte de peces • Condiciones sépticas
Nutrientes	Nitrógeno, fósforo	xxx	← →	xx	x	• Crecimiento excesivo de algas • Toxicidad para los peces (amoníaco) • Enfermedades en recién nacidos (nitrato) • Contaminación del agua subterránea
Patógenos	Coliformes	xxx	← →	xx	x	• Enfermedades transmitidas por el agua
Materia orgánica no biodegradable	Pesticidas, algunos detergentes, otros	x	← →	x	xx	• Toxicidad (varios) • Espuma (detergentes) • Reducción de la transferencia de oxígeno (detergentes) • No biodegradabilidad • Mal olor (es decir, fenoles)
Metales	Elementos específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, etc.)	x	← →	x		• Toxicidad • Inhibición del tratamiento biológico de lodos residuales • Problemas con el uso agrícola de lodos • Contaminación de las aguas subterráneas
Sólidos inorgánicos disueltos	Total de sólidos disueltos, conductividad	xx	← →		x	• Salinidad excesiva – daño a las plantaciones (riego) • Toxicidad para las plantas (algunos iones) • Problemas con la permeabilidad del suelo (sodio)

x: pequeño xx: medio xxx: alto flechas: variable vacío: por lo general, sin importancia

Fuente: Von Sperling (2007, Tabla 1.2, p. 7).

RICANO "CIUDADE

Lista roja de sustancias

1	1.2-dicloroetano [1.2-DCA o EDC]
2	Aldrina
3	Atrazina
4	Metil azinfos
5	Cadmio
6	Isómeros DDT
7	Diclorvós
8	Dieldrina
9	Endrina
10	Fenitrotión
11	Hexaclorobenceno [HCB]
12	Hexaclorobutadieno [HCBd]
13	Hexaclorociclohexano [HCH]
14	Malatión
15	Mercurio
16	Pentaclorofenol [PCP]
17	Bifenilo policlorado [PCB]
18	Simazina
19	Tributilestaño [TBT]
20	Triclorobenceno [TCB]
21	Trifluralina
22	Trifenilitina [TPT]

Fuente: Environment Agency (2009, p. 4).

...e como «cualquier sustancia química que no se detecte comúnmente en el medio ambiente y/o que cause efectos adversos ecológicos y/o para la salud humana» (OMS, 2009).

...ATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

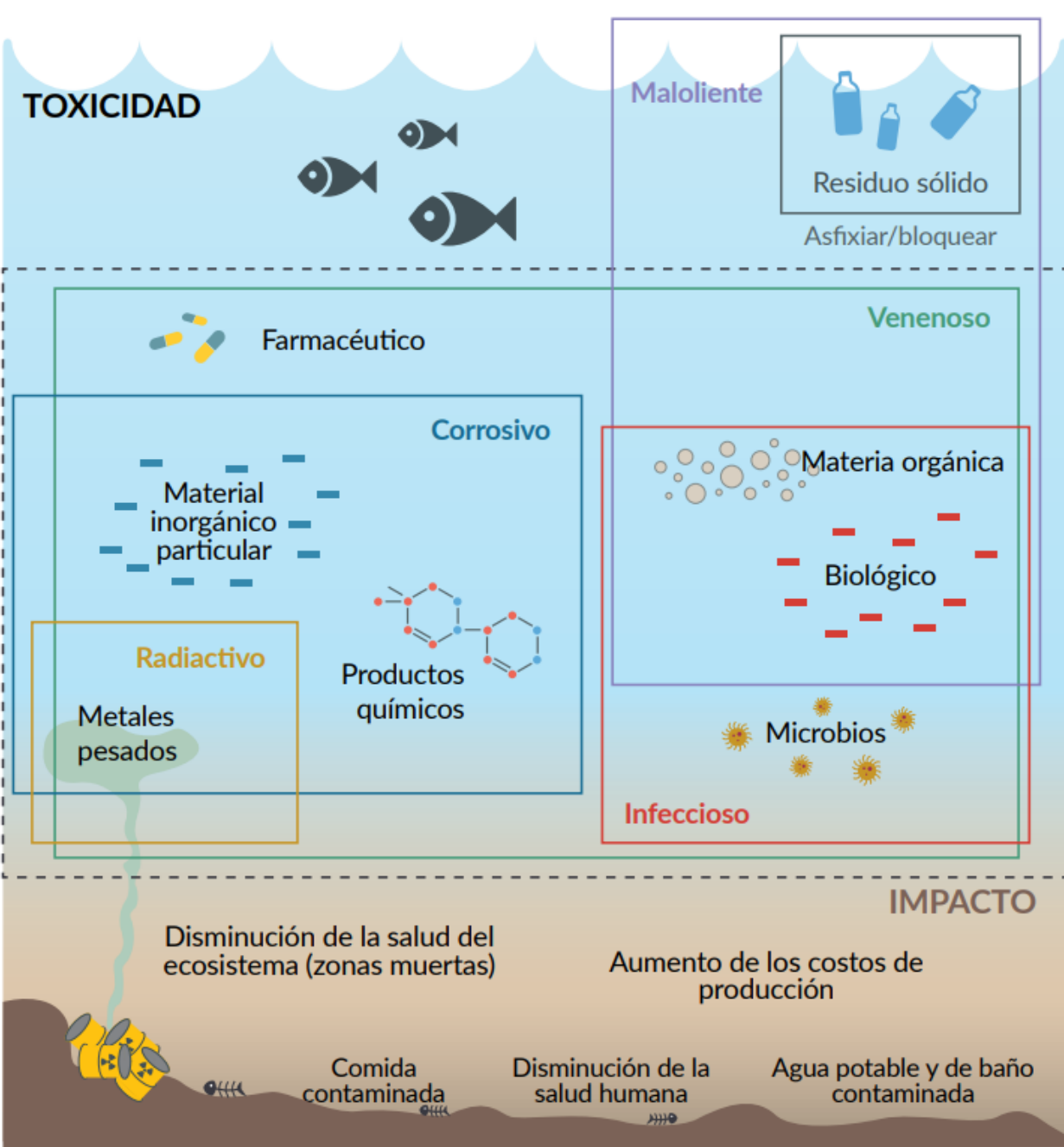
...orías de contaminantes emergentes

alg

ci:

os

Los contaminantes emergentes raramente son controlados o monitoreados y se necesitan más investigaciones para evaluar sus impactos sobre la salud humana y el ambiente.



AGUAS RESIDUALES

- Monitoreo e inspección
- Lista roja de contaminantes
- Formulación de productos
- Uso de productos
- Reglamentación
- Incentivos a la regulación
- Penalidades

Fuentes de aguas residuales

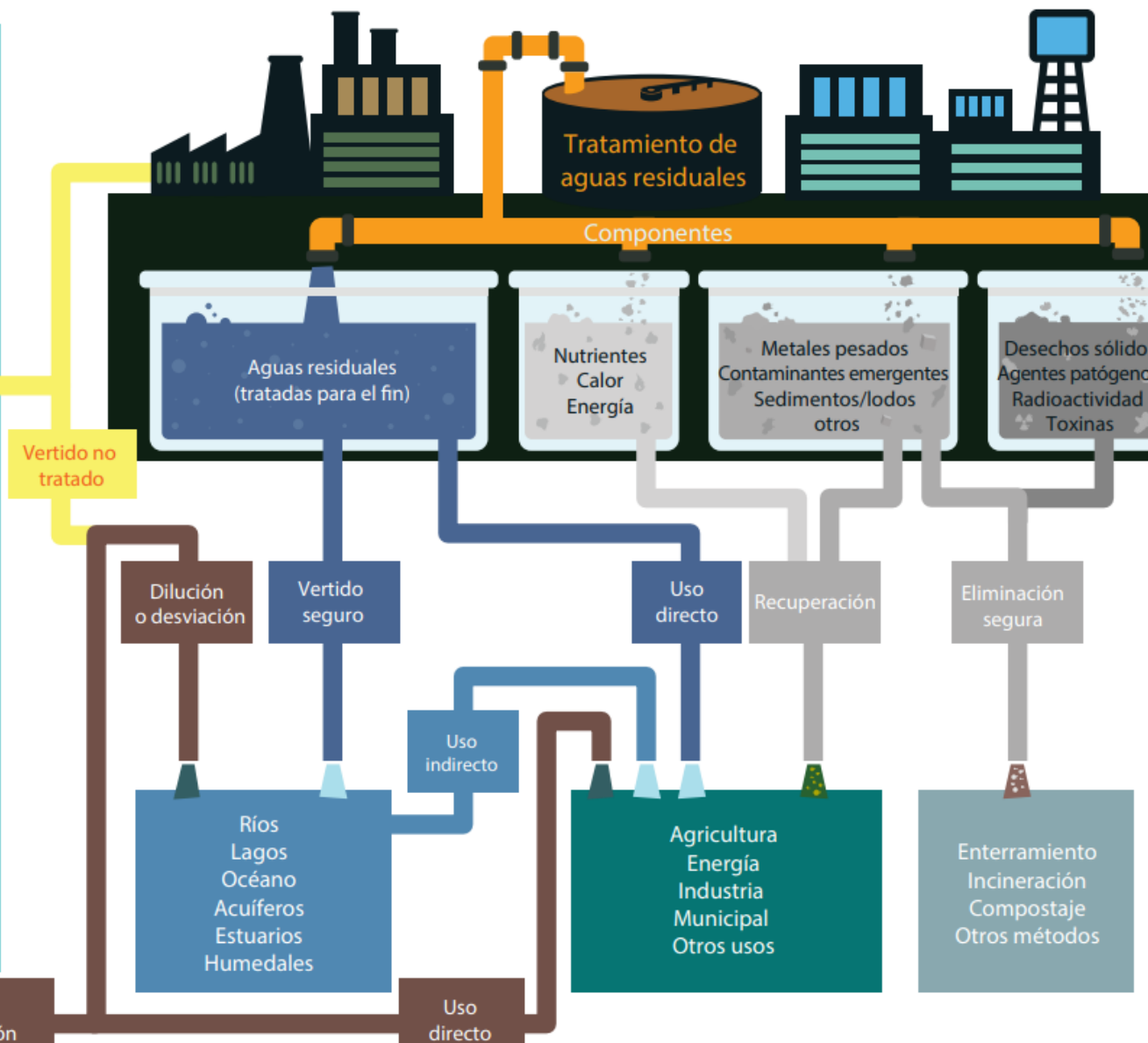
Recolectado

- Alcantarillado municipal
- Hogares
- Escurrentía urbana
- Industria
- Energía
- Vertederos
- otras fuentes

No recolectado

- Escurrentía agrícola
- Escurrentía urbana
- Hogares
- Industria
- Energía
- Vertederos

FLUJO DE AGUAS RESIDUALES



¿Cuánta aguas residuales se tratan a nivel mundial?

PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"



United Nations



Casa

Instantáneas

Mapas

Gráficos

Mesas

Laboratorio de datos

Acerca de

Cómo utilizar

Indicador 6.3.1 - Tratamiento de aguas residuales



56%

de las aguas residuales domésticas del mundo se trata de forma segura (Indicador 6.3.1 de los ODS, 2020)

Proveedor de datos: OMS y ONU-Hábitat, véanse los [archivos de países para el ODS 6.3.1](#)

Serie de datos disponibles: 2015-2020

Proporción de Estados Miembros de la ONU que informaron sobre el indicador durante los últimos 5 años: 66%

Proporción de la población de Estados Miembros de la ONU que están cubierto por informes durante los últimos 5 años: 80%

[Obtenga más información sobre el indicador y cómo se monitorea](#)

[Lea el último informe de progreso para obtener un análisis del estado actual](#)

La recolección y el tratamiento de aguas residuales ayudan a proteger los sistemas de agua dulce, los océanos y también la salud humana, ya que se evita que los patógenos perjudiciales, los nutrientes y otros tipos de contaminación ingresen al medio ambiente. El indicador 6.3.1 rastrea la proporción de flujo de aguas residuales domésticas e industriales tratadas de manera segura de acuerdo con las normas nacionales o locales para su destinatario previsto (por ejemplo, lago, río, océano o suelo) o uso posterior (por ejemplo, en agricultura).

Fuente: <https://sdg6data.org/indicator/6.3.1>

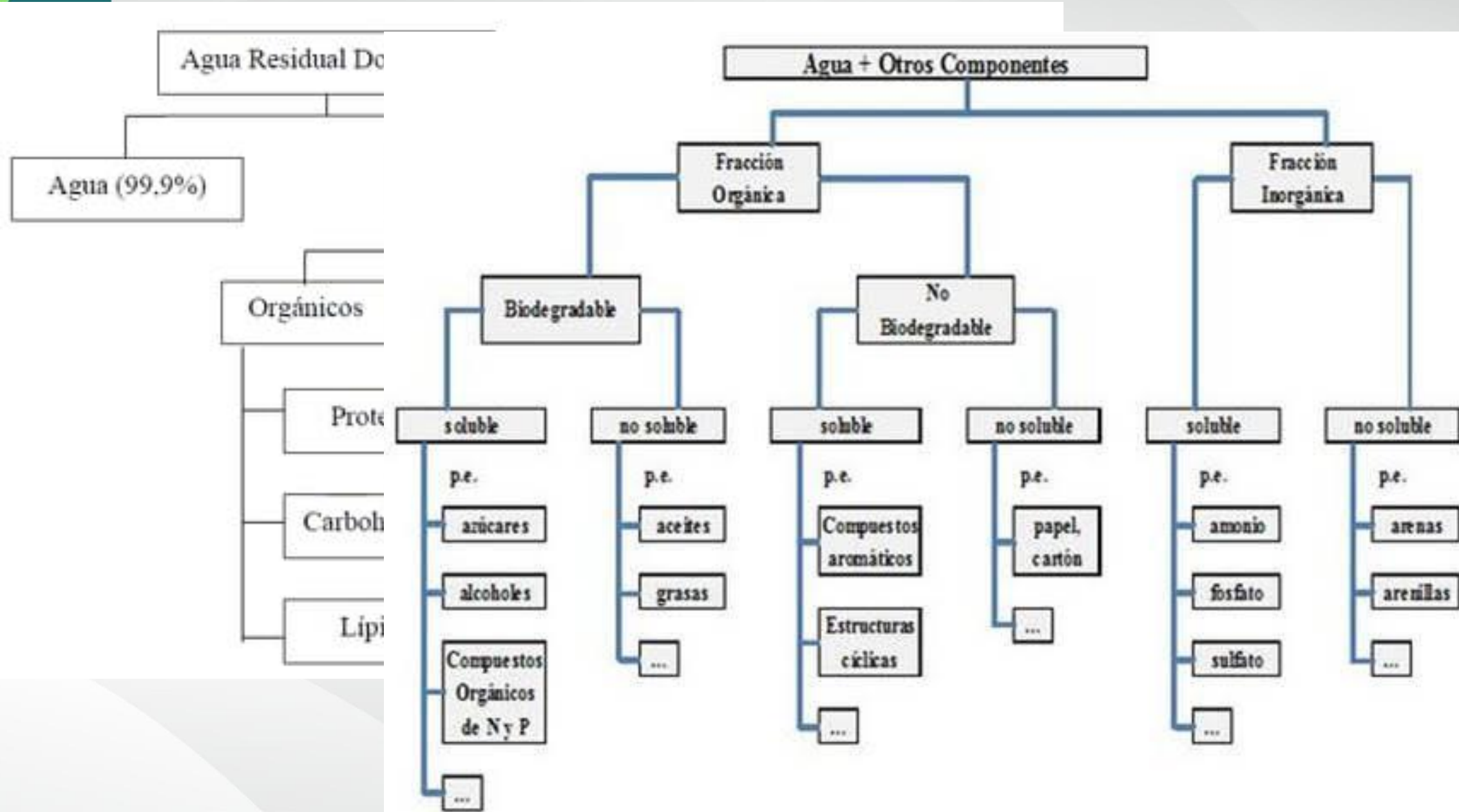
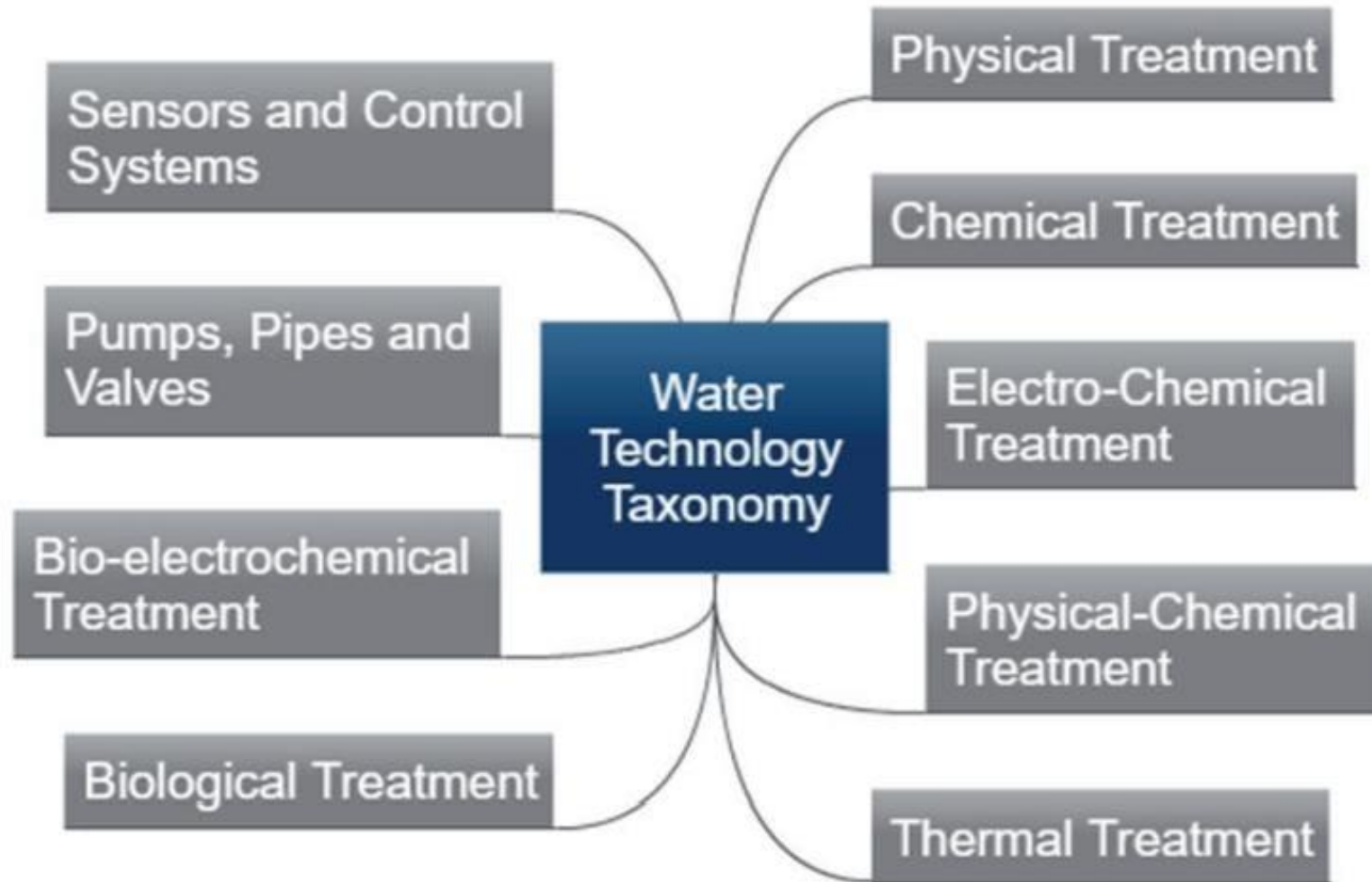


Table 1. Main water pollutants versus main treatment technologies

<i>Water pollutant</i>	<i>Treatment technology</i>
Salinity	Membrane filtration (nanofiltration, reverse osmosis, electrodialysis)
	Ion exchange
	Thermal processes (e.g. solar still)
	Dilution with rainwater
Settleable solids	Screen filter
	Sedimentation
	Sand filtration
Colloids	Coagulation and flocculation
Fecal bacteria	Disinfection
Iron and manganese	Chemical oxidation (air/oxygen, chlorine etc.)
	Biological filters
Organic compounds	Chemical oxidation (air/oxygen, chlorine, ozone etc.)
	Activated carbon adsorption
Nitrogen compounds (ammonia, nitrates, nitrites)	Stripping (suitable only for ammonia)
	Biological filters
	Membrane filtration (nanofiltration, reverse osmosis, electrodialysis)
	Ion exchange
Arsenic	Chemical precipitation
	Activated carbon adsorption (iron oxide carbon)
	Membrane filtration (nanofiltration, reverse osmosis, electrodialysis)
	Ion exchange
Cyanobacteria (or other algal blooms)	Micro-screen filter
	Chemical oxidation
	Coagulation and flocculation
	Sand filtration
Cyanotoxins	Activated carbon adsorption
Heavy metals	Chemical precipitation



ETAPAS DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

TRATAMIENTO PRELIMINAR

TRATAMIENTO PRIMARIO

TRATAMIENTO SECUNDARIO

TRATAMIENTO TERCIARIO

ETAPAS DEL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Organiza:

ENERGÍA

Tren de
tratamiento

Tratamientos químicos
o terciarios: remoción
de nutrientes,
desinfección,
adsorción,
precipitación

Sedimentador
Primario

Tratamientos físicos o
primarios : separación,
sedimentación,
filtración, flotación

Tratamientos biológicos
o secundarios:
degradan la materia
orgánica

SST
SÓLIDOS
SEDIMEN
TABLES

DBO/DQO

NUTRIEN
TES
N, P

Tratamiento
preliminar



Ecualizador

Desarenador

Se necesita, si hay
variación fuerte de
Q o Carga

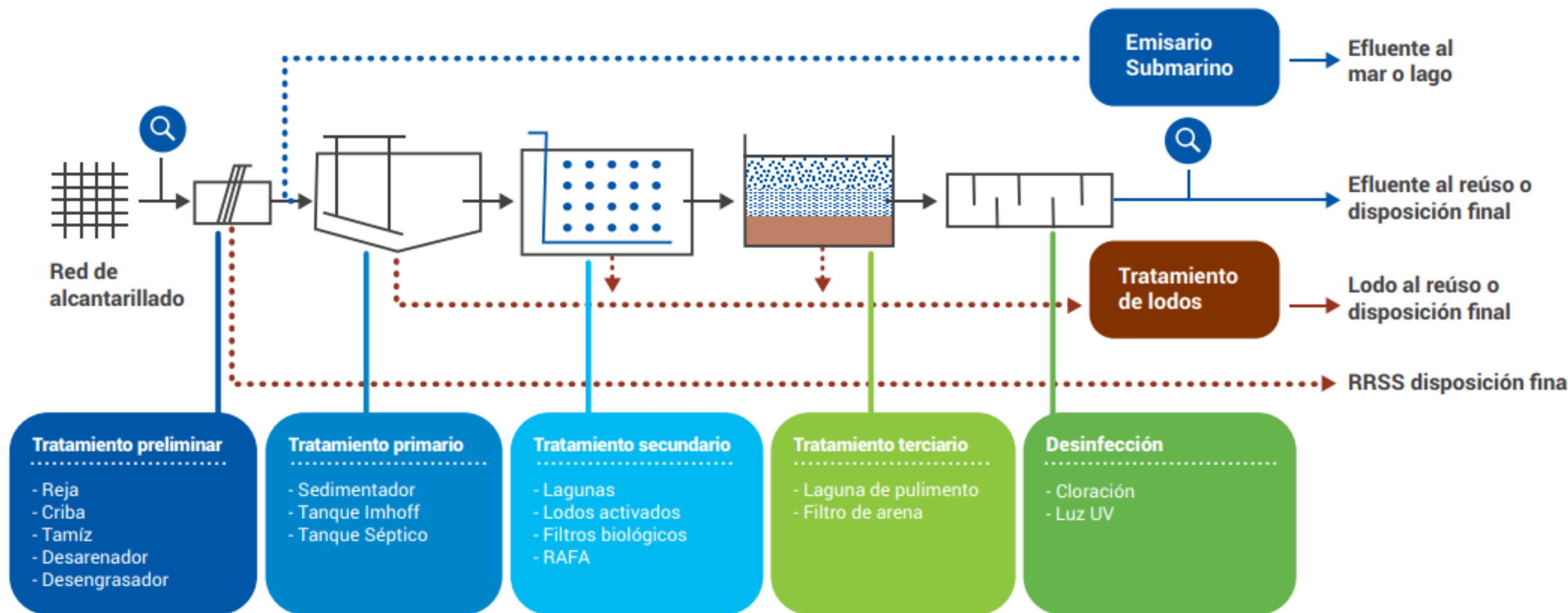
DAF

Flotación
aire disuelto

Remoción
Grasas y
espumas

INDICADORES

Figura 16: Esquema de una PTAR



Elaboración: Sunass.

Video

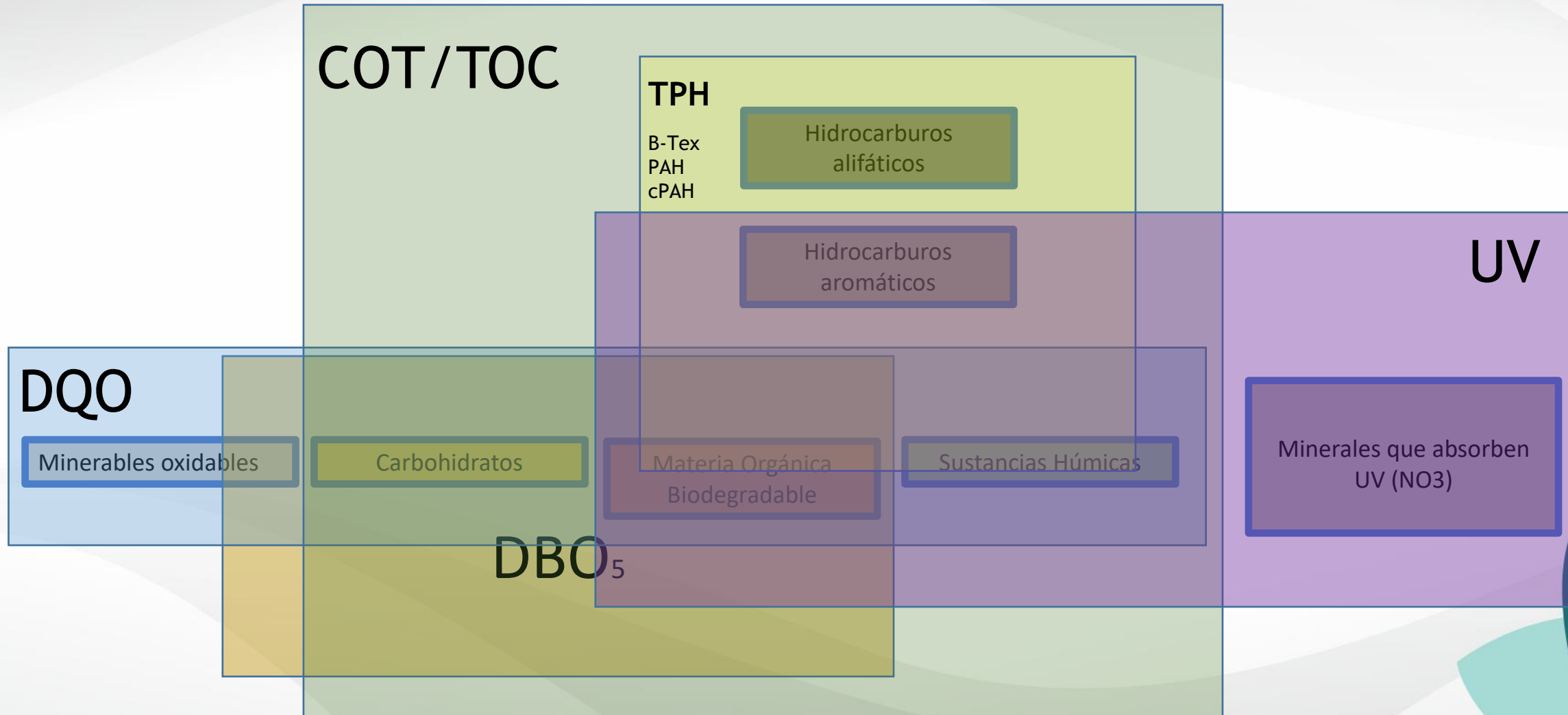
Las aguas residuales no son un residuo.



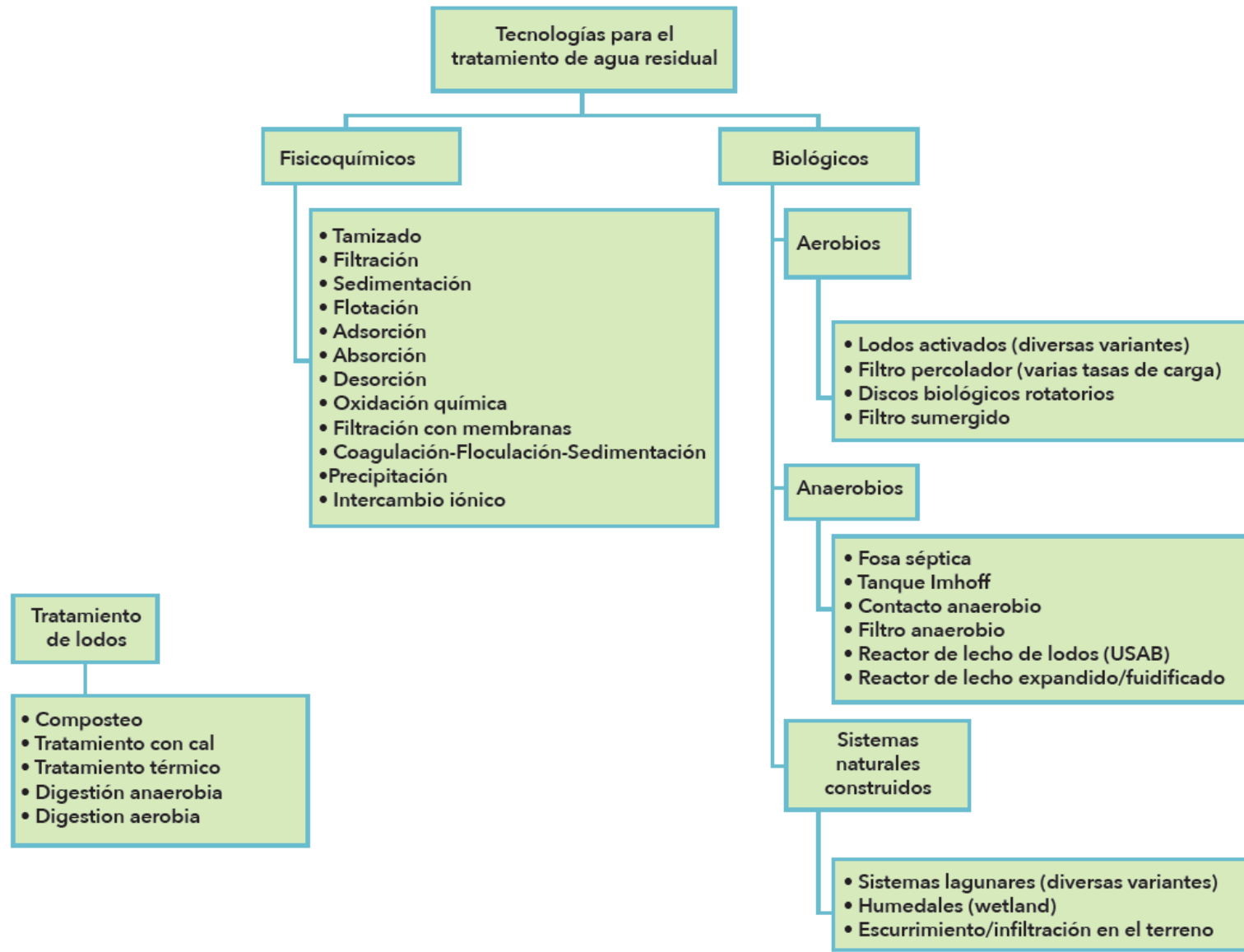
Video: Banco Mundial. Informa sobre el potencial del agua como un recurso.

URL: https://www.youtube.com/watch?v=Z4al-B1y8EM&ab_channel=WorldBank

DBO//DQO//COT//TPH//UV



Clasificación esquemática de los procesos de tratamiento de aguas residuales



Clasificación esquemática de los procesos de tratamiento de aguas residuales

Table 1: Technology class and sub-class of water technology taxonomy (copyright and provided courtesy of BlueTech Research)

Technology class	Technology sub-class
Biological treatment	Aerobic Anaerobic Biological Nutrient Removal Bio-catalysts
Physical treatment	Membrane filtration (MF, UF, NF, RO, FO) Non-membrane filtration Cavitation Vortex separation Mechanical Vapor Compression
Chemical treatment	Photochemical treatment Advanced oxidation Coagulation Dewatering Disinfection & biocides Adsorbent Absorbent Ion exchange Anti-scalants
Electro-chemical treatment	Electro-deionization Capacitive deionization Electro-dialysis Electrocoagulation Electrochemical oxidation
Physical-chemical treatment	Dissolved air flotation Micro and nanobubbles Supercritical water oxidation Wet air oxidation
Thermal treatment	Gasification Pyrolysis Hydro-thermal carbonization Multiple effect distillation and multi-stage flash Thermal hydrolysis

Autor(es)	Sistema de tratamiento de ARD	Porcentajes de remoción					
		DBO ₅	DQO	SST	NT	PT	S
Gonzalez y Saldarriaga (2008).	Tipo A2O (anaerobio-anóxico-aerobio).	92,5%	NA	–	87,7%	83,5%	–
Méndez, Carreño y Hernández (2011).	Lagunas de estabilización.	80,0%	≤ 80%	–	–	–	–
Torres (2011).	Lodos activados combinado con sistema de Biodiscos.	≤ 80%	≤ 80%	≤ 80%	–	–	–
Correa, Cuervo, Mejía y Aguirre (2012).	Laguna anaerobia, conectada en serie con dos lagunas facultativas, operando en paralelo.	90,0%	–	–	–	–	–
Mañunga, Rodríguez y Torres (2011).	Lodos activados.	80,0%	76,0%	80,0%	–	–	–
Orozco, Triviño y Manrique (2014).	Reactor anaerobio de Flujo Ascendente.	≤ 70%	≤ 80%	–	–	–	–
Badejo, Omole, Ndambuki y Kupolati (2017).	Lodos activados, combinado con una vegetación de cama de humedales artificiales sumergidos.	–	–	99,6%	99,6%	–	88,8%
Martínez, García Martínez, Medina y Almela (2017).	Humedal artificial de flujo subsuperficial horizontal.	97,8%	92,7%	97,5%	91,5%	96,9%	–
Sanctisa, Moroa, Chimientia, Ritellia, Levantesib y Iaconia (2017).	Lotes secuenciales de sistemas lagunares.	98,0%	90,0%	90,0%	80,0%	60,0%	–

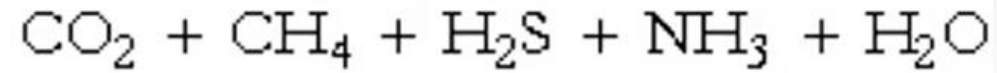
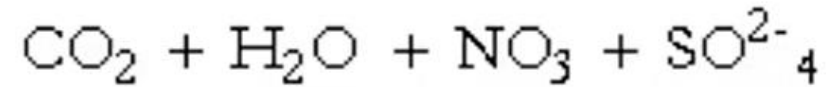
%remoción ARD

TIPOS DE TRATAMIENTO

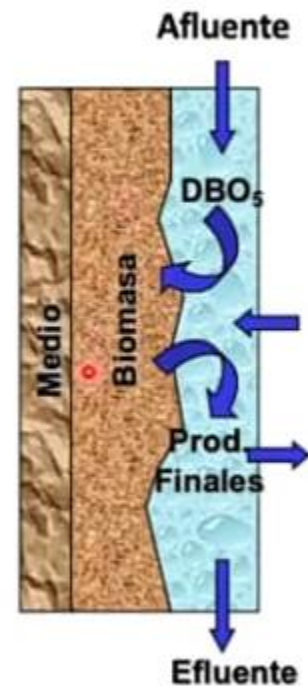
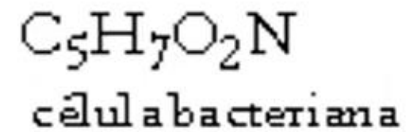
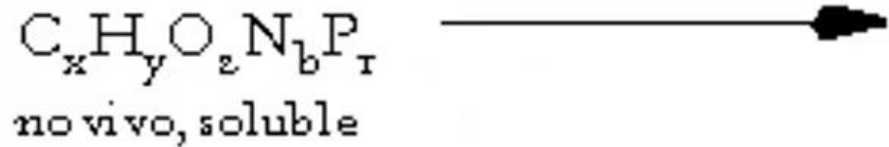
- **Según el crecimiento biológico:**
 - 1. suspendido**
 - 2. adherido**
 - 3. combinación**
- **Según el régimen de flujo predominante en los reactores:**
 - 1. Mezcla completa**
 - 2. Flujo a pistón**
 - 3. Flujo arbitrario**
- **Según forma de alimentación:**
 - 1. Flujo continuo**
 - 2. Flujo intermitente**

Clasificación	Fuente de energía	Fuente de carbono
Autótrofos:		
Fotoautótrofos	Luz	CO ₂
Quimioautótrofos	Reacción de oxidación-reducción inorgánica	CO ₂
Heterótrofos:		
Quimioheterótrofos	Reacción de oxidación reducción orgánica	Carbono orgánico
Fotoheterótrofos	Luz	Carbono orgánico

CATABOLISMO:



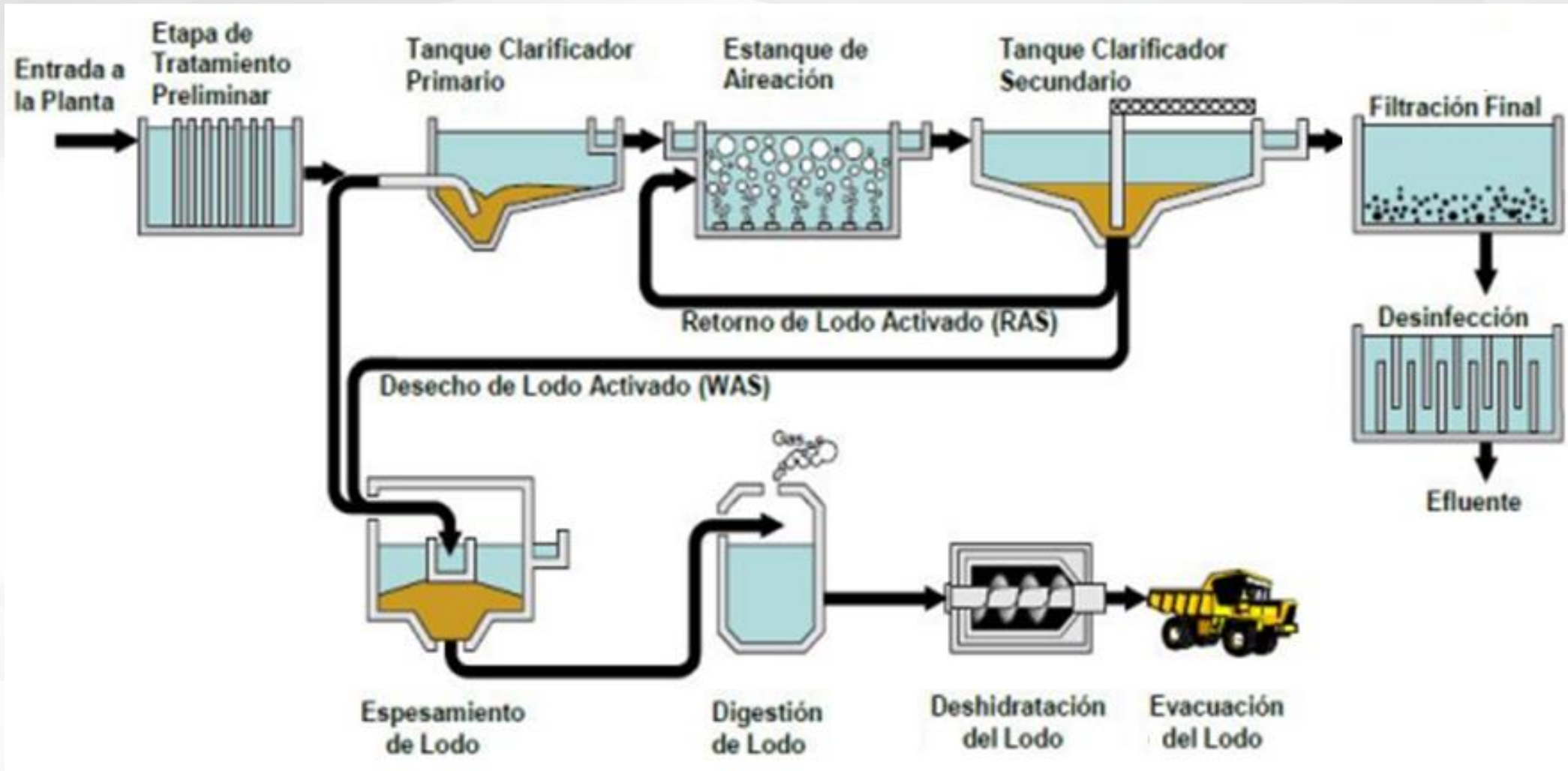
ANABOLISMO:



TECNOLOGIAS BIOLÓGICAS

Flowsheets Depuradora Lodos Activados Convencional

SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

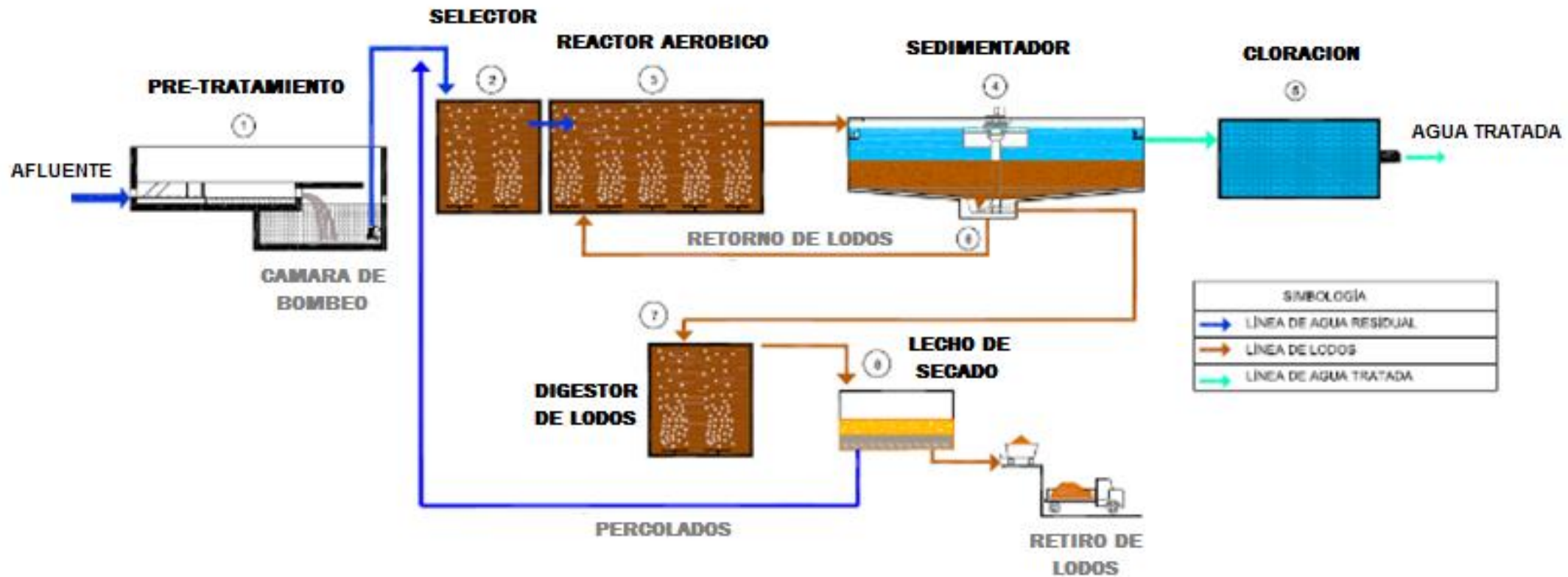


Variantes Tecnológicas en Lodos Activados

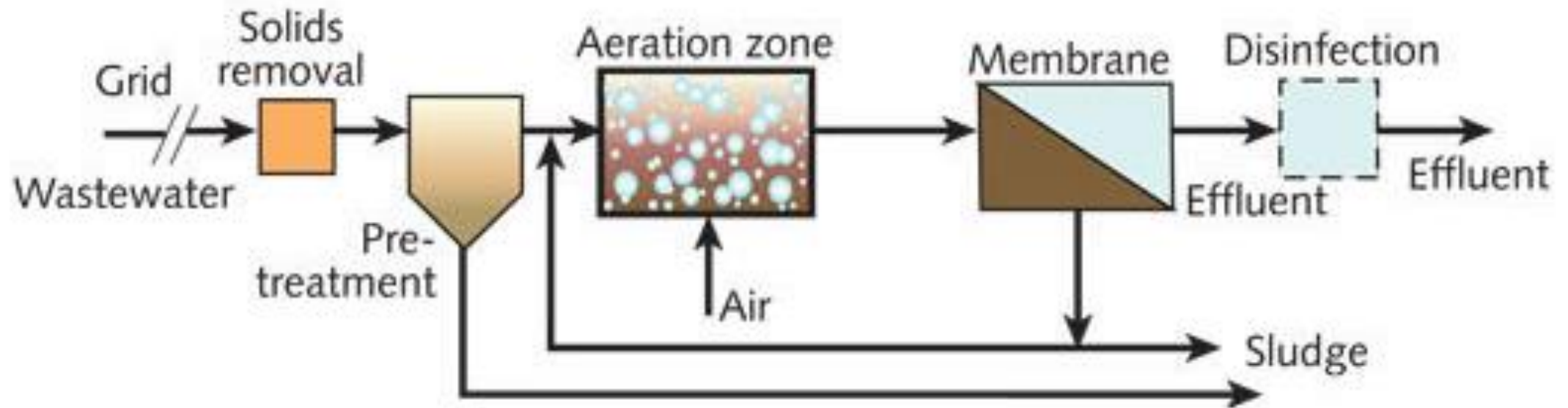
La tecnología de Lodos Activados a la fecha a tenido un avance impresionante con el desarrollo de las **“Tecnologías de Punta”** en lodos activados. Este desarrollo tecnológico de los Lodos Activados se ha orientado a **reducir sustancialmente el volumen de los reactores** y a obtener **efluentes tratados para regadío de optima calidad**. Esta tecnologías son :

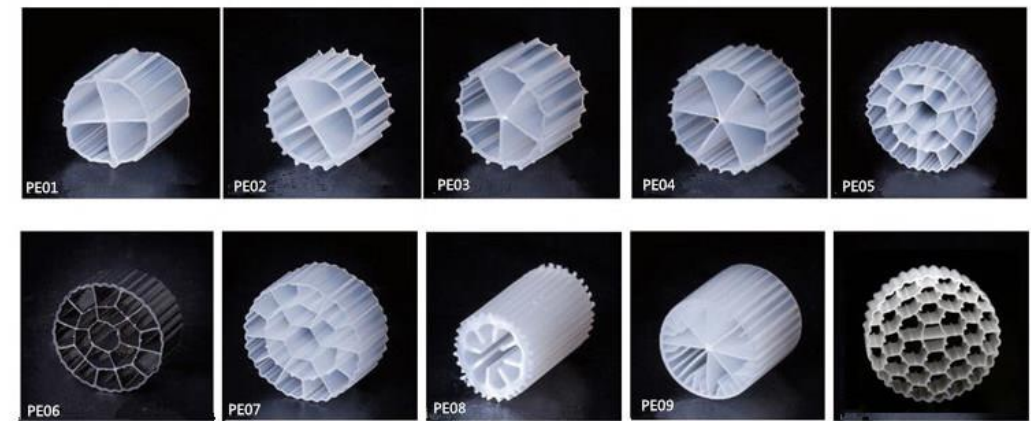
- **SBR** (Sequence batc Reactor)
- **MBR** (Membrane Biological Reactor)
- **MBBR** (Moving Bed Biofilm Reactor)

Flowsheets Depuradora Lodos Activados SBR

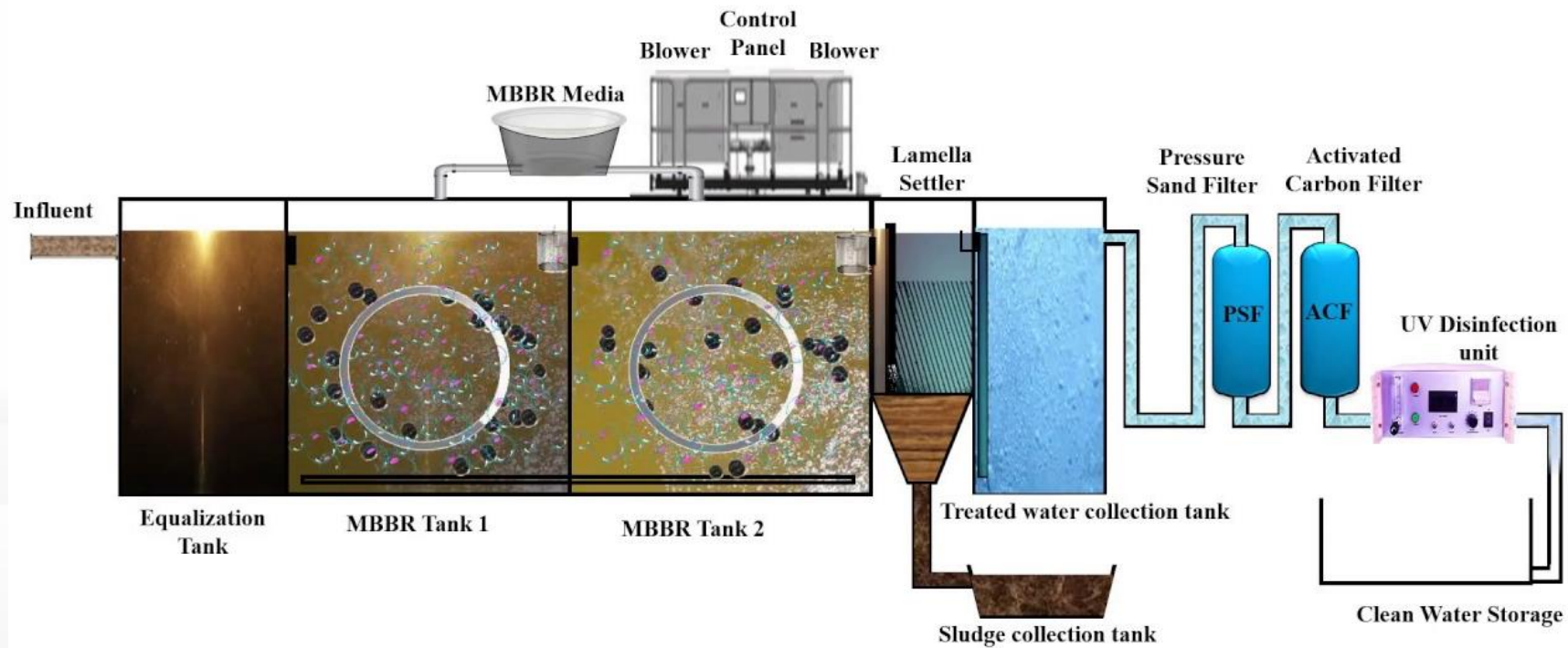


(b) Membrane Bioreactor (MBR) process

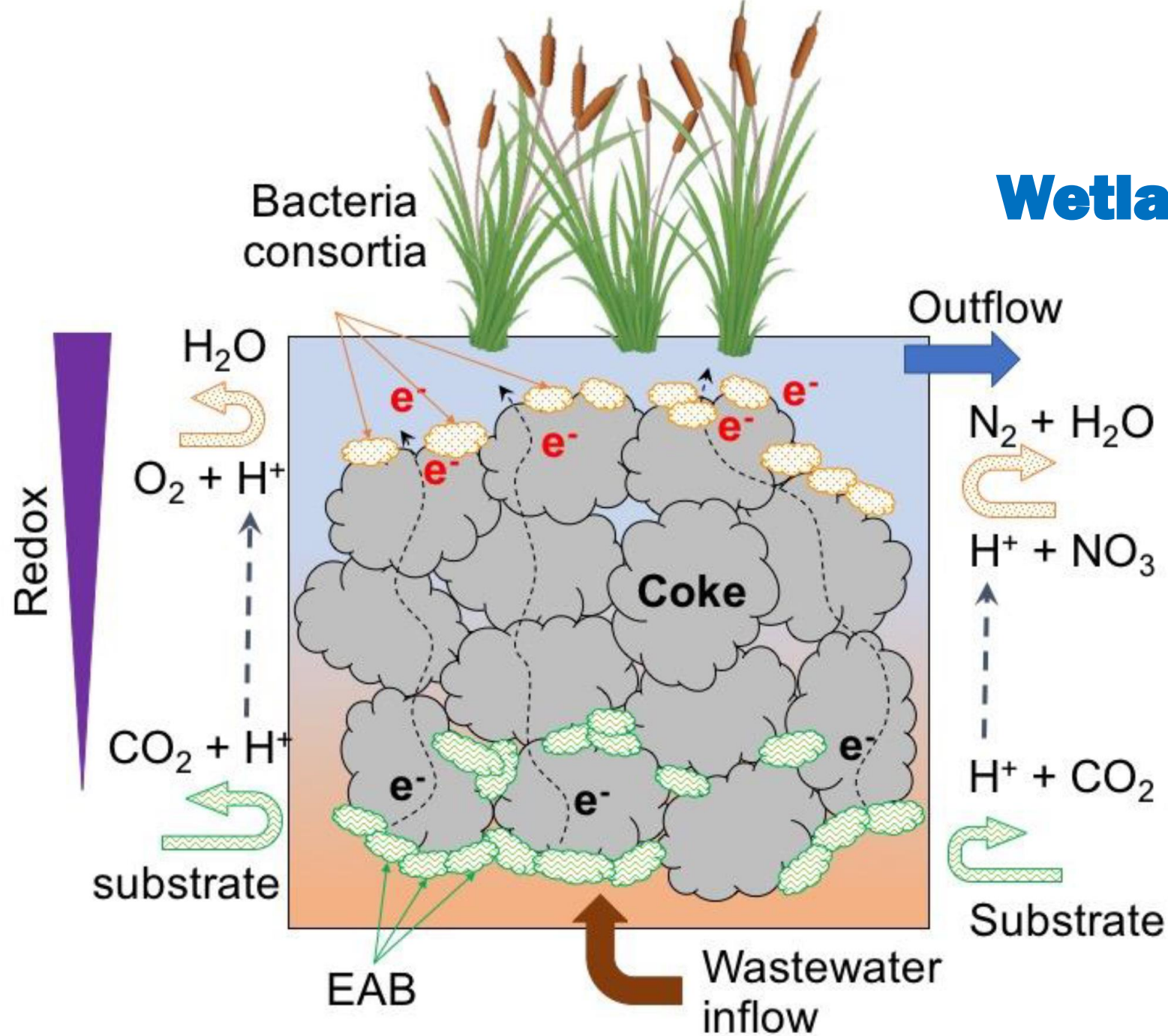




MOVING BED BIOREACTOR (MBBR)



Wetlands usando bacterias eléctricas



Producción de bioenergía a partir de biomasa microalgal

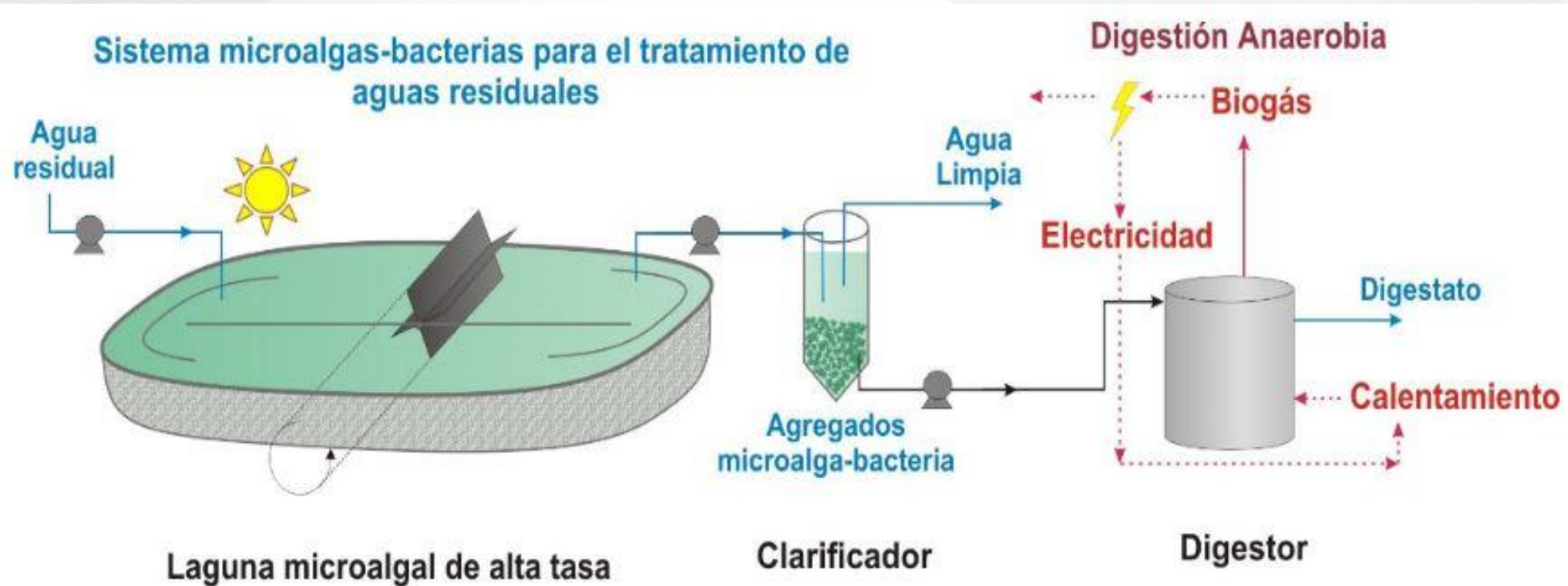
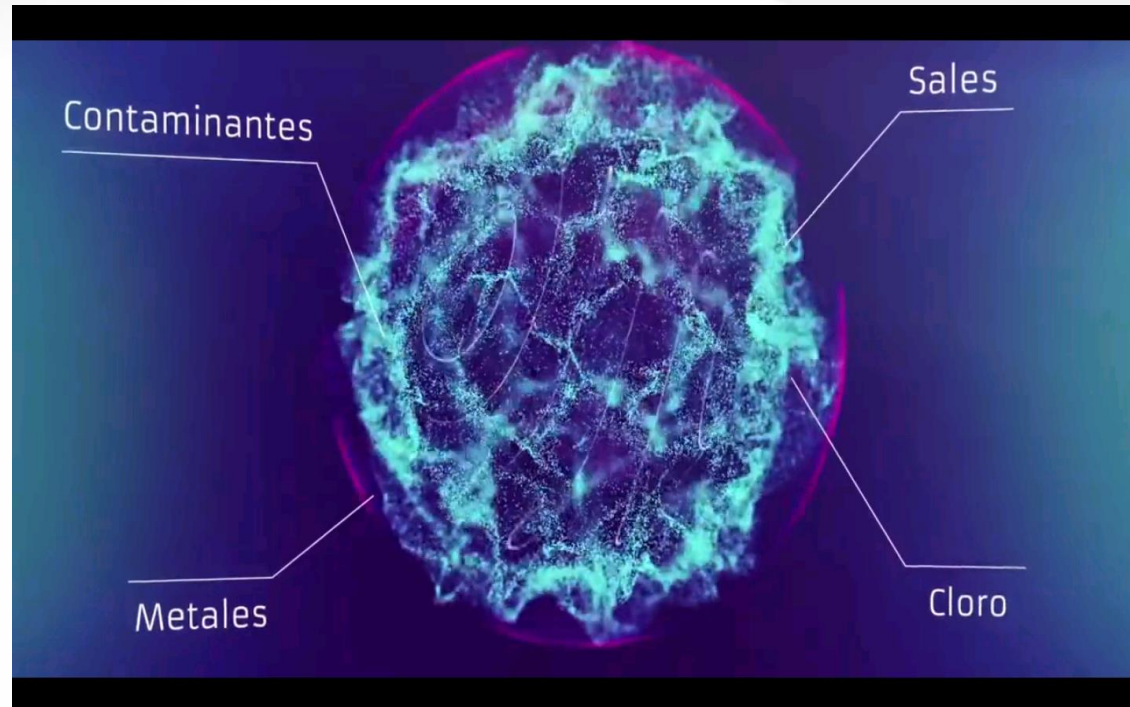


Figura 3. Esquema general de tratamiento de agua residual y generación de biocombustibles gaseosos a partir de la biomasa producida

Video

Bubbletech



<https://www.youtube.com/watch?v=Qxjoe9nRHrY&feature=youtu.be>

Video

Biorock



<https://www.youtube.com/watch?v=ZUU1P1WBCGA>

Video

Lombrifiltro



<https://www.youtube.com/watch?v=gyjzYBOvQ68>



Video

Sistema de tratamiento con algas



<https://www.youtube.com/watch?v=ltkZPCrGICE>



BioCleaner

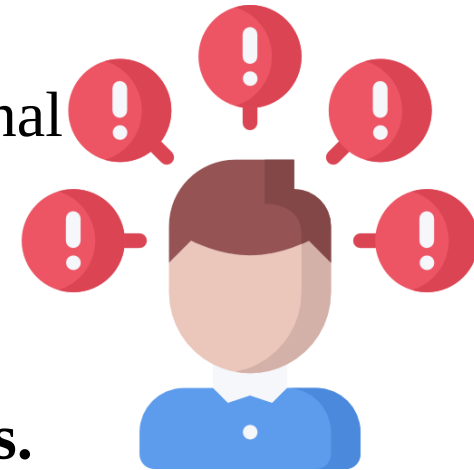
Enhanced Bioremediation



BIOINGENIERÍA PARA EL FUTURO

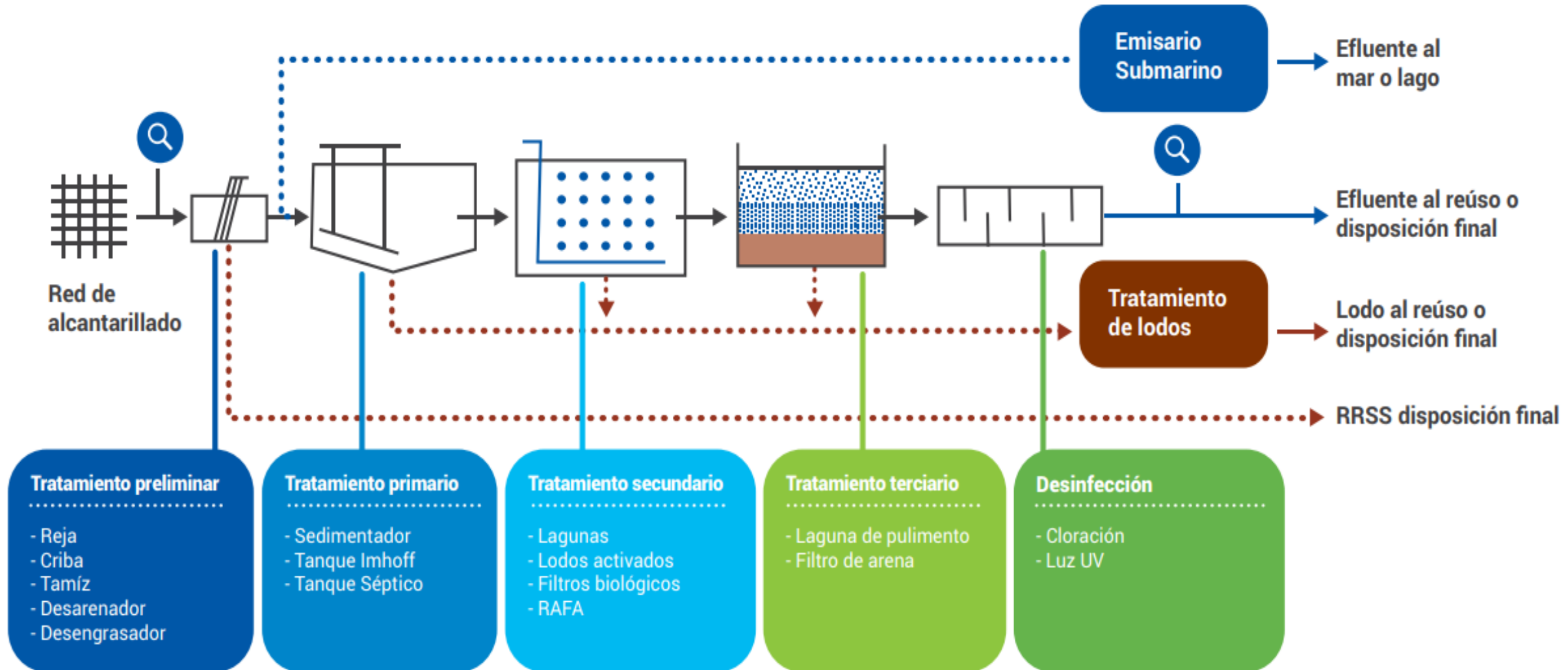
Problemas de las tecnologías convencionales

- **Incremento de los valores de los parámetros de ingreso de los afluentes..**
- **Altos costos en Capex/Opex.**
- Se necesita personal altamente calificado para su operación y no hay personal suficiente.
- **Altos costos en el manejo de lodos.**
- **Uso de sustancias químicas que cada vez mas escasean y tienen impactos.**
- El efluente tratado no cumple con las normas de descarga.



Tren de Tratamiento de Aguas Residuales

Esquema de una PTAR



LÍNEA DE AGUAS



LÍNEA DE FANGOS



LÍNEA DE GAS



NUESTRA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

SOLAR PANELS

can be used as Auxiliary and Supplemental Power Sources (ASPSs) for wastewater treatment plants (WWTPs).

BAR SCREEN

is a mechanical filter used to remove large objects, such as rags and plastics, from wastewater.

ANAEROBIC TANK

are simply an enclosed structure where anaerobic break down of manure organic matter takes place. The anaerobic microorganisms convert the organic matter into biogas, which then can be captured and utilized for energy as a flammable gas.

AEROBIC TANK 1

air is pumped to the bottom of the tank and allowed to circulate through the wastes. The solids decompose more quickly than in a septic tank, leaving fewer settled solids on the bottom and clearer effluent to be distributed into the soil.

LIFT STATION

pumping station that moves wastewater from a lower elevation to a higher elevation.

SETTLING TANK

allows suspended particles to settle out of water or wastewater as it flows slowly through the tank, thereby providing some degree of purification.

CONTROL OFFICE

analyzing wastewater constituents at various stages of treatment, laboratory professionals play a vital role in the efficient operation of wastewater treatment plants and, thus, help to protect the environment and public health.

MEDIA FILTER

used for the removal of suspended matter, as well as floating and sinkable particles.

AEROBIC TANK 2

air is pumped to the bottom of the tank and allowed to circulate through the wastes. The solids decompose more quickly than in a septic tank, leaving fewer settled solids on the bottom and clearer effluent to be distributed into the soil.





TECNOLOGIA REVOLUCIONARIA

Green Patent Rating “ A ”

with Patent No. 8066873

BioCleaner, es un equipo Electrobiomecanico con tecnología patentada que aplica biorremediación microbiana in situ para el tratamiento de aguas residuales y la restauración de cuerpos de aguas.

BioCleaner

¿Qué es Biocleaner?

BioCleaner

Tratamiento 100% Ecológico

Es un autobiogenerador patentado de bacterias, que es inofensivo para el ser humano, los animales y la naturaleza. Está conformado por consorcios de bacterias facultativas en estado de hibernación que se encuentran inmovilizadas en un medio por más de 10 años. Además, han sido seleccionadas especialmente para eliminar gases, malos olores, DBO y DQO del agua; mediante el consumo de los purines, nitrógeno, fosforo, carbono y lodos, presentes en las aguas residuales.

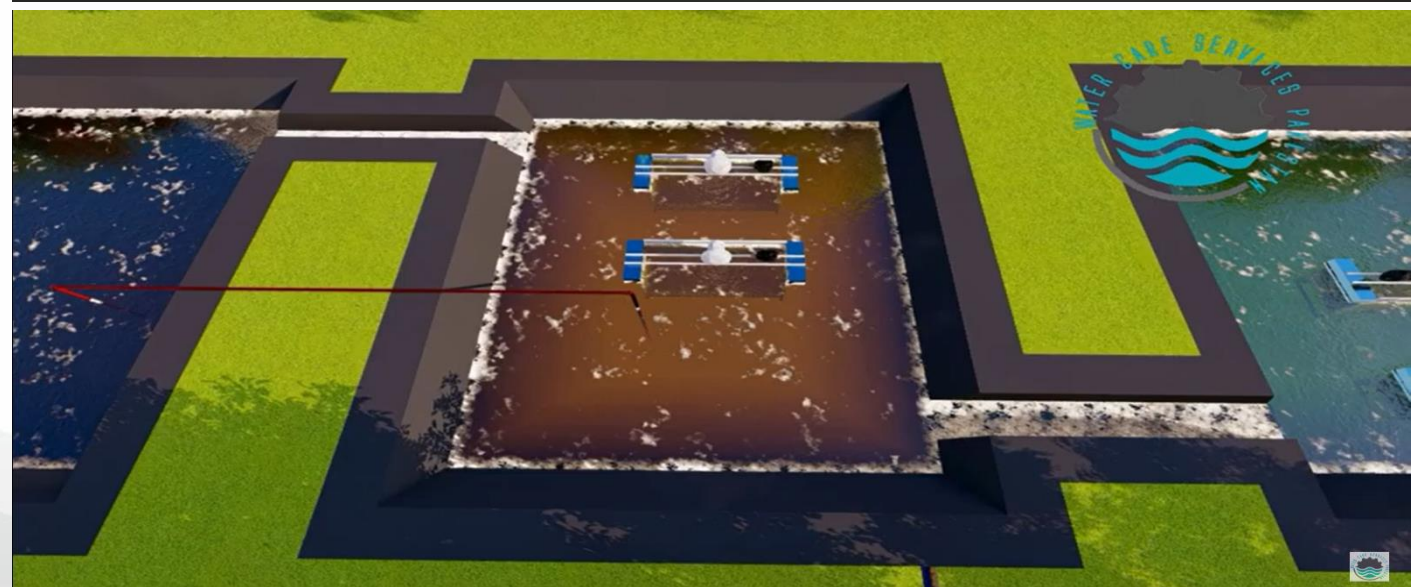
BioCleaner® puede adaptarse a sistemas de tratamiento anaeróbicos y aeróbicos.

Las bacterias de BioCleaner
son 100% Naturales.

Calificado con Patente Verde A, BioCleaner® es un sistema revolucionario, que aprovecha el poder la naturaleza para el tratamiento biológico de desechos orgánicos, aguas domesticas, municipios y la industria. Así como, la recuperación de suelos y cuerpos de agua de cualquier tipo.

BioCleaner® a diferencia de otros tratamientos químicos y biológicos, requiere menor costo de operación, bajo consumo energético, no utiliza bacterias adicionales y elimina el costo adicional de manejo de lodos.



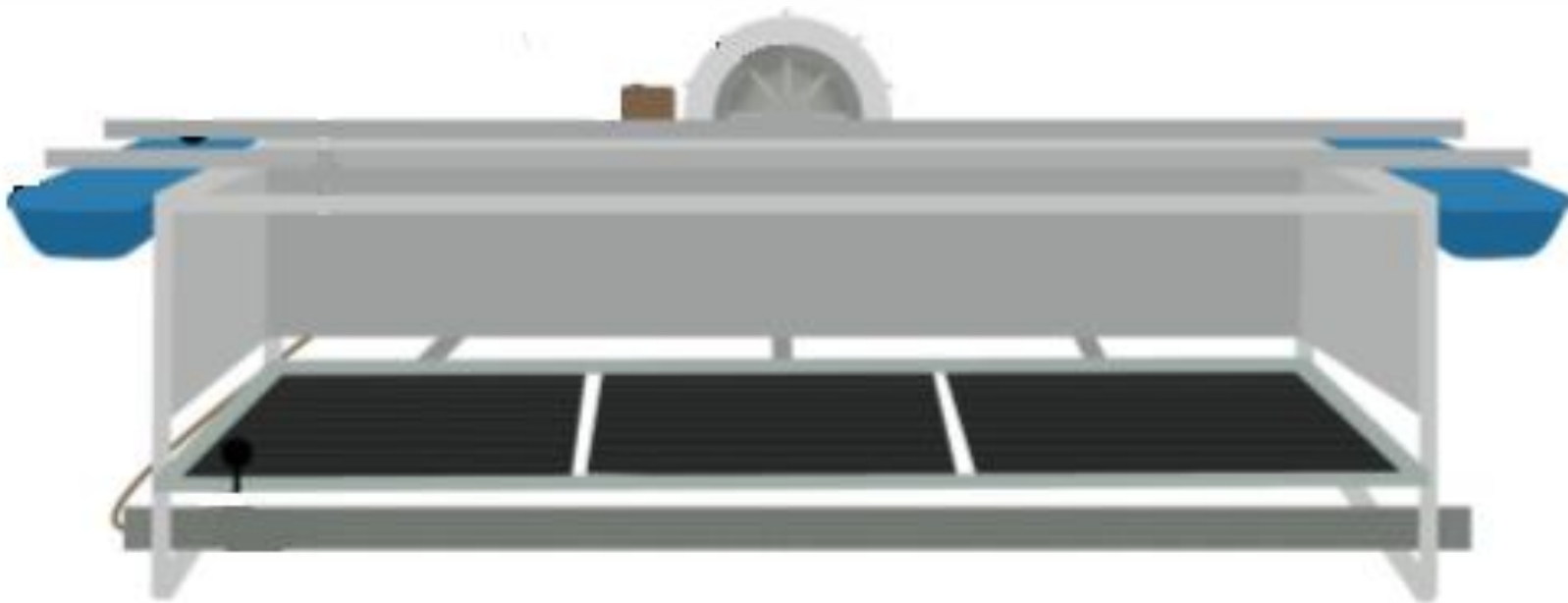


Nombre Técnico del Equipo: Sistema Biorreactor inmovilizado Flotante.

Técnica de Tratamiento: Bioaumentación acelerada y constante in situ.

Innovación:

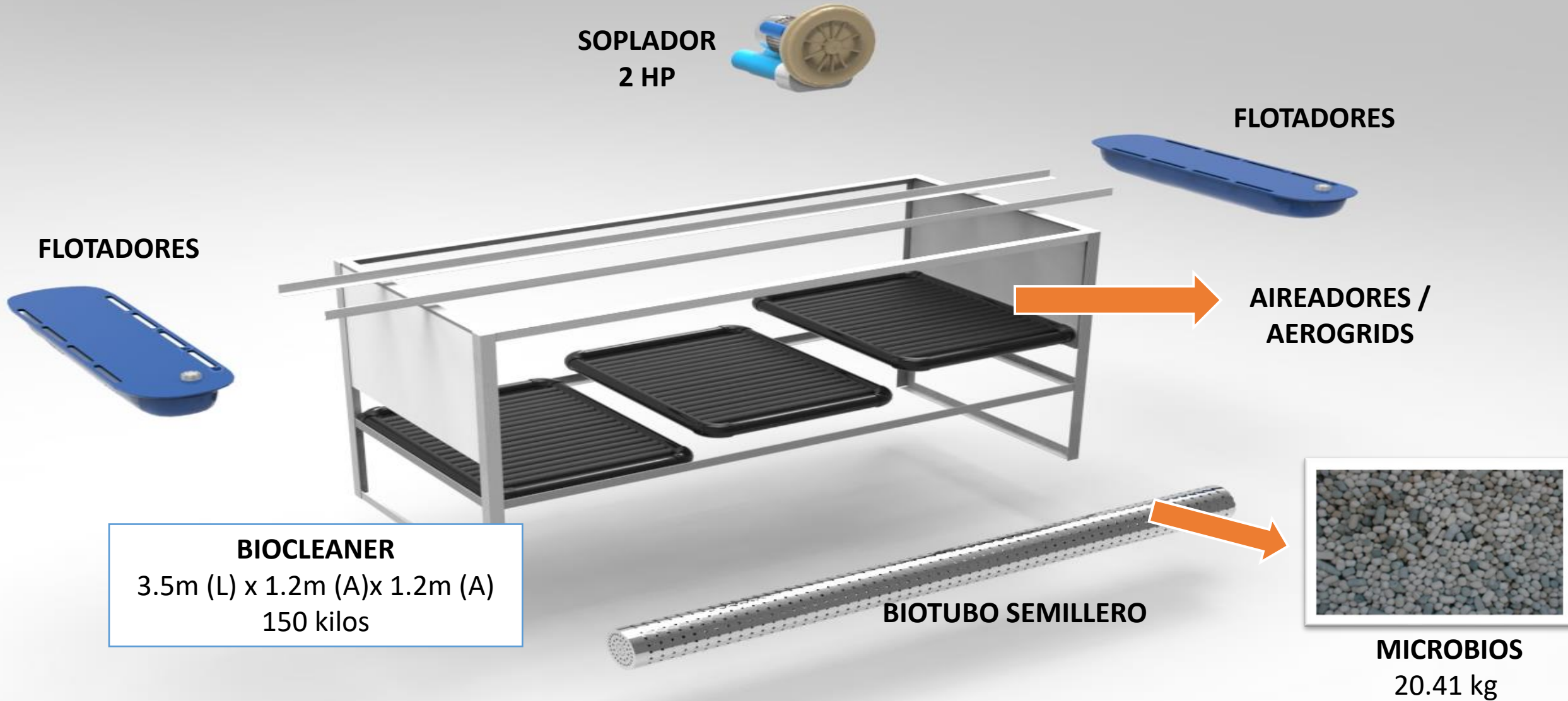
1. **Uso de Geo bacterias** → Incremento de bacterias saprofitas → Digestión de lodos.
2. **Inmovilización patentada de microorganismos** en pellets, sin que estos se desprendan por mas de 10 años. Garantía.



Ofrecemos reducir los costos de O&M HASTA EN UN 80%

COMPONENTES DEL SISTEMA

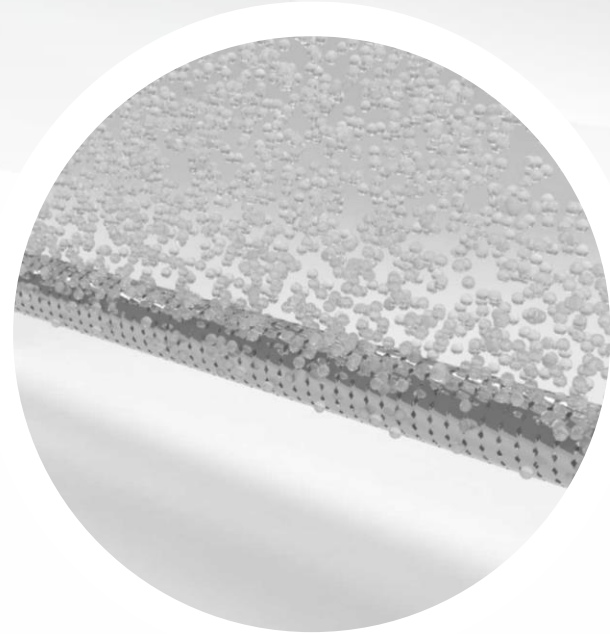
PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"



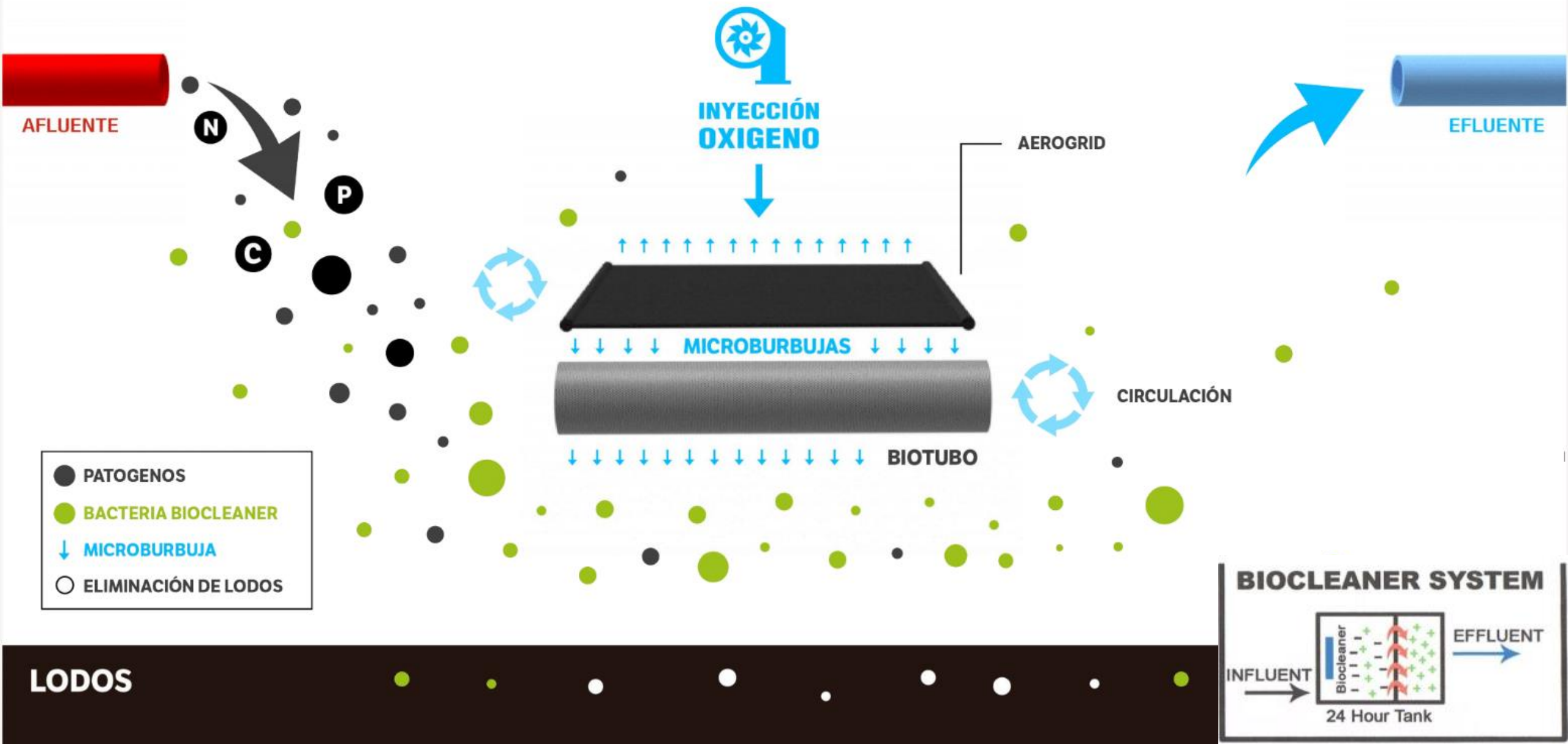
BioCleaner

El BioTubo Semillero

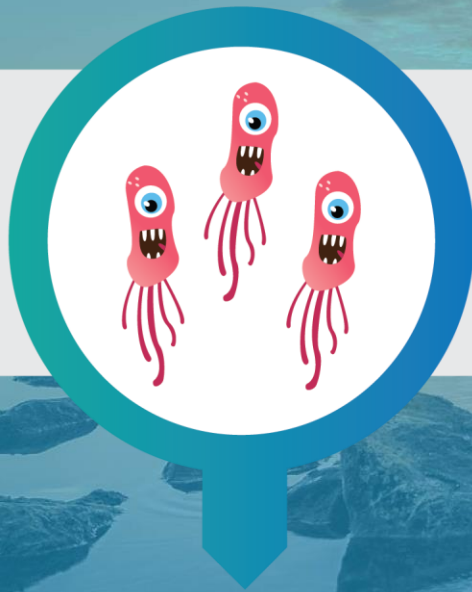
- Los pellets del medio bacteriano no se degradan fácilmente porque están protegidos por el tubo de acero inoxidable perforado que permite que las bacterias se generen y se propaguen.
- El Biotubo alimentador puede llegar a tratar 300 m³/día de agua residual.
-
- El efecto bioreactor es el proceso en el cual nuestros tubos alimentadores generan una alta densidad de bacterias en el área, haciendo que nuestro sistema pueda tratar contaminantes rápida y eficientemente.



Organiza:



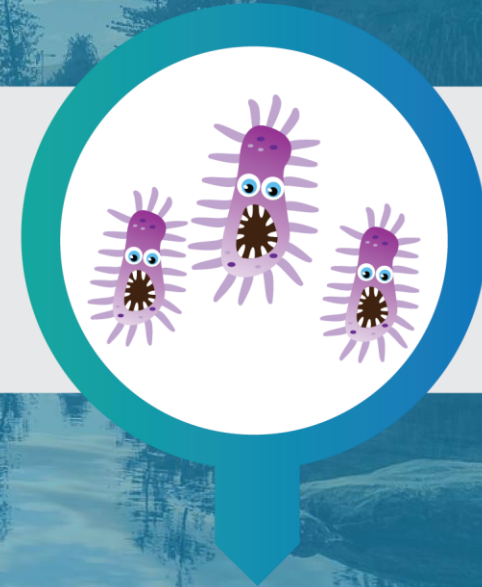
Bacterias de Biocleaner



FACULTATIVAS



SAPROFITAS



GEOBACTERIAS



Pellets de Cerámica Microporosa

Medio intercambiable y adaptable de acuerdo a las características del agua residual

Consorcios Principales:

- **BIOSIX:** Trata DBO, SST, A&G, Nutrientes y todo contaminante biológico.
- **CHEM5:** Trata Fenoles, Hidrocarburos, surfactantes, pesticidas, color, antibióticos y otros contaminantes.

BioCleaner, requiere de espacios menores a las tecnologías tradicionales. El espacio ahorrado se puede utilizar para otros fines. Consumo energético mínimo, y **CERO LODOS.**

Planta Tradicional de Tratamiento de aguas

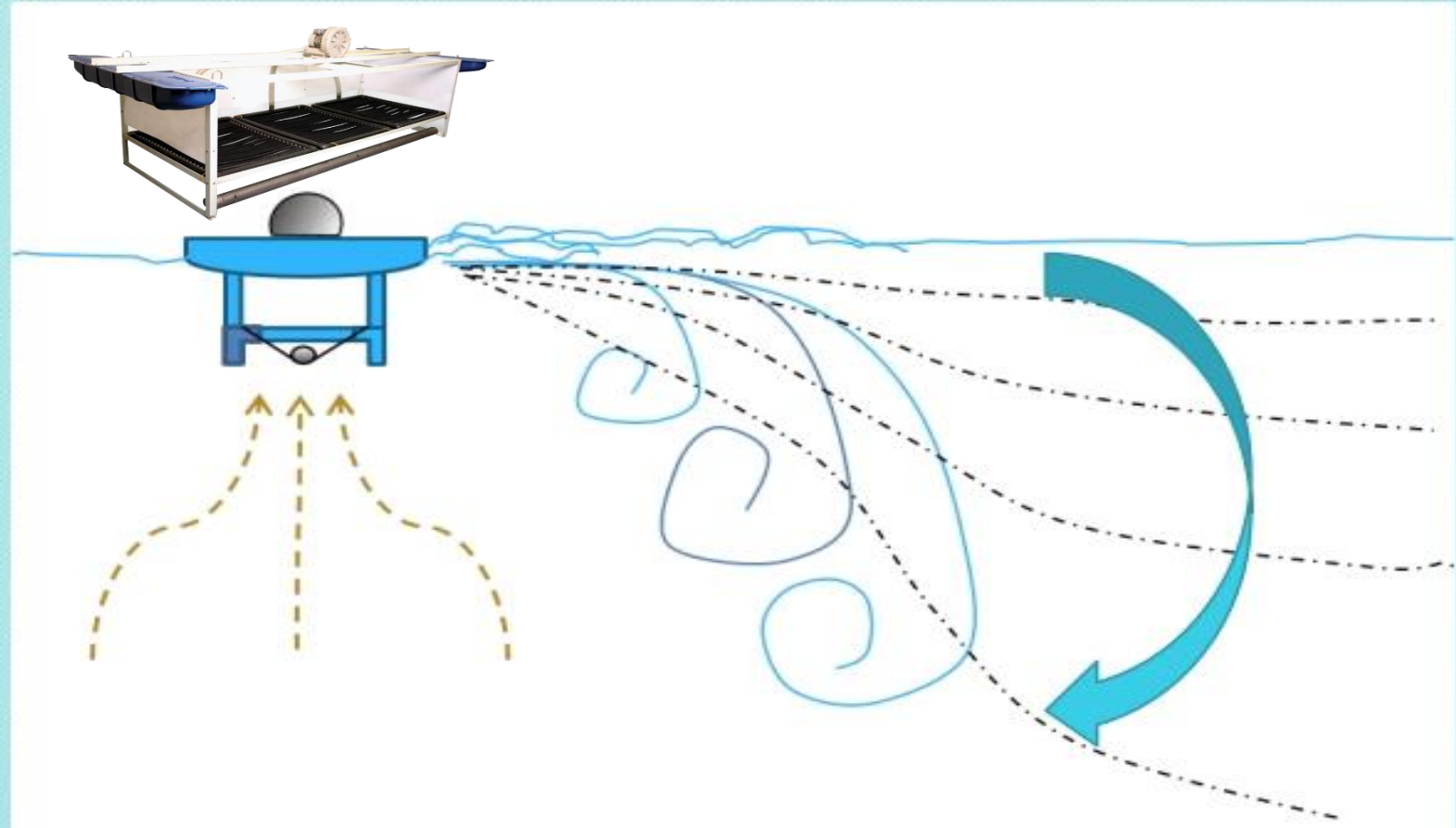


BioCleaner, se puede adaptar a las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes (PTE), tanto industriales y municipales como domesticas. La naturaleza compacta del **BioCleaner** lo hace fácil de ensamblar, operar, y mantener.



¿Qué genera Biocleaner?

- Genera un Flujo Laminar
- Genera una mayor distribución de oxígeno
- Generamos constante crecimiento microbiano acelerado
- Rápida sedimentación de sólidos



GAETE

BioCleaner

GB
TECHNOLOGY

Biocleaner tiene derecho de patentes en más de 10 países

**Republic of the Philippines**
Department of Science and Technology
INDUSTRIAL TECHNOLOGY DEVELOPMENT INSTITUTE
DOST Cpd., General Santos Ave., Bicutan, Taguig City
Tel. Nos. : 837-2071 to 82 (DOST Trunklines) Telefax No.: 837-3167
<http://www.itdibiz.com>

**CERTIFICATION INTERNATIONAL**
ISO 9001:2008
CIP/4218/09/02/625

ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY VERIFICATION (ETV)

VERIFICATION STATEMENT

TECHNOLOGY TYPE : **Bioremediation Technology**
APPLICATION : **Wastewater Treatment and Bioremediation**
TECHNOLOGY NAME : **Immobilized Bioreactor System (IBS)**
COMPANY : **Philippine Geosynthetic Inc. (PGI)**

Disclaimer
This ETV Statement is the result of an impartial, consensus-based approach to evaluating innovative environmental technology in accordance with the ETV Technical Protocol. The data presented are believed accurate and the analyses credible. The statements made and conclusions drawn regarding the product evaluated do not, however, amount to an endorsement or approval of the product in general or for any particular application.

This ETV Statement is based from a survey activity supported by the DOST-ITDI ETV Group, the Panel of Experts and Philippine Geosynthetic Inc.

Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this publication are those of the Authors and do not necessarily reflect the view of the Department of Science and Technology.



The ETV Report/Statement must only be distributed/reproduced/quoted in full. No portion may be presented partially.



PATENT GREEN A

**Patent Number**
- US 8,066,873 B2 -

**Date of Issue**
November 29, 2011

CERTIFICATE FOR UNITED STATES PATENT
GRANTED TO **EROS G. KAW**, INVENTOR

THE DIRECTOR OF PATENTS AND TRADEMARKS has received an application for a patent for a new and useful invention. The requirements of law have been complied with, and it has been determined that a patent on the invention, known as,

" Floating Bioreactor System "

shall be granted under the laws of the United States of America.

Therefore, this UNITED STATES PATENT grants to the person or persons having title to this patent the right to exclude others from making, using, selling or importing the invention throughout the United States of America for the term of seventeen years, or twenty years if filed on or after June 8, 1995, from the filing date of this patent, subject to the payment of maintenance fees as provided by law.

**Lori J. Rudolph**
Attesting Officer

Specification Sheet

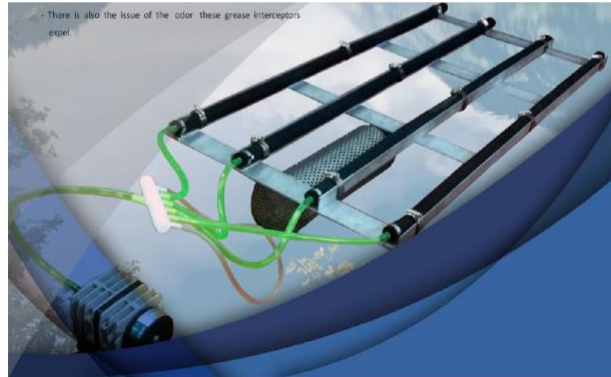
A Series Unit



Model A-1

FOG Doctor Biosix Only

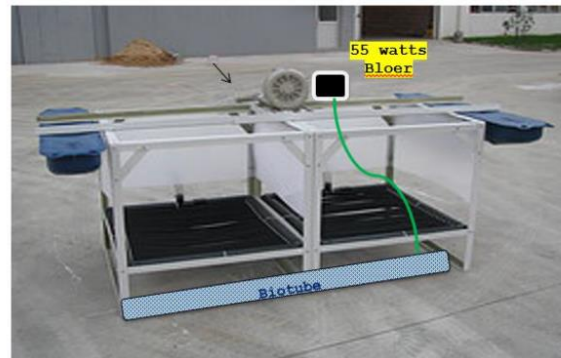
20-30 m³/día



Model A-3

2 Grid Biocleaner Unit Biosix/Chem 5

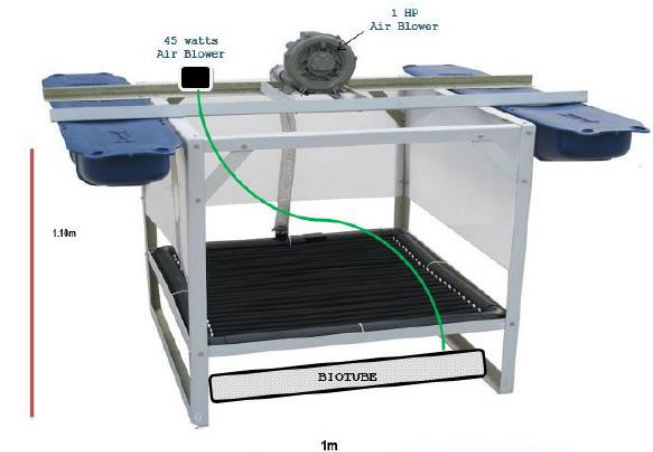
200 m³/día



Model A-2

2 Grid Biocleaner Unit Biosix/Chem 5

100 m³/día



Model A-4

3 Grid Biocleaner Unit Biosix/Chem 5

300 m³/día





Specification Sheet

B Series Unit



Model B-1

Sewer Jockey 0.1m (12 inches) Biosix/Chem5



TINO
STE
e inno

ELIC

Model B-2

1 m (3.28ft) Augmentation Unit Biosix/Chem 5



Model B-4

3 m (10ft) Augmentation Unit Biosix/Chem 5



Model B-3

1.5 m (5ft) Augmentation Unit Biosix/Chem 5



Envir

ersidad
ológica
erú

BIOCLEANER, INC.

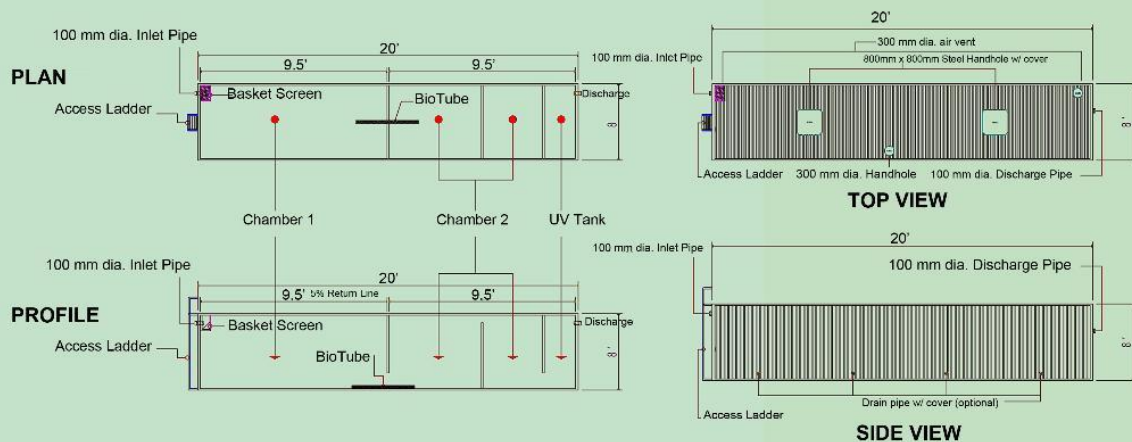


Ammonia, BOD, TSS, sludge and coliform will be eliminated.

30 CUBIC METER TANK

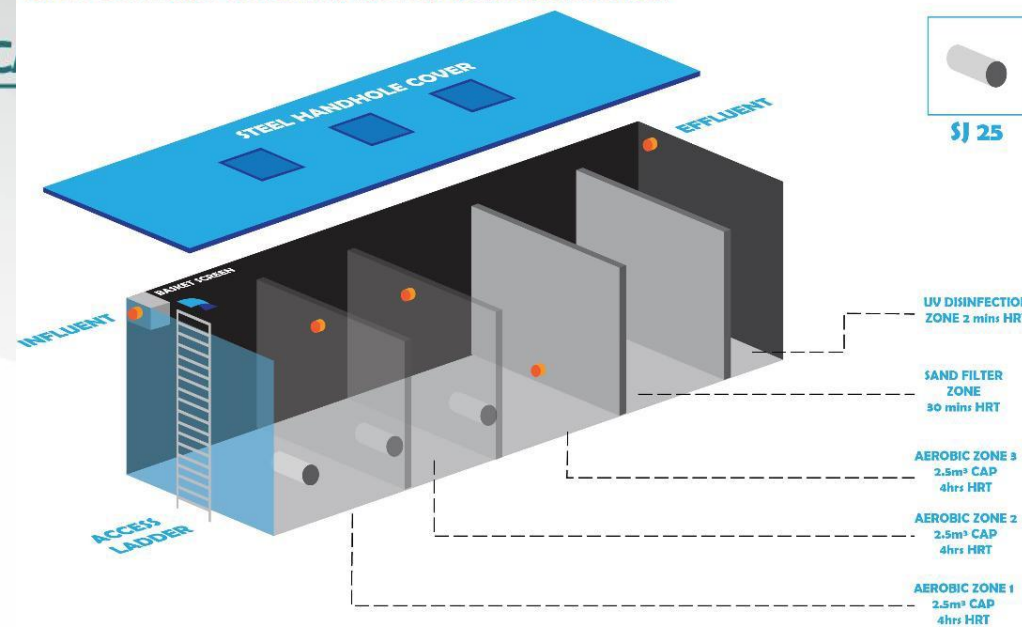
This is a two chambered tank that has a screen in front and a UV for disinfection at the end to remove the coliform.

Microbes will eat away the sludge avoiding its build up.
BOD 300 CAN BE REDUCED TO BOD 20.

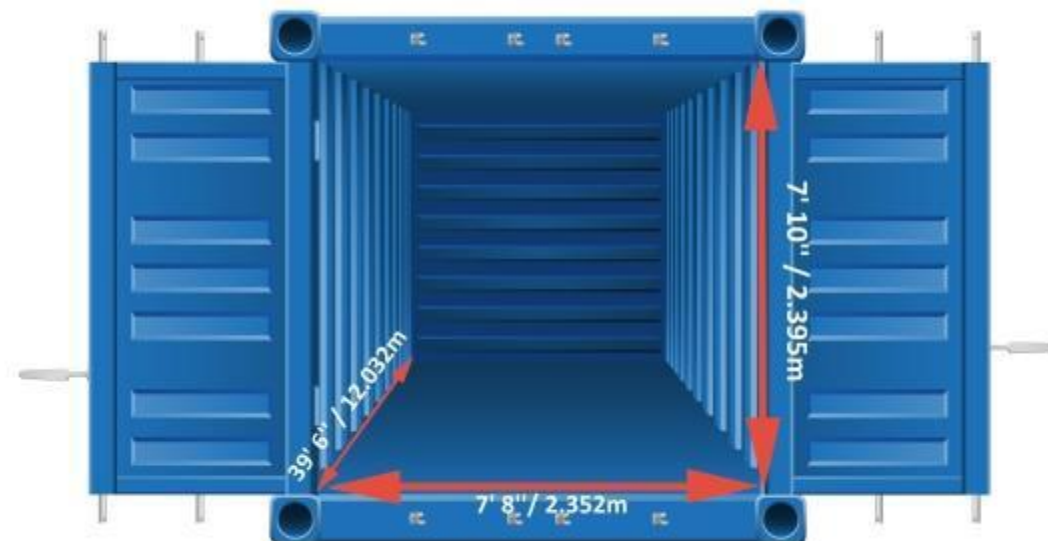


A LATINOAMERIC

PROPOSED TANK DIMENSIONS FOR 15 KLD TREATMENT 20 FT CONTAINER TANK REACTOR 6.1m x 2.4m x 2.6m



Cubic Capacity: 2390CuFt / 67.7 cbm



Maximum Weight: 8885 lbs / 4030 kg

Treating phosphorous
out of your water system
has never been this simple!

PHOSPHILTER BioCleaner

Proper phosphorous handling is a must for your business if you to ace your government's environmental compliance standards.

The new BioCleaner PhosPhilter is built to be the *more effective, more convenient,* and *more economical* water treatment solutions!



*It has never
been this easy
to install,
operate, and
maintain!*

**ZERO
SLUDGE
HANDLING!**

The revolutionary PhosPhilter has many advantages over existing treatment systems:



**Modular
Retrofittable**



**Low Operational
Cost**



Portable



**Phosphorous
Recovery**



**Only 30
Minute
Filtering**

For testing purposes:

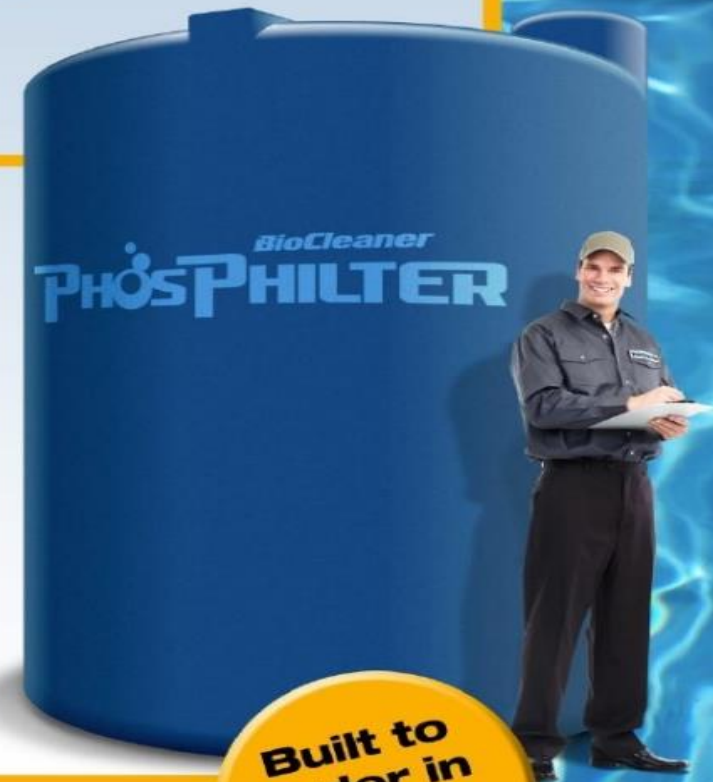
- 2m³ /day

Bigger applications:

- 50,000 GPD
- 100,000 GPD
- 1,000,000 GPD
- 2,000,000 GPD
- Modular system allows installations in a series of 3 or more units

Check our website:
www.biocleaner.com for
more sizes, and
customizable options

**Don't just make it cleaner,
make it BioCleaner!**



**Built to
order in
plastic
or steel.**

Especificaciones Generales / Rangos de Operación

Organiza:



General Specifications

Media	Ceramic/Clay Pellets	Metal	306 Stainless Steel,
Water Temperature	50 to 107°F (10 to 40°C)		
		Service Life	Up to 10 years
pH	4-9		
Media Diameter	0.25 -0.375 inches	Opening Size	0.2 inch diameter
Piping Size	½ inch diameter diffusor		
Air Diffusor	Fine Bubble		

Evaluación de Impacto Ambiental

Calidad del aire.

- Garantizamos la ausencia de olores. (Bioseguridad)
- Buena calidad del aire en el ambiente y ausencia de contaminantes

Ruido

- Habrá barreras acústicas para evitar molestias innecesarias por el ruido
- Habrá un control del ruido en línea para evaluar correctamente el nivel sonoro.

Descargas

- Sólidos - Utilización de cribas de barras para retirar los residuos sólidos o a través de vertederos
- Lodos - Sin manejo ni transporte de lodos
- Prueba de calidad del agua - DBO inferior a 10, DQO inferior a 50 y amoníaco inferior a 2.

Aceptación por la comunidad

- Actividades de relaciones comunitarias.
- Visitas a planta.
- Medios sociales y medios de difusión para sensibilizar



Nuestra Garantía

Nos ocuparemos de todos los obstáculos

- ✓ Sin olores.
- ✓ Sin manejo de lodos.
- ✓ Sin usar sustancias químicas.
- ✓ Cumplimiento de los parametros exigidos
- ✓ Equipos de control en linea.
- ✓ Peces y aves prosperarán.



Nuestras ventajas

PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"



Bajo costo operacional y de mantenimiento



Una solución basada en lo natural y que promueve la sustentabilidad.



Sistema sin carga



Bajo costo de consumo energetico



Una solución independiente, modular, de facil reparación y reubicación.

Comparativa de Biocleaner con otros sistemas de Tratamiento

No	Características	Descripción	Tecnología				
			BioCleaner	RBC (Rotating Biological Contactor)	BioFiltros	MBR (Membrane Bioreactor)	Lodos Activados
1	Inversion	Gasto de inversión	Mediano	Bajo	Bajo	Alto	Mediano
2	Gastos Operativos	Costo por funcionamiento	Bajo	Mediano	Mediano	Alto	Alto
3	Uso de agentes para inicio de tratamiento	Incorporacion de Lodos	No necesita	Necesita	Necesita	Necesita	Necesita
4	Iniciador de Bacterias	Durante operaciones y Emergencias	No necesita	Necesita	Necesita	Necesita	Necesita
5	Nutrientes	Incorporar Nutrientes consumibles	No Necesita	Necesita	Necesita	Necesita	Necesita
6	Eficiencia	Calidad del efluente	Bueno	Menos Eficiente	Menos Eficiente	Mediano	Bueno
7	Uso energetico	Requerimiento Electrico	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto
8	Operación	Facilidad para operar	Facil	Mediano	Facil	Difícultoso	Difícultoso
9	Uso de Quimicos	Uso complementario	No necesita	Bajo	Bajo	Bajo	Mediano a Alto

PRUEBA PILOTO

PRUEBA PILOTO PARA LA BIOAUMENTACIÓN NO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

EFFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL DERRAME DE PETROLEO EN EL MAR DE GRAU APLICANDO
BIOAUMENTACION INSITU BIOCLEANER

DATOS GENERALES DE LA PRUEBA

- **Objetivo:** Demostrar la efectividad en el tratamiento del derrame de petróleo en el mar de Grau aplicando bioaumentación insitu utilizando Biocleaner con el consorcio CHEM5.
- **INICIO:** 27 de enero de 2022.
- **TIPO DE TRATAMIENTO:** Biológico.
- **TIEMPO ESTIMADO DE TRATAMIENTO:** 60 días.
- **MATRIZ ACUOSA:** Agua de mar con Petróleo.
- **ORIGEN:** Derrame de Petróleo en mar de Grau - REPSOL.

BioCleaner

PRUEBA PILOTO

PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

EFFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL DERRAME DE PETROLEO EN EL MAR DE GRAU APLICANDO
BIOAUMENTACION INSITU BIOCLEANER

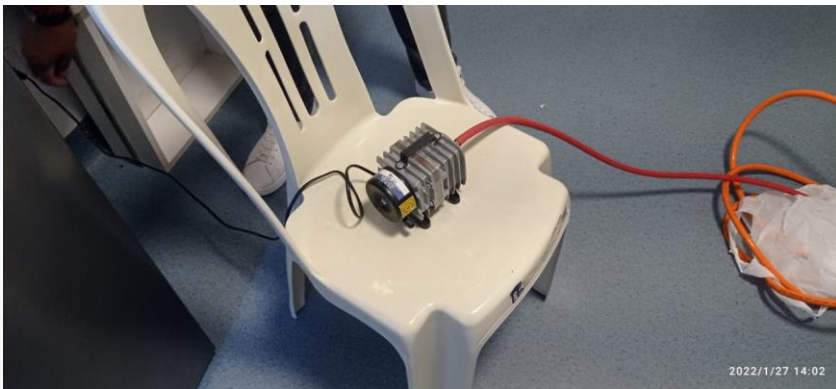
MATERIALES



Pecera de 61 L de volumen de capacidad de 60x30x34 cm

Difusores de oxigeno de tipo piedra esféricos y barra (5)
Tubos PVC Manguera 4 mm

Biotubos Biobuddy – Chem5



Blower de 35 watts (2)



30 L de Agua Marina con Petróleo recogida del derrame

BioCleaner

PRUEBA PILOTO

PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

EFFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL DERRAME DE PETROLEO EN EL MAR DE GRAU APLICANDO
BIOAUMENTACION INSITU BIOCLEANER

AVANCES: AL 17 DE FEBRERO DE 2022



27 de enero



02 de febrero



04 de febrero

BioCleaner

PRUEBA PILOTO

PROGRAMA LATINOAMERICANO "CIUDADES SOSTENIBLES E INTELIGENTES"

EFFECTIVIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL DERRAME DE PETROLEO EN EL MAR DE GRAU APLICANDO
BIOAUMENTACION INSITU BIOCLEANER

AVANCES: AL 17 DE FEBRERO DE 2022

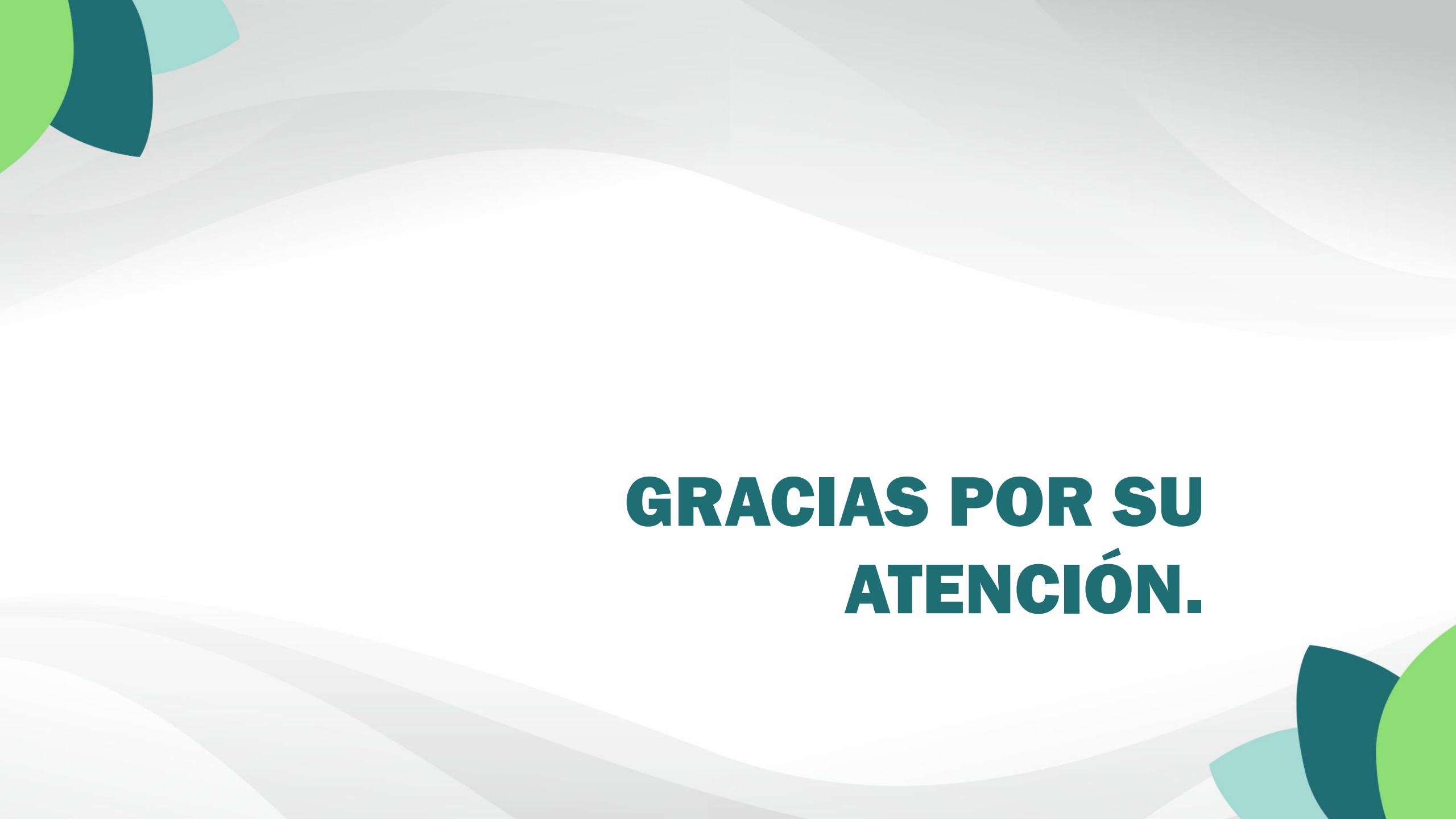


09 de febrero



17 de febrero

BioCleaner



**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN.**