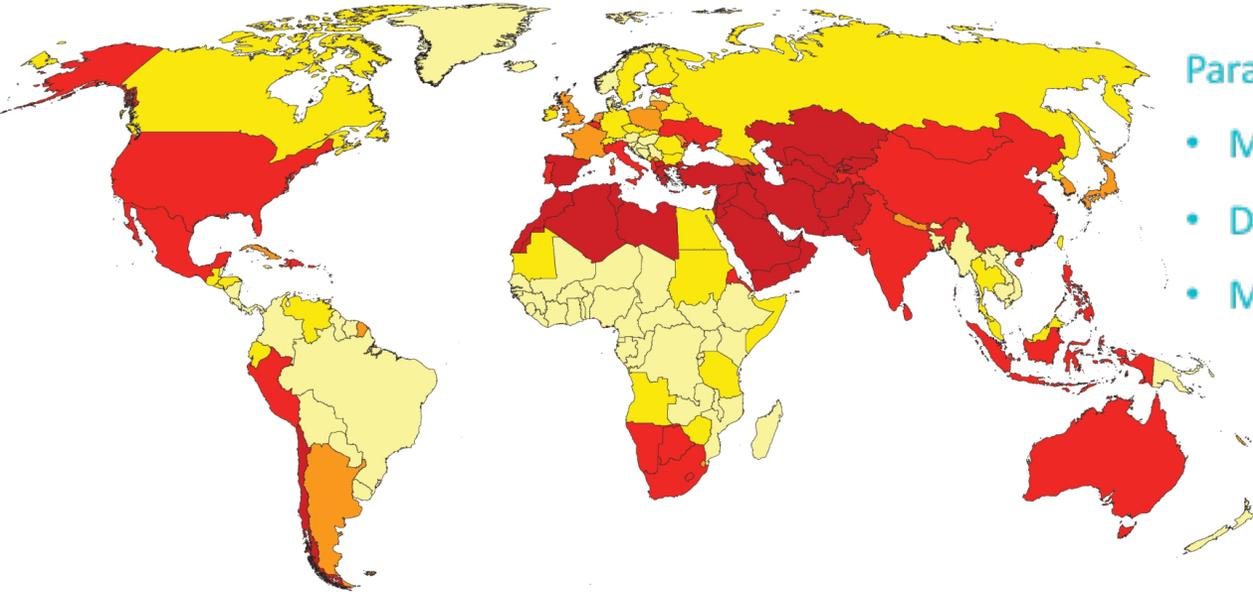




Escuela Municipal del Agua 2022

Patricio Herrada
Gerente de Estudios
noviembre 2022

Cambio climático y vulnerabilidad hídrica



Para los servicios sanitarios, el cambio climático se expresa de tres maneras:

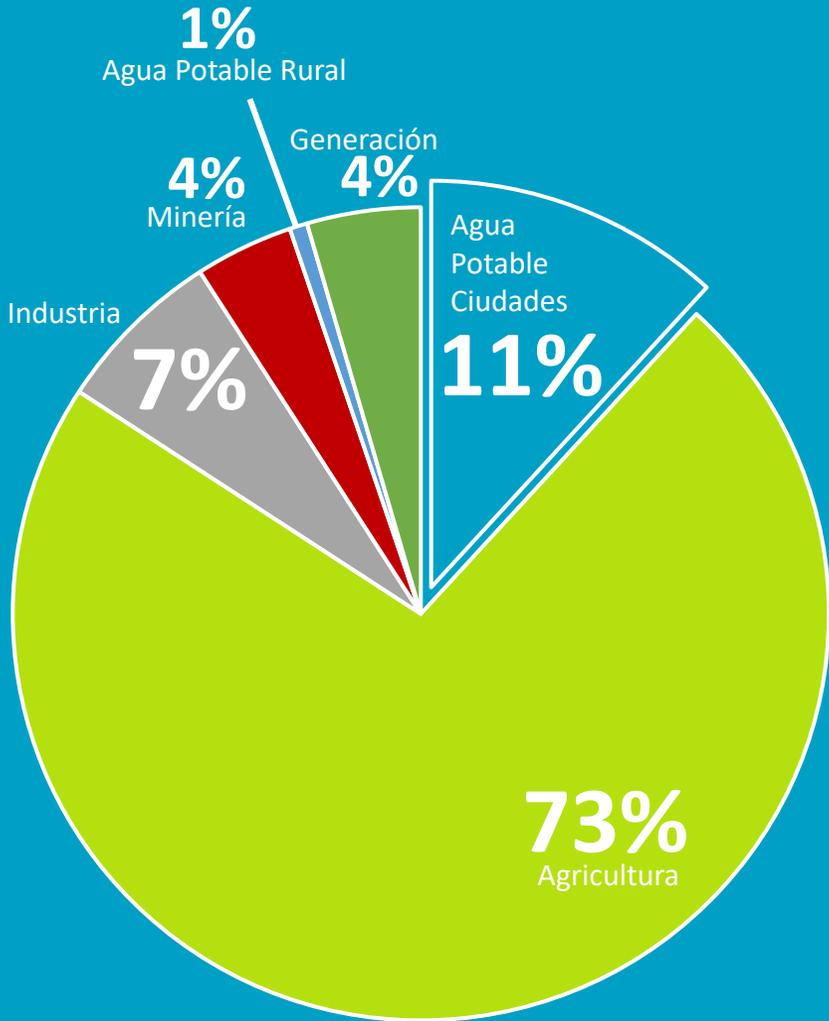
- Menor disponibilidad de agua
- Deterioro de la calidad de las fuentes
- Mayor frecuencia de eventos naturales que afectan las operaciones.

- Bajo (< 10%)
- Bajo a medio (10%-20%)
- Medio a alto (20-40%)
- Alto (40-80%)
- Extremadamente alto (>80%)



De acuerdo a proyecciones realizadas por la WRI para el año 2040, Chile presentará altos índices de estrés hídrico.

Existe una creciente demanda por mas agua



Crecimiento de las ciudades/migración
No hay conciencia de la escasez
Actividad económica/agrícola

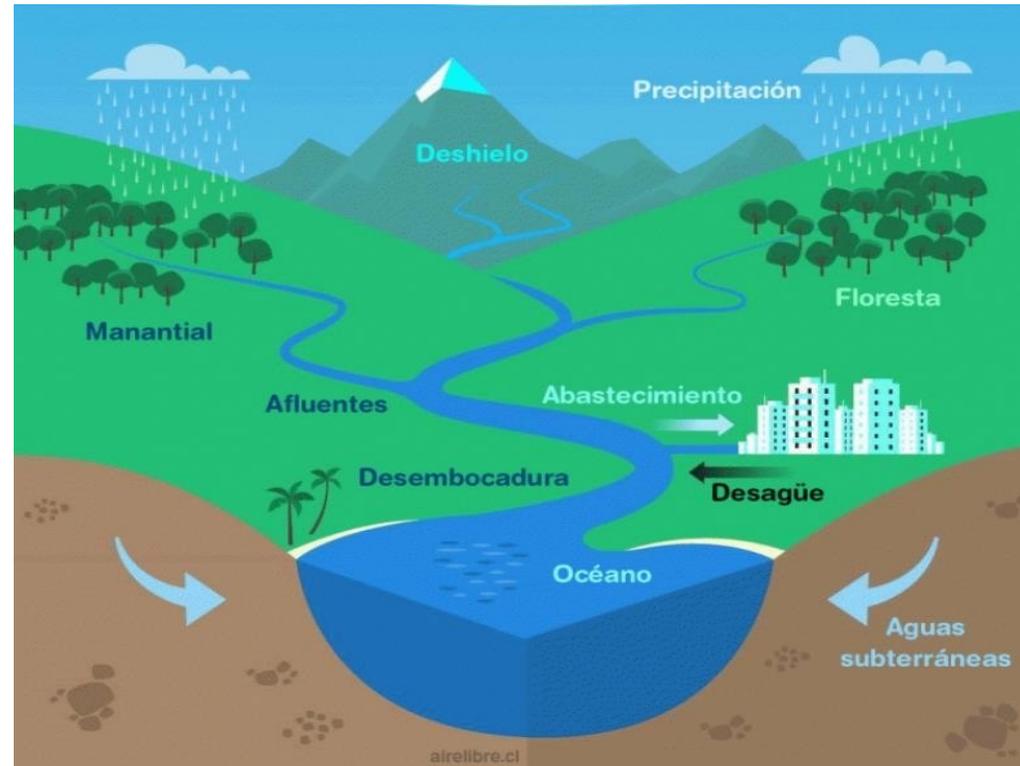
¿De donde sacamos más agua?

¿Es la industria sanitaria la solución?



Fuente: Mesa Nacional del Agua, Primer Informe, 2020.

Somos un actor mas del ciclo del agua



Soluciones como lo enfrenta hoy

- Mayor oferta de agua al sistema:
 - ✓ Nuevas fuentes
 - ✓ Más tecnología
 - ✓ Más eficiencia hidráulica
- Regulando la demanda:
 - ✓ Campañas de uso responsable



Sequía - Lago Peñuelas

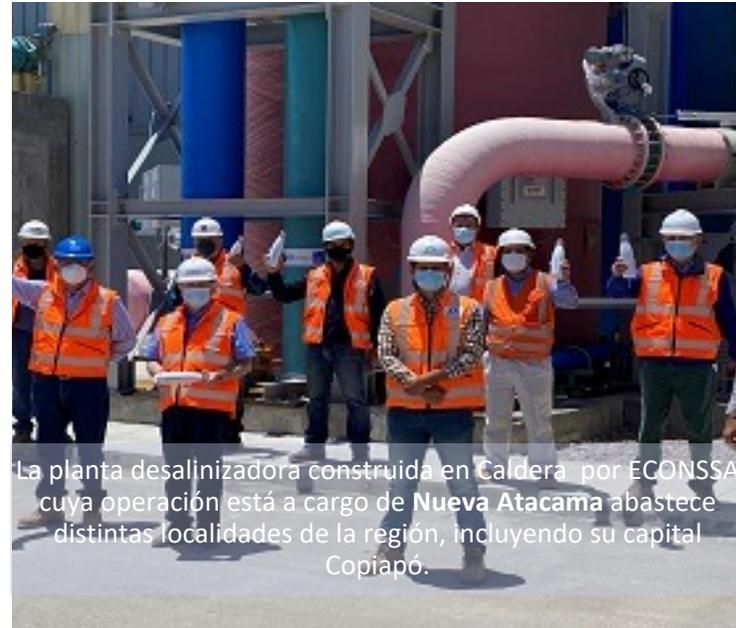


Turbiedades – Río Maipo



Crisis Climática | Mayor oferta de agua al sistema

Inversiones en desalinización, nuevas fuentes



Crisis Climática | Mayor oferta de agua al sistema

Nuevos tratamientos, más tecnología



Crisis Climática | Mayor oferta de agua al sistema

Mayor eficiencia hidráulica



Crisis Climática | Concientización

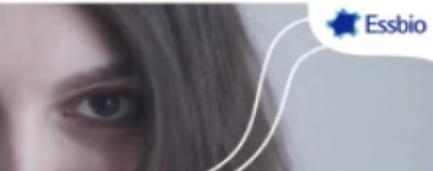
Essbio

18.990 seguidores
4 días



El agua potable te acompaña todos los días. Si un día pudieras conversar con ella... ¿Qué le preguntarías? Lo mismo nos planteamos en Essbio y... lanzamos una nueva forma de comunicarnos con las personas que atendemos a través del agua, quien con su propia voz nos entregará valiosa información, por ejemplo, cómo cuidarla. Te invitamos a sumarte y opinar.

#SoyTuAguaSiempre



Aguas Andinas
30.192 seguidores
3 meses

¡Seguimos implementando diferentes soluciones para enfrentar la #sequia y seguir abasteciendo a Stgo de agua potable a pesar de la escasez del recurso! 🌱💧👷 Te compartimos esta nota de @Emol, con motivo del ¡#DíaMundialDeLaLuchaContraLaSequía!

emol.com/noticias/Tende...

Día Mundial de la Sequía y Desertificación: Las estrategias clave para enfrentar la profunda escasez hídrica

El suministro de agua potable, generar conciencia en la comunidad y la búsqueda de alternativas más sustentables son algunos de los elementos que serán fundamentales ante el preocupante estrés hídrico en el país.

17 de Junio de 2021 | 07:54 | Redactado por D. Alvarado Emol



20

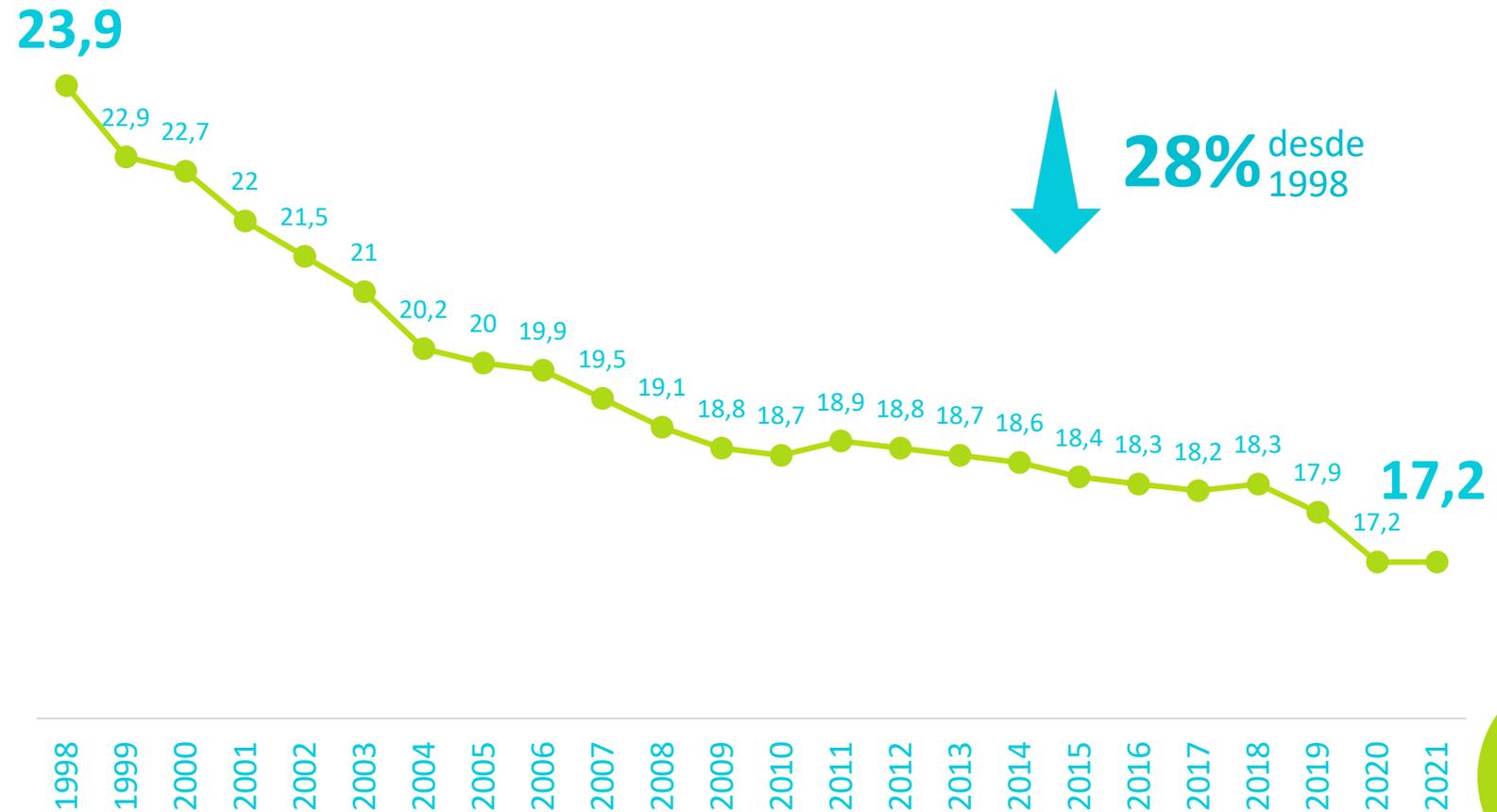
¡A toda velocidad avanzan nuestras obras por sequía! 🚧👷 Junto al Ministro de Obras Públicas estamos recorriendo los Pozos de Cerro Negro, una inversión para reforzar el servicio de más de 400 mil clientes de la zona sur. 🌧️😬

Conoce el proyecto aquí: <https://bit.ly/3zUaKGd>



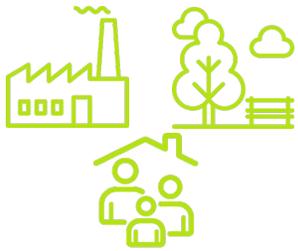
Crisis Climática | Consumo de agua potable por cliente

Evolución consumo promedio por cliente (1998-2021)



2021

Consumo promedio



17,2 m³
cliente/mes



14,5 m³
al mes

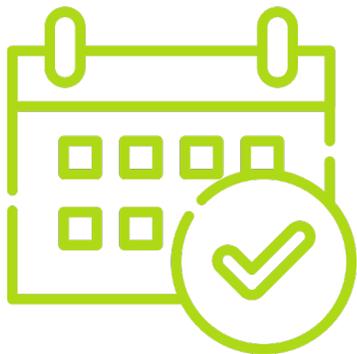
28% desde 1998



¿Tenemos más
alternativas?

**REUSO DE
AGUAS
SERVIDAS
TRATADAS**

Saneamiento en Tiempo Récord: se alcanzó el año 2012



Sólo 12 años
(Europa: +40 años)



Total Saneamiento
aguas residuales
en las ciudades



US\$2.500
millones de
inversión



301 Sistemas
Tratamiento
Aguas Servidas

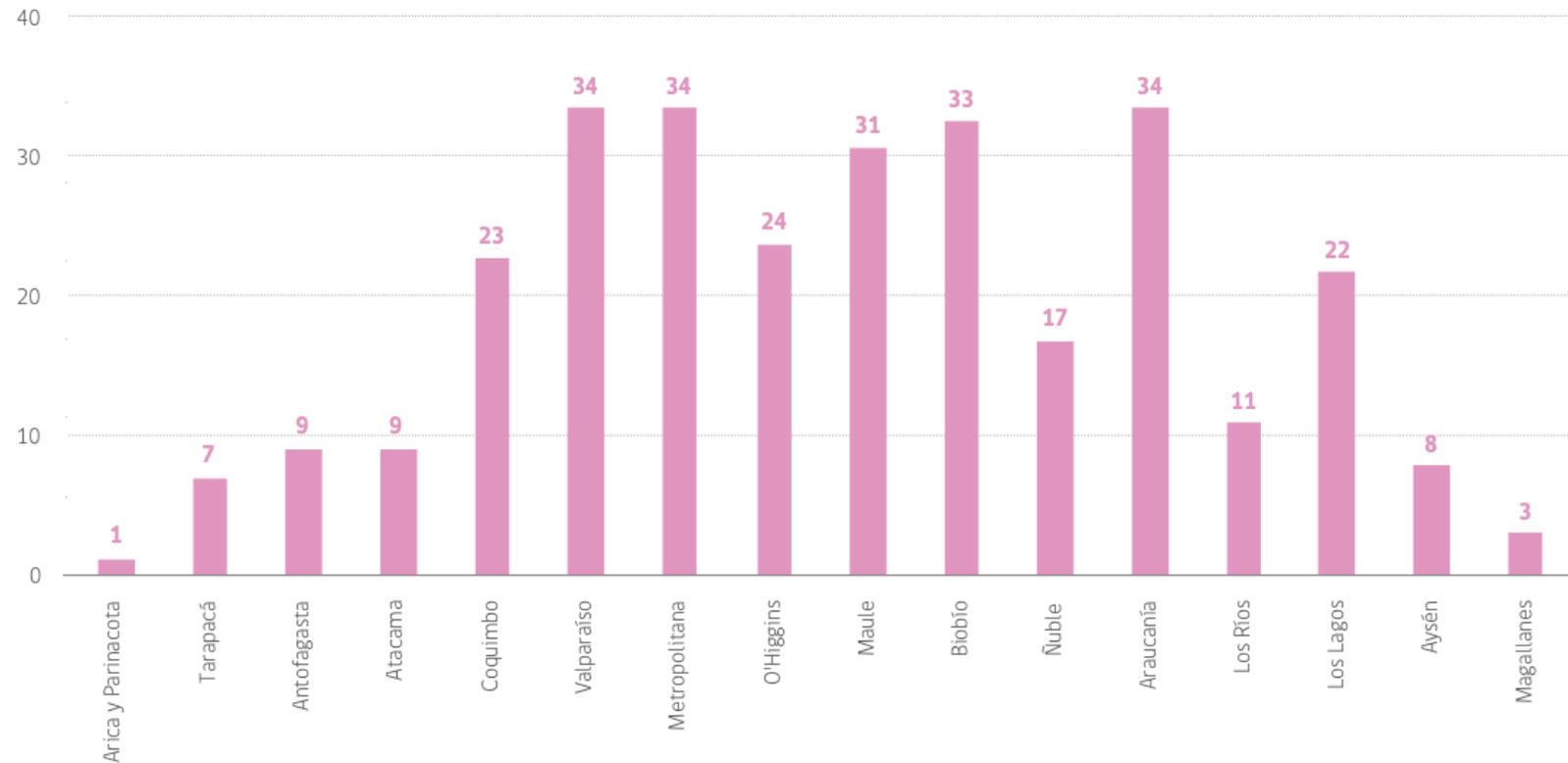


Éxito de alianza público-privada



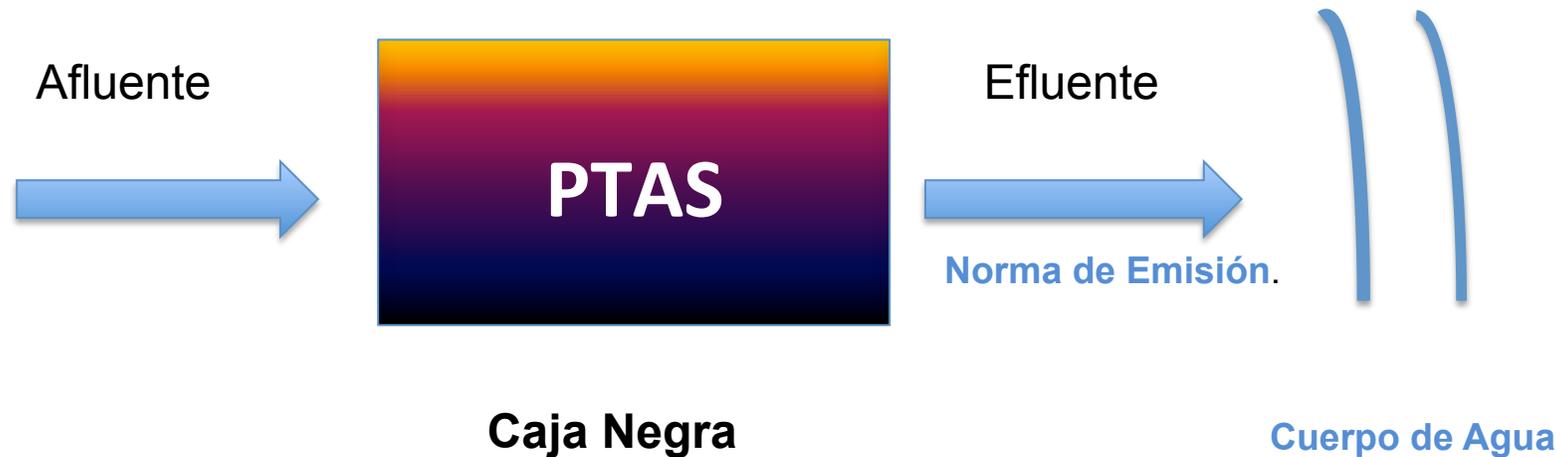
Chile cuenta con el 100% de las aguas servidas urbanas tratadas

Existen 301 sistemas de tratamiento para todas las regiones de Chile



Sistemas de tratamiento de aguas servidas

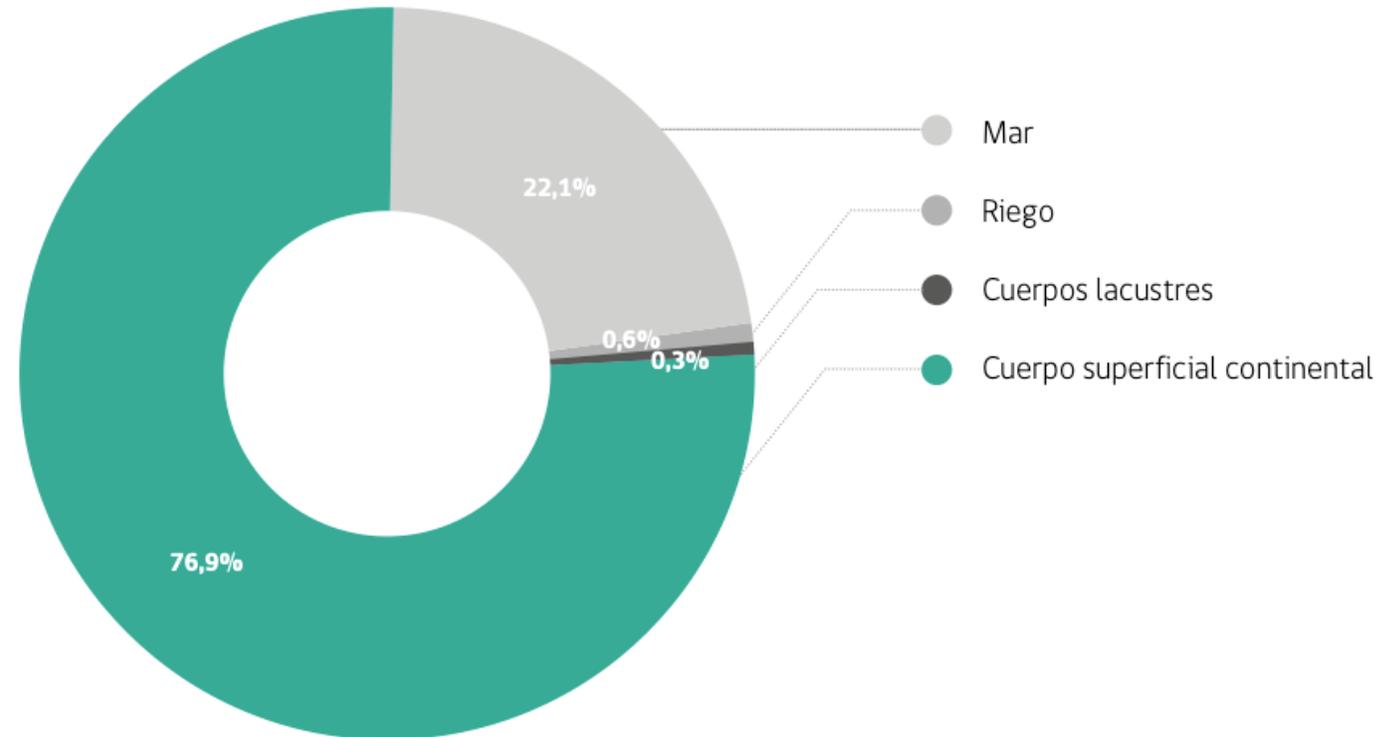
Primarios
Secundarios
Terciarios



D.S. MINSEGPRES N°90/00
Fiscaliza Superintendencia de Servicios
Sanitarios (SISS).

Disposición de las aguas servidas

- El volumen de las aguas servidas tratadas alcanzó un valor de 1.258.314 miles de metros cúbicos en el 2019.
- Casi el 100% de los sistemas de tratamiento de aguas servidas descargan a cuerpos de agua superficiales, continentales o marinos, por lo que deben cumplir con la norma de emisión D.S. MINSEGPRES N°90/00.



Fuente: SISS – Informe de gestión del sector sanitario 2019

¿Que se está haciendo en el mundo para obtener más agua?

Agua regenerada – *reclaimed water*

- El agua regenerada puede suministrar el agua necesaria para otros usos.
- Las aguas residuales recuperadas liberan agua dulce que se puede usar en otro lugar, como para procesos de potabilización.



Opciones de Reúso de Aguas Servidas Regeneradas

Categoría de Reúso		Descripción
Reúso Urbano	No restringido	Uso de aguas regeneradas para uso no potable en espacios públicos donde el acceso no está restringido
	Restringido	Uso de aguas regeneradas para uso no potable en espacios públicos donde el acceso es controlado o restringido mediante barreras físicas o institucionales (rejas, señales de advertencia, acceso temporal restringido)
Reúso Agrícola	Cultivos comestibles	Uso de aguas regeneradas para riego de cultivos destinados a consumo humano
	Cultivos procesados y No comestibles	Uso de aguas regeneradas para riego de cultivos que son procesados, previo al consumo humano o que no son consumidos por humanos
Embalsamiento (lagunaje)	No restringido	Uso de aguas regeneradas en embalsamientos en los cuales no existen limitaciones de contacto en actividades acuáticas recreativas
	Restringido	Uso de aguas regeneradas en embalsamientos en los cuales el contacto corporal es restringido
Reúso Ambiental		Uso de aguas regeneradas para crear, mejorar, mantener o aumentar cuerpos de agua incluyendo humedales, habitats acuáticos o cursos superficiales.
Reúso Industrial		Uso de aguas regeneradas en instalaciones y aplicaciones industriales, generación de energía y extracción de combustibles fósiles
Recarga de acuíferos. Reúso No potable		Uso de aguas regeneradas para la recarga de acuíferos que no son usados como fuente de agua potable
Reúso Potable	Indirecto	Aumento de una fuente de agua potable (superficial o subterránea) con aguas regeneradas seguido de un buffer ambiental que precede al tratamiento de potabilización normal
	Directo	Introducción de aguas regeneradas (con o sin retención en un almacenamiento buffer construido) en forma directa a una planta de tratamiento ubicada cercana o distante del sistema de tratamiento avanzado

Distintas opciones de reúso, de acuerdo a lo definido por la Environmental Protection Agency de Estados Unidos (2012)

Fuente: Mesa Nacional del Agua 2020

Reuso de aguas servidas tratadas

Cerca del 90% de las aguas servidas en Israel son tratadas para reuso, la mayoría para riego agrícola.

Israel Leads World in Water Recycling

Jul 20, 2020 | FLUENCE NEWS TEAM



Image Source: zefart / 123RF

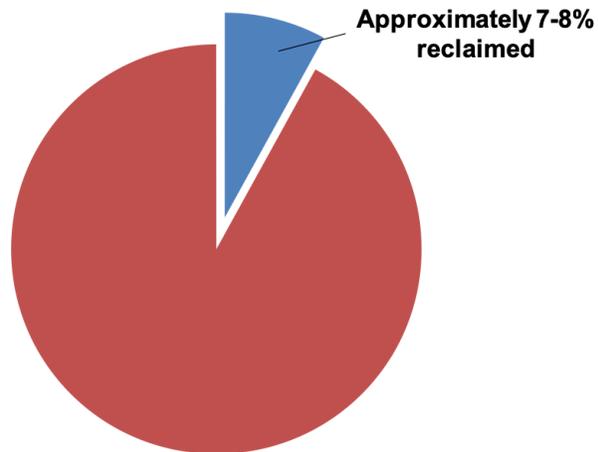
Nearly 90% of wastewater in Israel is treated for reuse, most of it in agricultural irrigation.

<https://www.fluencecorp.com/israel-leads-world-in-water-recycling/>

Reuso de aguas servidas tratadas

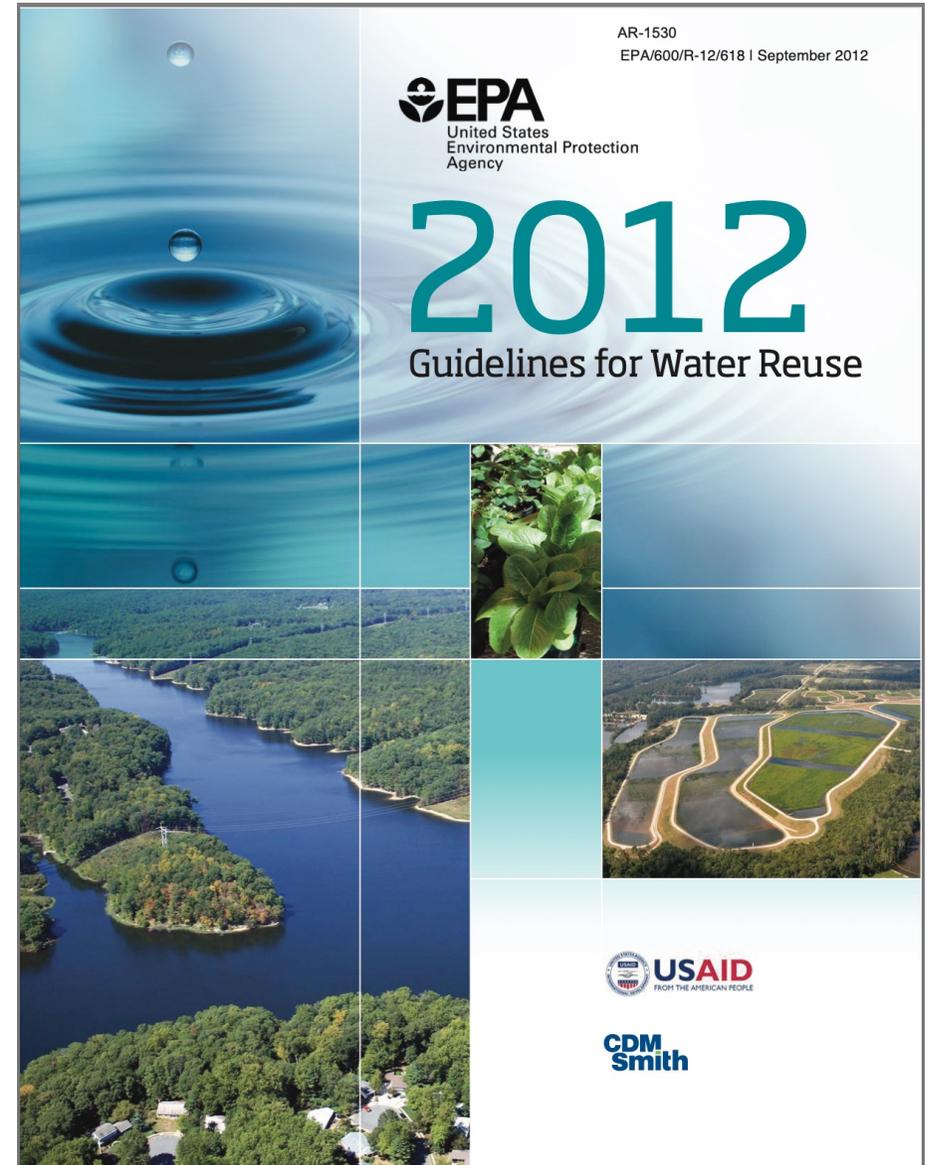
Agua regenerada / Reclaimed water

- Aguas servidas que han sido tratadas para alcanzar un criterio de calidad de aguas específico con la intención de ser usado con otros propósitos.



The United States produces approximately 32 billion gallons of municipal effluent per day.

Figure 3-1
Reclaimed water use in the United States



En Chile también hay reuso de aguas servidas tratadas

Cerca del 4% de los sistemas reutiliza directamente el agua tratada en distintos usos

Reuso indirecto

Captación de aguas desde cursos superficiales que recibieron aportes de aguas servidas tratadas abandonadas por las concesionarias.

Reuso directo

Previo a que las aguas servidas tratadas sean dispuestas en un cuerpo receptor (continental o marino), se destina parte de estas aguas a otros usos por medio de infraestructura ad-hoc.

Reuso directo

Transporte de aguas servidas tratadas mediante camiones aljibes



Fuente: Elaboración propia. Imagen Google Earth

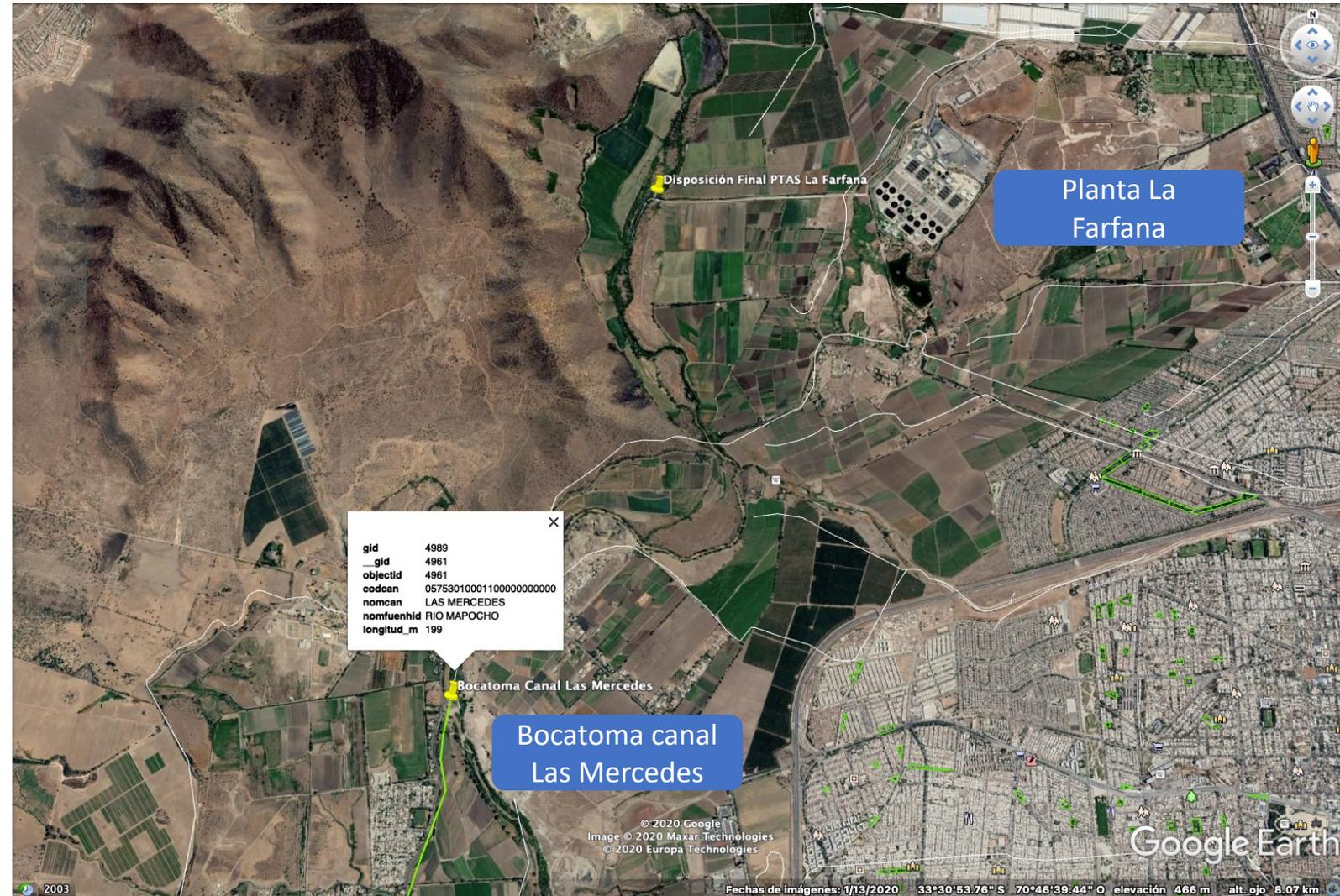
Reuso directo

Transporte de aguas servidas tratadas mediante infraestructura ad-hoc



Reuso indirecto

Aguas servidas tratadas que son captadas aguas abajo de la descarga de una PTAS y reusadas en riego



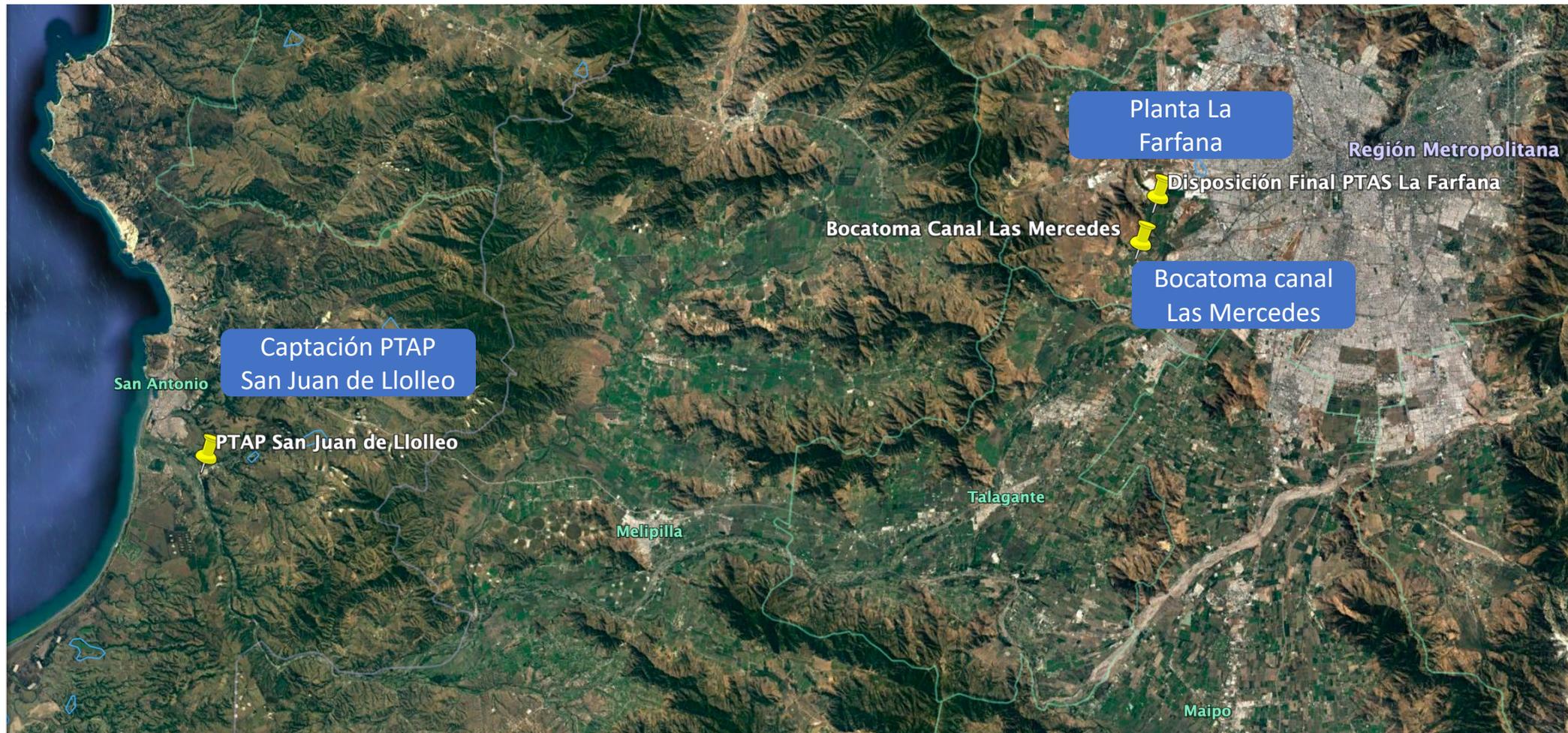
Reuso indirecto

Aguas servidas tratadas que son captadas aguas abajo de la descarga de una PTAS y reusadas en riego



Reuso indirecto

Aguas servidas tratadas captadas aguas abajo de la descarga de una PTAS, reusadas en riego y en potabilización



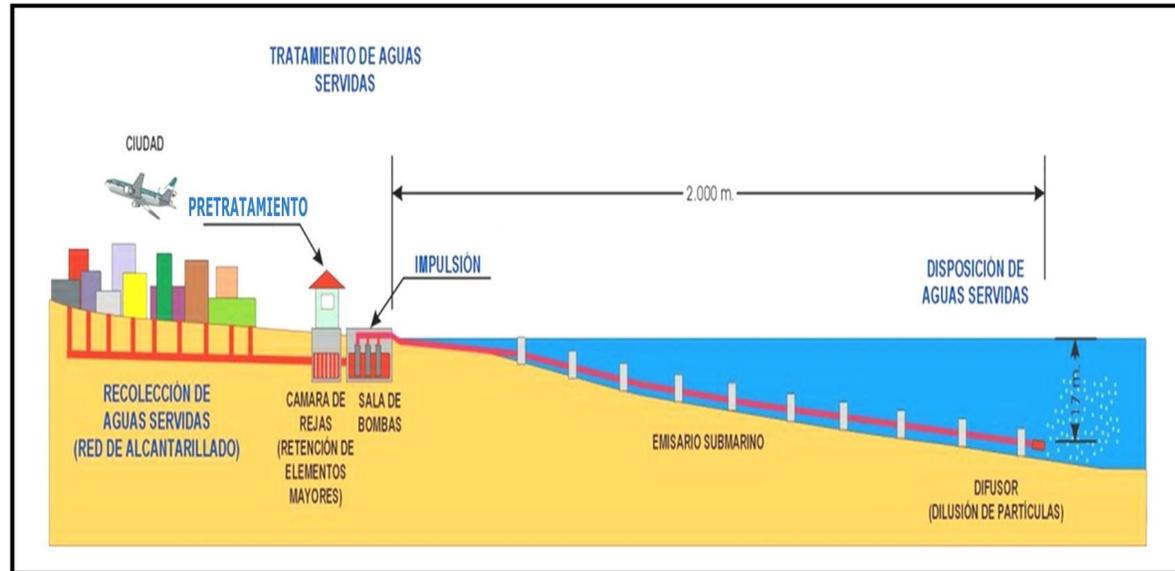
BONUS TRACK I

EMISARIOS SUBMARINOS

¿Se puede reutilizar el
agua de los emisarios



¿Qué son los emisarios submarinos?



Es un sistema de disposición de aguas servidas que aprovecha la capacidad de autodepuración del mar.

Está formado por:

Un sistema de pretratamiento (en tierra) para eliminar basuras, flotantes, arenas y grasas. Adicionalmente un bombeo y cámara de carga para impulsar las aguas.

Una conducción submarina de longitud variable que alcanza una profundidad determinada en su diseño

Un difusor que genera una zona de dilución y tratamiento de las aguas (zona de sacrificio).

El factor crítico de un emisario es su ubicación.

¿Son una solución eficiente?

En Chile existen 32 emisarios submarinos en operación, que descontaminan cerca del 20% de las aguas servidas de las zonas urbanas del país.

Entre otras localidades, cuentan con emisarios submarinos las siguientes ciudades

- | | | |
|---------------|----------------|-----------------|
| ▪ Arica | ▪ Viña del Mar | ▪ Tome |
| ▪ Iquique | ▪ Valparaíso | ▪ San Vicente |
| ▪ Antofagasta | ▪ Algarrobo | ▪ Coronel |
| ▪ Tocopilla | ▪ El Tabo | ▪ Lebu |
| ▪ Mejillones | ▪ Cartagena | ▪ Penco Lirquen |
| ▪ La Serena | ▪ San Antonio | ▪ Puerto Montt |
| ▪ Coquimbo | ▪ Coronel | ▪ Achao |
| ▪ Quintero | ▪ Lota | ▪ Punta Arenas |
| ▪ Concón | ▪ San Pedro | ▪ Porvenir |

Estos sistemas son evaluados mediante dos programas de control:

- Programas de Monitoreo en el punto de descarga al emisario
- Programas de Vigilancia Ambiental

Bajo los actuales estándares, los emisarios submarinos han demostrado ser eficientes, que no generan afectación en la calidad del medio marino

- Los contaminantes más relevantes presentes en las aguas servidas domésticas son materia orgánica (DBO), Sólidos Suspendedos, Nutrientes (N,P), Aceites y Grasas y Microorganismos Patógenos.
- Materia Orgánica y Sólidos: Son degradados por los microorganismos existentes en el agua y zooplancton. Pasan a formar parte de la cadena trófica.
- Nutrientes: Son asimilados por microorganismos, algas y plancton, dando lugar a su crecimiento.
- Patógenos: Se eliminan por cambios en la salinidad del agua, competencia con otros microorganismos, efectos del sol, algas bactericidas.
- Aceites y Grasas: Lenta degradación, se necesita pretratamiento.

Impacto favorable en la descontaminación de los bordes costeros, lo que ha contribuido al desarrollo turísticos de importantes balnearios.

- La reutilización de aguas servidas tratadas se dará naturalmente, en la medida que haya proyectos que la requieran y puedan soportar el costo del tratamiento y su emplazamiento.

BONUS TRACK II

LAS AGUAS GRISES

corresponden a una porción de las aguas servidas domésticas que actualmente se recolecta y se trata en forma conjunta con el resto de las aguas servidas

requiere separación in situ y sistema duplicado de recolección

Requiere unidades de tratamiento independiente

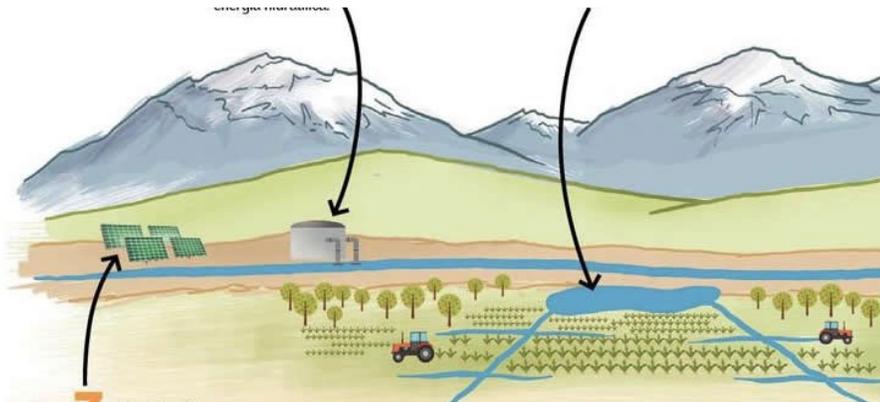
no se considera factible que las viviendas existentes puedan transformar sus sistemas de alcantarillado interior para separar las aguas grises

Los escasos caudales que podrían generarse, especialmente en la macrozona norte y la atomización de los puntos de producción llevan a pensar que el potencial real es limitado, más aún considerando los costos que su implementación requiere.

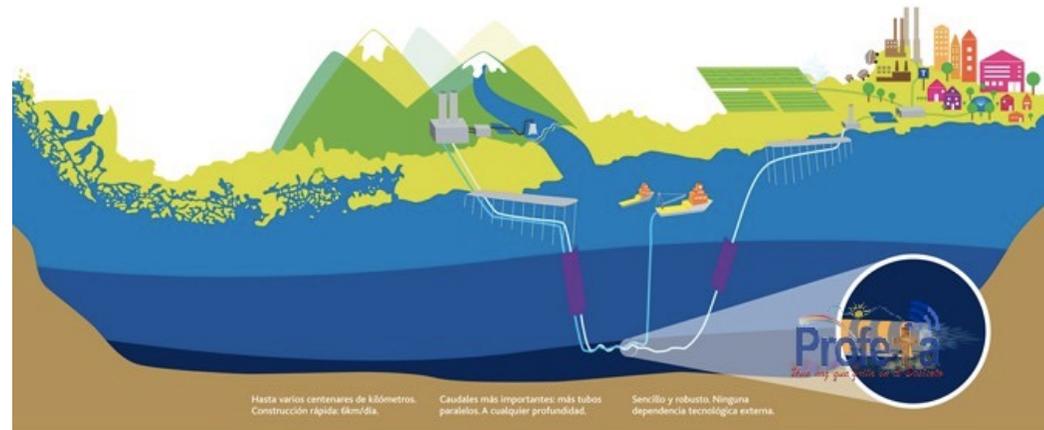
Aun cuando los volúmenes de aguas grises de forma particular pudieran ser interesantes, las dificultades técnicas, operacionales y sanitarias para poder coleccionarlas y tratarlas, las vuelven una solución de baja eficacia y de alto riesgo.

BONUS TRACK III

LAS CARRETERAS HÍDRICAS



AQUATACAMA, LA CARRETERA DEL AGUA:
CON LOS EXCEDENTES HÍDRICOS DEL SUR,
IMPULSAR EL DESARROLLO DEL NORTE DE CHILE.





andesschile

*Asociación Nacional de Empresas
de Servicios Sanitarios A.G.*



www.andess.cl



andess@andess.cl



Apoquindo 3039,
piso 16, Las Condes.



+56 2 3251 4780



@AndessChile



@Andess A.G.



@AndessChile



@andesschile