



Fundación
UN ALTO EN EL
DESIERTO



TALLER RECICLAJE DE AGUAS GRISAS

Liceo Likan Antai-San Pedro de Atacama
Mesa Multiactor del Salar de Atacama
Fundación Un Alto en el Desierto



TEMAS A TRATAR



1. VIDEO INTRODUCTORIO
2. PRESENTACIÓN FUAD
3. PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO
4. REÚSO DE AGUA GRIS
 - Conceptos claves
 - Ley de aguas grises (usos, prohibiciones e incentivos)
 - Cómo funciona en la práctica
 - Tips y aprendizajes
5. CONCLUSIONES
6. PREGUNTAS



PRESENTACIÓN FUAD



- **Primera red chilena de reciclaje y cosecha de agua**
Nacida en Ovalle en el año 2005 es la primera red recicladora y cosechadora de agua en Chile.

- **Experiencia Consolidada 19 AÑOS**

Sendos proyectos FIC, CORFO, Embajada de Alemania, Parques Eólicos, Fundación Lepe, Fundación Mustakis, PNUD, Pontificia Universidad Católica de Chile. Parte de la Delegación oficial de Chile en la Conferencia del Agua ONU en Nueva York, marzo 2023.

- **Resultados garantizados: LITROS REALES**

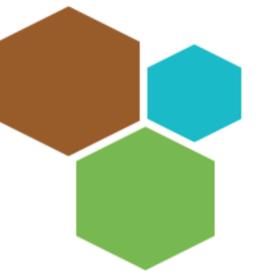
1.000.000 litros de agua gris reciclados en un año escolar, 250.000 litros reciclados mensualmente en 60 hogares, 600.000 litros de agua cosechados al año proveniente de la niebla.

- **50% OBRA – 50% CAPACITACIÓN**

SIEMPRE EMPEZAMOS CON UNA OBRA LUEGO CAPACITAMOS ESE ES NUESTRO SUEÑO

- **EN 15 DIAS REALIZAMOS UN SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES**





VIDEO

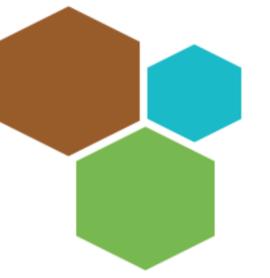




Fundación
**UN ALTO EN EL
DESIERTO**

ROMPE HIELO

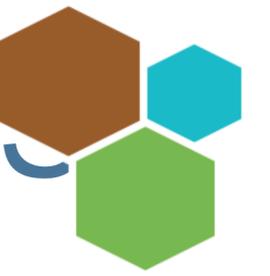
ROMPE HIELO



ANOTE EN UN PAPEL QUE ELEMENTOS PODEMOS ENCONTRAR EN AGUAS PROCEDENTES DE LAVAMANOS, DUCHA Y LAVADORA



RESULTADOS HABITUALES DEL ROMPE HIELO



- PAPELES EN GENERAL
- MONEDAS
- SANGRE
- DIENTES
- BASURA EN GENERAL
- SALIVA
- UÑAS
- ORINA
- COMIDA
- FLUIDOS
- AROS
- COLETTTS



Fundación

UN ALTO EN EL
DESIERTO

SITUACIÓN DEL AGUA EN CHILE

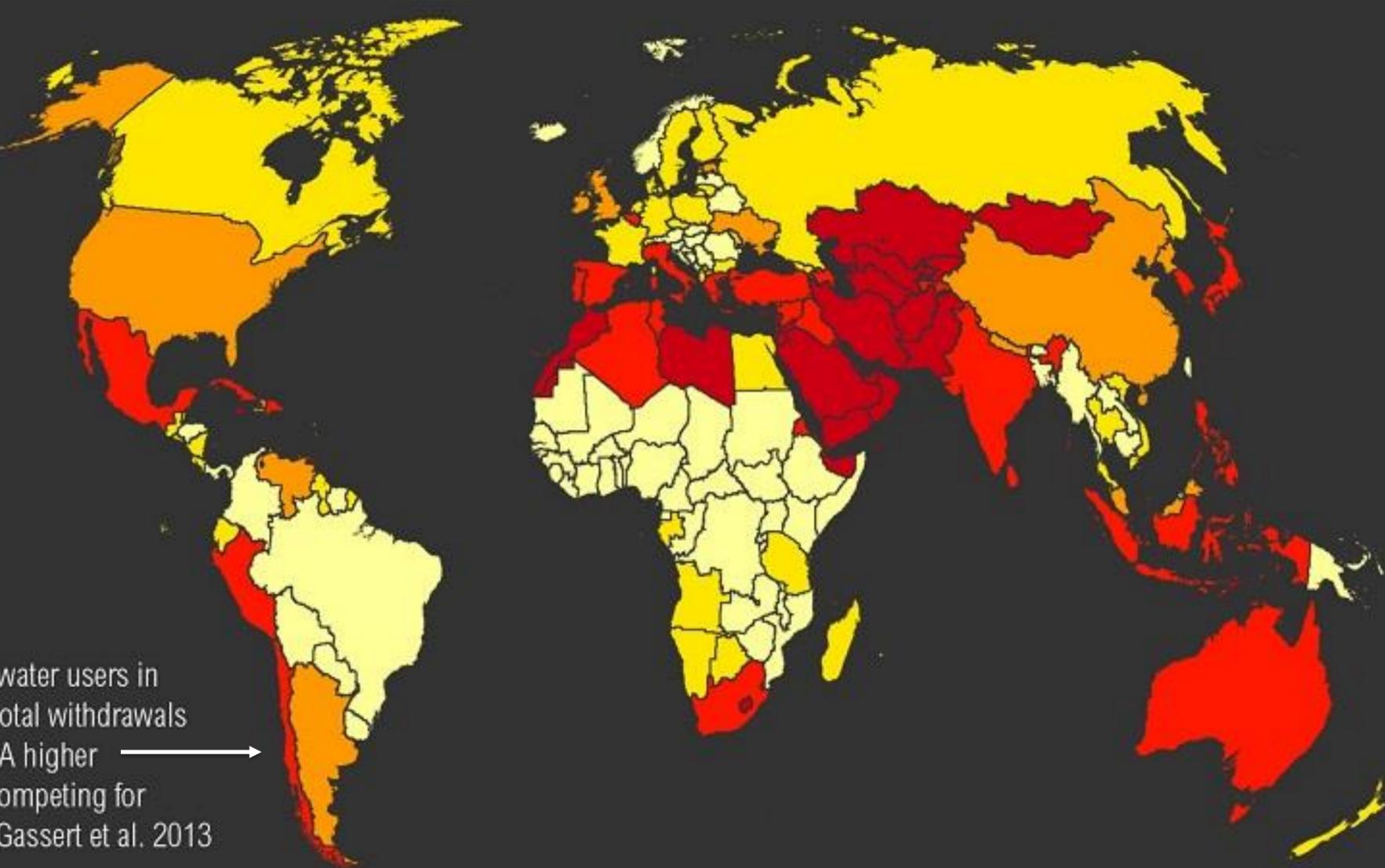
Contexto Chile

WATER STRESS BY COUNTRY

ratio of withdrawals to supply

- Low stress (< 10%)
- Low to medium stress (10-20%)
- Medium to high stress (20-40%)
- High stress (40-80%)
- Extremely high stress (> 80%)

This map shows the average exposure of water users in each country to water stress, the ratio of total withdrawals to total renewable supply in a given area. A higher percentage means more water users are competing for limited supplies. Source: WRI Aqueduct, Gassert et al. 2013





Fundación

UN ALTO EN EL
DESIERTO

AGUAS GRISES



AGUAS GRISES: AGUAS PROVENIENTES DE DUCHAS, LAVADORAS Y LAVAMANOS



ESTA AGUA NO ES POTABLE



EL AGUA GRIS SE PUEDE USAR SOLO PARA ESPECIES

FRUTALES



ORNAMENTALES



FORRAJE



Aguas Grises Ley N°21.075 y 21.623

Artículo N°9.- Se prohíbe la reutilización de aguas grises tratadas para los siguientes usos:

- 1.- Consumo humano y en general servicios de provisión de agua potable, así como riego de frutas y hortalizas que crecen a ras de suelo y suelen ser consumidas crudas por las personas.
- 2.- Procesos productivos de la industria alimenticia.
- 3.- Uso en establecimientos de salud en general.
- 4.- Cultivo acuícola de moluscos filtradores.
- 5.- Uso en piletas, piscinas y balnearios.
- 6.- Uso en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- 7.- Uso en fuentes o piletas ornamentales en que exista riesgo de contacto del agua con las personas.
- 8.- Cualquier otro uso que la autoridad sanitaria considere riesgoso para la salud.



Fundación

UN ALTO EN EL
DESIERTO

DIFÍCIL CAMINO LEGAL

2014 - 2018 Ley de Reutilización de Aguas Grises (21.075)

¿Qué son las aguas grises?



LA CUENTA DEL AGUA

CARGO FIJO

CONSUMO

RECOLECCIÓN

TRATAMIENTO

INCENTIVOS AL REÚSO

Artículo 13.- Incorpórase en el inciso segundo del artículo 6° del decreto con fuerza de ley N° 70, del Ministerio e Obras Públicas, promulgado y publicado el año 1988, que contiene la Ley de Tarifas de los Servicios Sanitarios, la siguiente oración final: "Deberá considerarse el menor costo que exista en cada etapa producto de la recolección, tratamiento y disposición separada de las aguas grises, para lo cual los procesos de fijación de tarifas deberán determinar un factor de descuento que dé cuenta del menor uso de las redes y sistemas de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas."

AGUASdelvalle
Comprometidos con la vida

AGUAS DEL VALLE S.A. Producción y Distribución de Agua Potable, Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas.
RUT: 99.541.380-9 Cochrane 751. Valparaíso

R.U.T.: 99.541.380-9
BOLETA ELECTRÓNICA
N° 21489261
S.I.I. VALPARAISO 6608 - 6115

TOTAL A PAGAR \$10.340
FECHA VENCIMIENTO 18-04-2022
Ruta de Lectura: 01-229-1155-1

Fecha Emisión: 01-04-2022 Número de Cliente: [REDACTED]

Fechas de Lecturas	Actual	24-03-2022	Anterior	22-02-2022	Prox. Estimada	25-04-2022
Lecturas	Actual	778	Anterior	771		
Consumos	Cliente	7,00 m3	A Facturar	7,00 m3		

DETALLE DE FACTURACIÓN	Unidades Facturadas	Valor Unitario	Total Parcial
Cargo Fijo			\$ 969
Consumo Agua	7,00 m3	\$ 476.77	\$ 3.337
Recolección	7,00 m3	\$ 475.51	\$ 3.328
Tratamiento	7,00 m3	\$ 343.95	\$ 2.408
Subtotal del mes			\$ 10.042
Intereses			\$ 299
Sencillo Anterior			\$ 7
Sencillo Actual			\$ -8

AGUAS DEL VALLE INFORMA

Usted Pagó al 28-03-2022 la cantidad de \$14.820
SU LIMITE DE SOBRECOSUMO ES: 40 m3

DATOS DEL CONSUMO

Clave de Lectura: LECTURA NORMAL
Fecha de Emisión: 01-04-2022
Número Medidor: 8037
Diámetro de Araque: 019 mm
Limite de Sobreconsumo: 40,00 m3
Factor de Cobro: 1,00
Días del Periodo: 30

Grupo Tarifario: GRUPO 3
Tarifas Publicadas: 09/03/2022 EL MOSTRADOR CL

EL IVA MES DE ESTA BOLETA					
Monto Neto \$	8.690	Monto Exento \$	0	Monto IVA \$	1.651
			Monto Total \$	10.341	

Timbre Electrónico SII
Res. 29 del 2014. - Verifique información en www.sii.cl
<https://oficinavirtual.aguasdvalle.cl/>

GRÁFICO DE CONSUMO (m3) últimos 13 meses

Mes	Consumo (m3)
Mr	10
Ab	10
My	8
Jn	7
Ju	7
Ag	8
St	6
Oc	9
No	8
Di	7
En	5
Fb	5
Mr	7

Artículo N°14.

Artículo 14.- La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones establecerá las edificaciones en que será obligatorio contar con sistemas de reutilización de aguas grises. Dicha determinación tendrá por finalidad asegurar la utilización eficiente de los recursos hídricos en estos proyectos y se hará en consideración a la ubicación geográfica, déficit de recursos hídricos, carga de ocupación o uso potencial de agua.

DESDE ARICA Y PARINACOTA A VALPARAÍSO OBLIGATORIO:

- EDIFICACIONES DE MÁS DE 5.000 MT2**
- HOSPEDAJE Y SERVICIOS > OCUPACIÓN 100 PERSONAS**
- EDUCACIÓN > 500 PERSONAS**
- COMERCIO > 250 PERSONAS**

Aguas Grises Ley N°21.075 y 21.623

REGLAMENTO

- SEREMI SALUD
- ESTABLECE CONDICIONES SANITARIAS DE LOS SISTEMAS
- REQUISITOS AUTORIZACIÓN
- SEREMI SOLO FISCALIZA A LAS AGUA POTABLE AUTORIZADAS Y DENUNCIAS
- MEMORIAS FIRMADAS POR INGENIERO
- REQUISITOS APROBACIÓN:
- TITULO DE DOMINIO PROPIEDAD
- MEMORIA TÉCNICA Y PLANOS
- CÁLCULO VOLUMEN
- MANUAL OPERACIÓN SISTEMA
- TITULO PROFESIONAL INGENIERO
- RESPONSABILIDAD OPERACIÓN: HOGARES
- SEPARACIÓN AGUA GRIS –AGUA POTABLE Y AGUA NEGRA
- TUBERÍAS DE COLOR MORADO.
- TAPAS – CIERRES – SEÑALÉTICA
- EVITAR SOBRESATURACIÓN DEL TERRENO
- RIEGO POR GRAVEDAD, ASPERSIÓN O GOTEO (EVITANDO DISPERSIÓN).
- CALIDAD DEL AGUA. SOLO CLORO EN SISTEMAS DE MENOR TAMAÑO.

MINISTERIO DE SALUD
GABINETE DE LA MINISTRA
DIVISION JURIDICA

APRUEBA REGLAMENTO SOBRE
CONDICIONES SANITARIAS BÁSICAS
PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS
GRISES

N° 40

SANTIAGO, 20 ABR 2022

VISTO: Lo dispuesto en los artículos 32 N° 6 y 35 de la Constitución Política de la República; en el D.F.L. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en el D.F.L. N° 1, de 2005, del Ministerio de Salud, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto ley N° 2763, de 1979, y de las leyes N° 18.933 y N° 18.469; en la ley N° 21.075 que regula la Recolección, Reutilización y Disposición de Aguas Grises; en el decreto supremo N°

MINISTERIO DE HACIENDA
OFICINA DE PARTES
RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL
TOMA DE RAZON
RECEPCION

Depart.		
Jurídico		
Dep. T.R. y Regist.		
Depart. Contabil.		
Sub Dep.		

MEMORIA
Reutilización de Aguas Grises

NODO 5- BENEFICIARIO 48

MONICA ARAYA

Camino de Servicio S/N – Huallilinga

COMUNA DE OVALLE
REGIÓN DE COQUIMBO

REV	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
A	28-11-22	Revisión Interna	INGG	INRR (FUAD)	
B	30-11-22	Revisión Interna	INGG		

-INGG-
PROGRAMA GESTIÓN Y OPERACIÓN

INRR: inrr@coquimbo.cl
Fono: +56 9 96015461

MEMORIA TÉCNICA



Fundación
**UN ALTO EN EL
DESIERTO**

SISTEMA

¿Cómo funciona el sistema de reutilización de aguas grises?



Lavamanos

Cierre perimetral

Clorador

Compresor de aire

Tubo de aireación

Flujo de aguas grises

Llave bypass

Medidor

Riego con agua gris tratada

Cámara de inspección

Estanque

Agua no potable

Implementado por :



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Ejecuta:



ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO



SISTEMA DE BIOFILTRACIÓN

Ingreso agua

Salida agua tratada

Microorganismos

Bomba de agua

Difusión de aire

Implementado por :



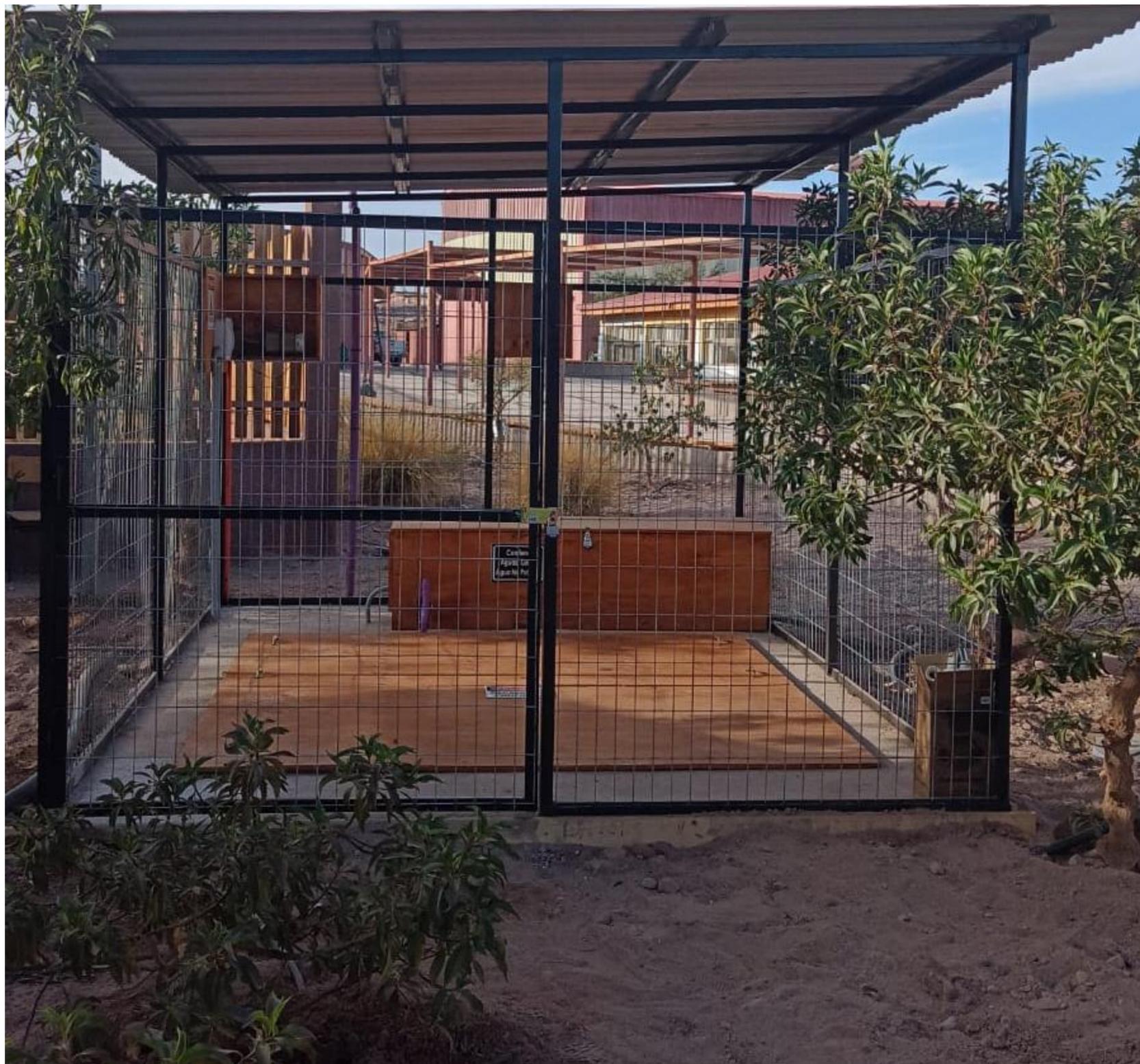
giz

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Ejecuta:





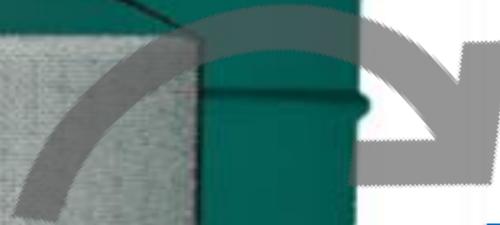
- DESCRIPCIÓN DE TODO EL SISTEMA
- Bomba 1,0 HP
- Sistema Eléctrico
- Llaves americanas
- Tuberías, codos, coplas etc.
- Biofiltro 18 kilos sustrato
- Aireador-clorador-medidor
- Cierre perimetral
- Estanque de 3.400 litros
- Señalética según normativa

YAKU BIOFILTRO

www.yaku.cl



Nutrientes



Microorganismos



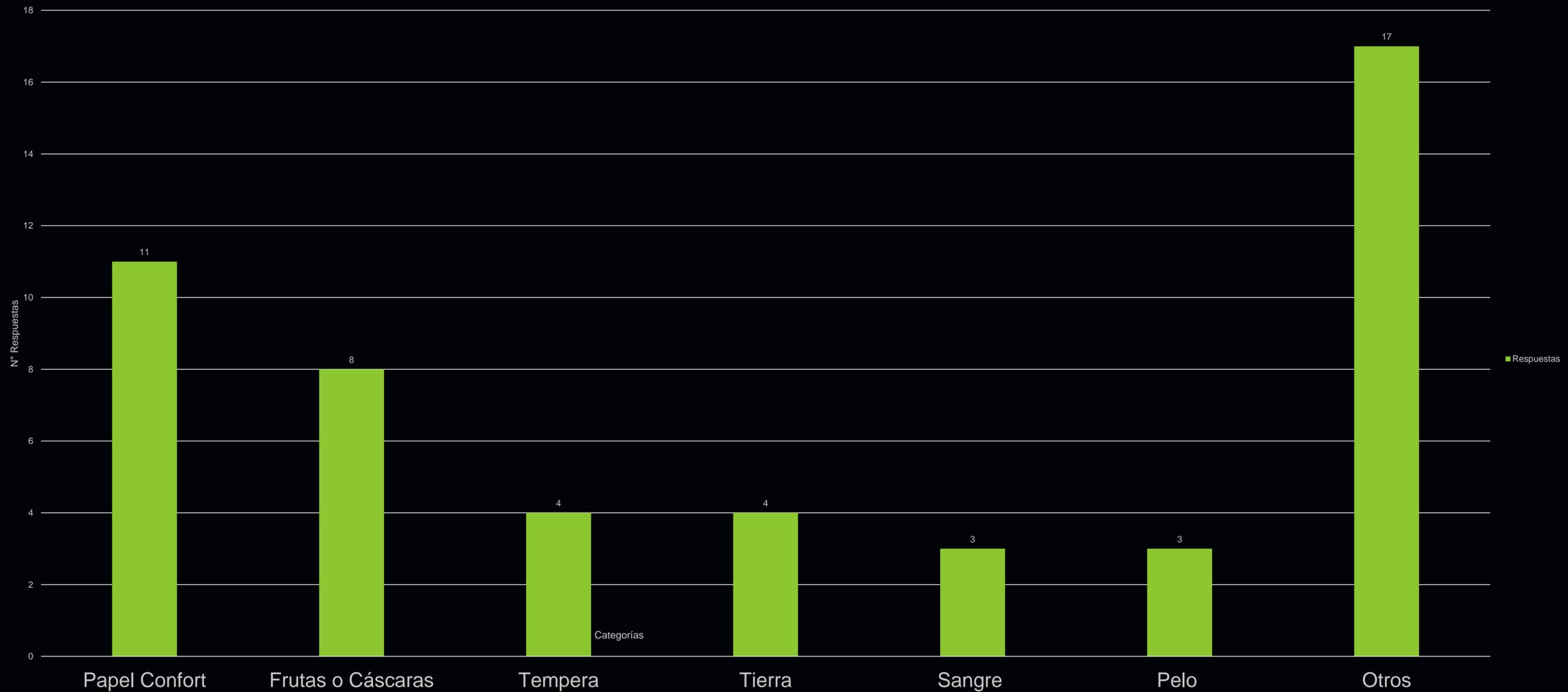
Agua purificada

¿ POR QUÉ DEBEMOS FILTRAR LAS AGUAS GRISES?



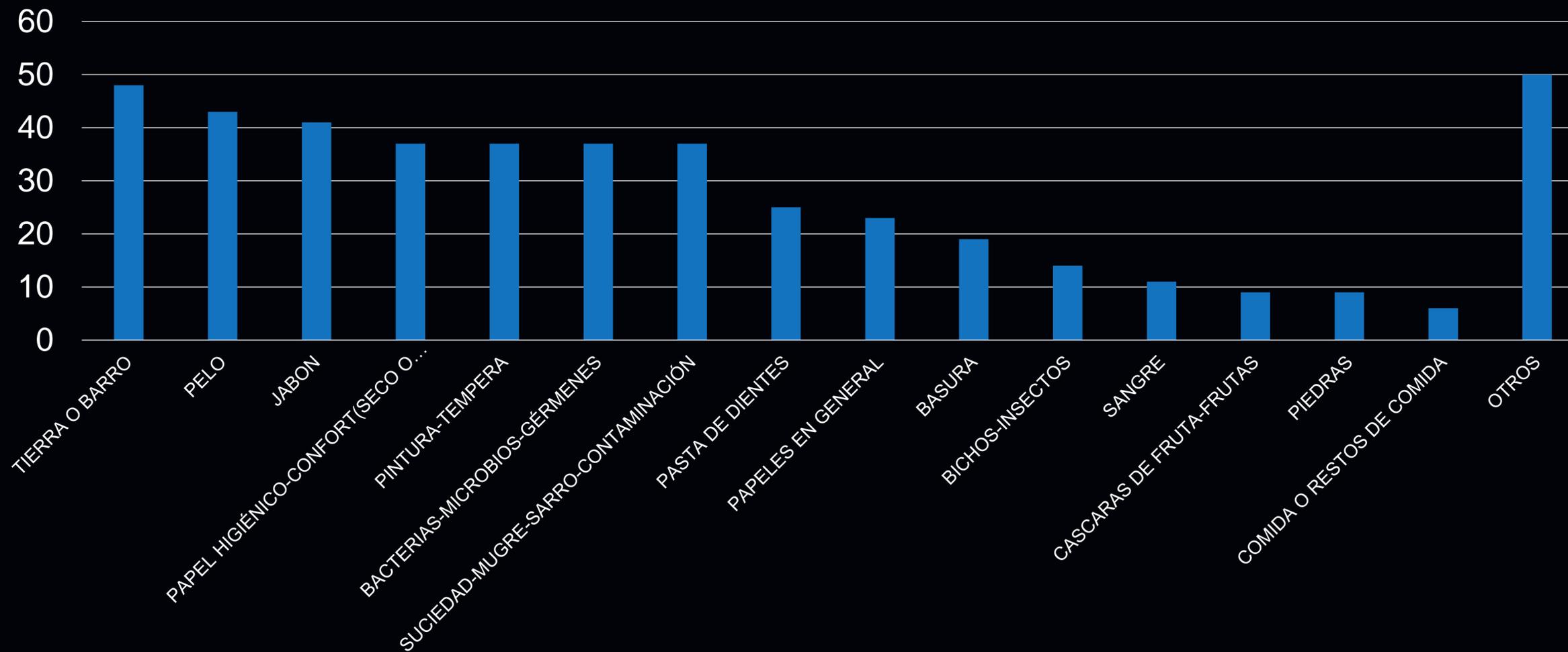
¿ QUE ES LO QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN LOS LAVAMANOS DEL LICEO APARTE DE AGUA?

¿Que podemos encontrar, aparte de agua, en los lavamanos del establecimiento?



¿ QUE ES LO QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN LOS LAVAMANOS DE LAS ESCUELAS APARTE DE AGUA?

446 RESPUESTAS EN 15 ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES

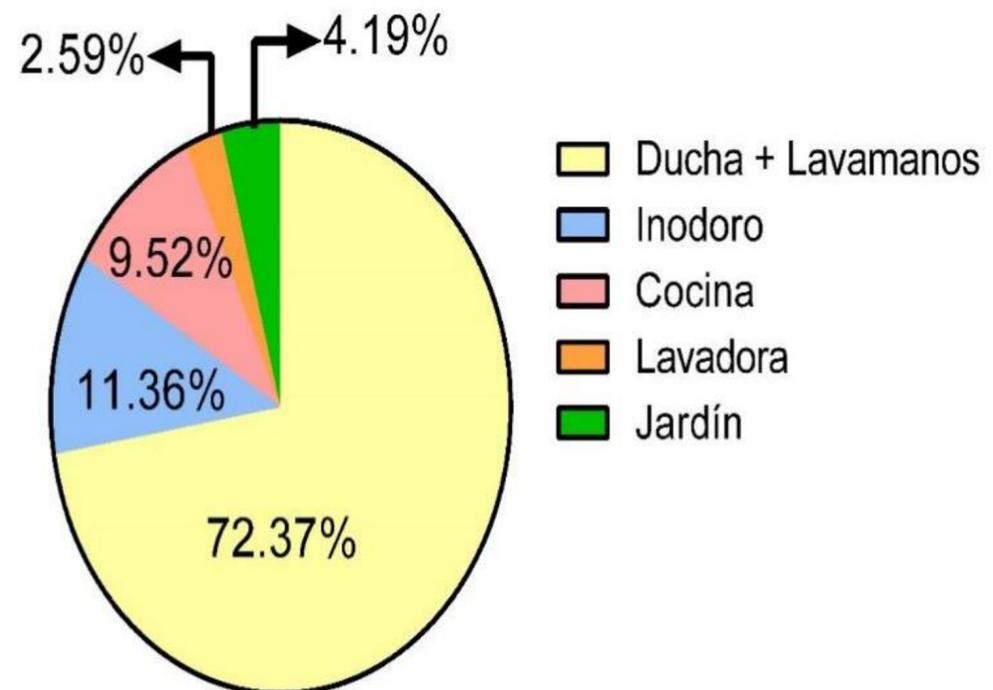


Situación en el mundo

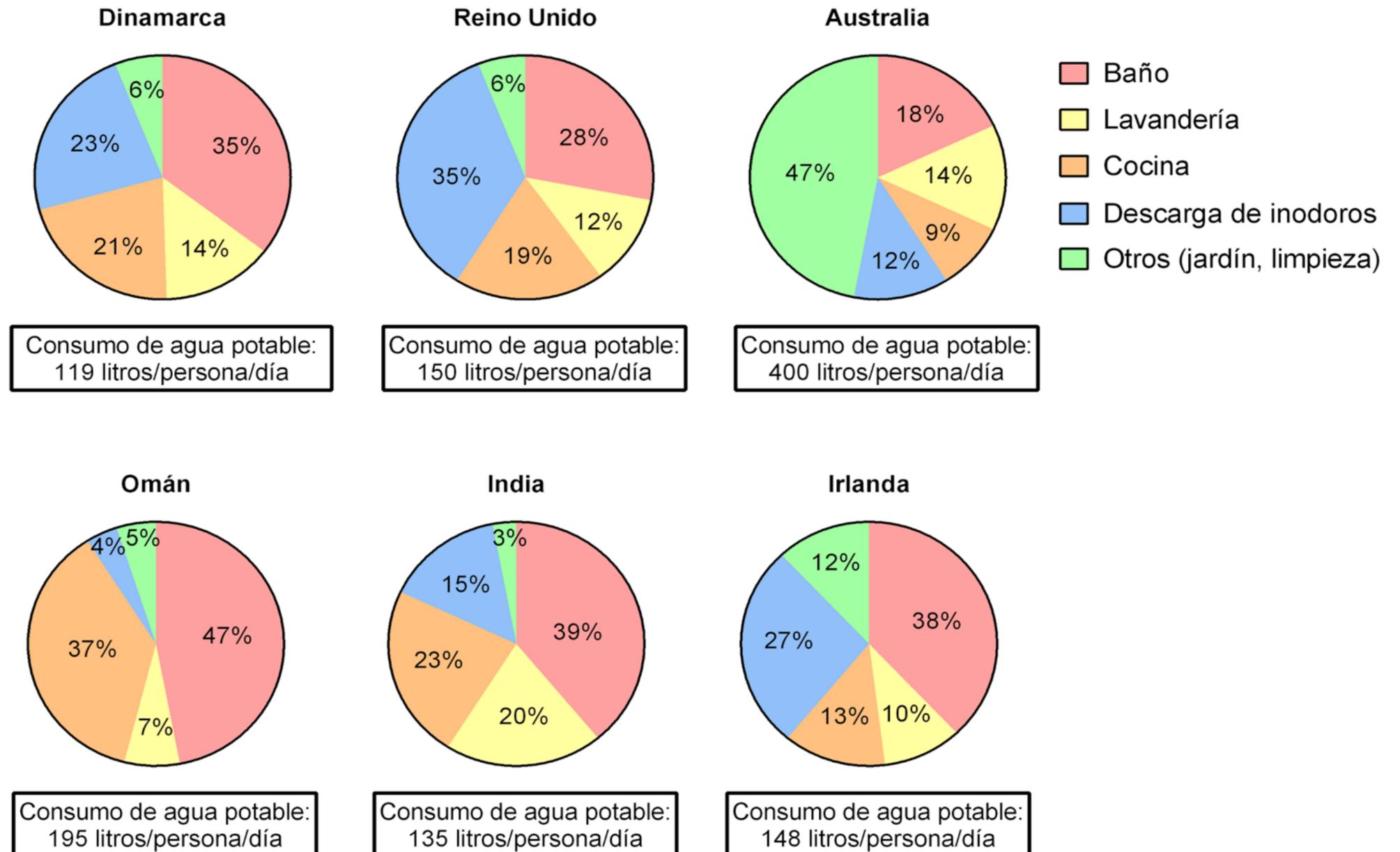
- En general, las aguas grises constituyen más del **50%** de las aguas residuales domiciliarias

C

Consumo promedio en hogares



Consumo de agua promedio en distintos países del mundo

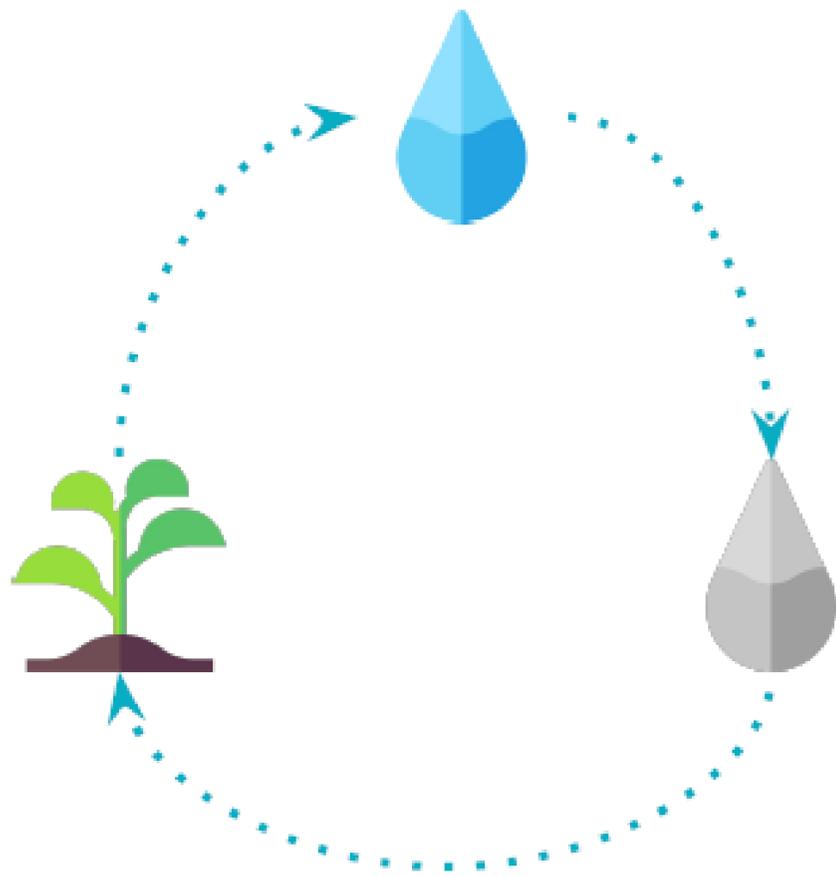




Fundación
**UN ALTO EN EL
DESIERTO**

CALIDAD

¿POR QUÉ IMPORTA LA CALIDAD DEL AGUA?



La calidad del agua que consumimos es tan importante como la del agua que devolvemos al medio ambiente, por esto, debemos **tratar el agua residual** para no contaminar

¿CÓMO PODEMOS SABER SI EL AGUA ESTÁ CONTAMINADA (MANERA CUALITATIVA)?

<p>Olor</p>	<p>Descomposición materia orgánica</p> 
<p>Espuma</p>	<p>Detergentes y jabones surfactantes</p> 
<p>Turbidez</p>	<p>Turbiedad / opalescencia</p> 

NECESIDAD DE TRATAR AGUAS GRISES PARA CUMPLIR NORMATIVA

Tabla N° 1
Usos urbanos.

Parámetro	Unidad	Límite máximo
DBO ₅	mg/l	10
SST	mg/l	10
CF	UFC/100 ml	10
Turbiedad	UNT	5
Cloro libre residual	mg/l	$0,5 \leq X \leq 2$

Tabla N° 2
Riego áreas recreativas y de servicios

Parámetro	Unidad	Límite máximo	
		Riego superficial	Riego subsuperficial
DBO ₅	mg/l	30	240
SST	mg/l	30	140
CF	UFC/100 ml	200	1000
Cloro libre residual	mg/l	$0,5 \leq X < 2$	---
Turbiedad	UNT	10	---

Tabla N° 3
Riego ornamental.

Parámetro	Unidad	Límite máximo
DBO ₅	mg/l	70
SST	mg/l	70
CF	UFC/100 ml	1000
Turbiedad	UNT	30



Fundación
**UN ALTO EN EL
DESIERTO**

MANTENCIONES



- MANTENCIÓN

- CHUPADOR TAPADO



- MANTENCIÓN

- POSICIÓN CORRECTA

CORTA NIVEL



- MANTENCIÓN

- CEBAR LA BOMBA



- MANTENCIÓN

- LIMPIEZA PRE FILTRO

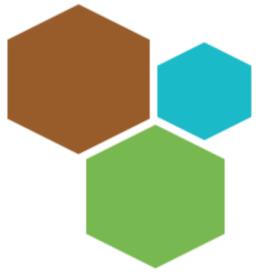


- MANTENCIÓN

- LIMPIEZA FILTRO



ALGUNOS DETALLES



Factores que determinan consumo/reciclaje agua:

Hábitos

- Uso lavadoras: 60 litros el mínimo y 460 litros el máximo.
- Familias que lavan todos los días y otras que lavan una vez por semana.
- Diferentes programas de lavado (rápidos o completos).
- Detergente determina calidad del agua. Más baratos más químicos más dañinos.
- Encuentros o campeonatos escolares
- Épocas de calor

La infraestructura:

- Si hay duchas conectadas aumenta la cantidad de agua reutilizada por persona (10 veces más)
- Ojo con infraestructura en mal estado (se pierde 30% agua por infraestructura deficiente).

Destino:

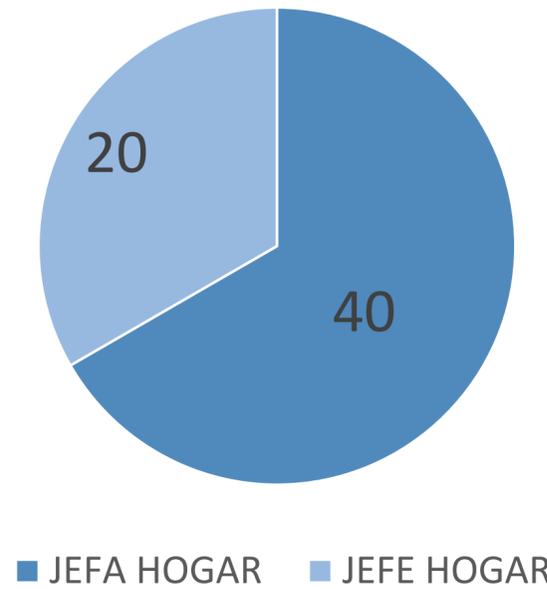
- ¿Qué voy a regar? ¿Cuánta agua necesito?



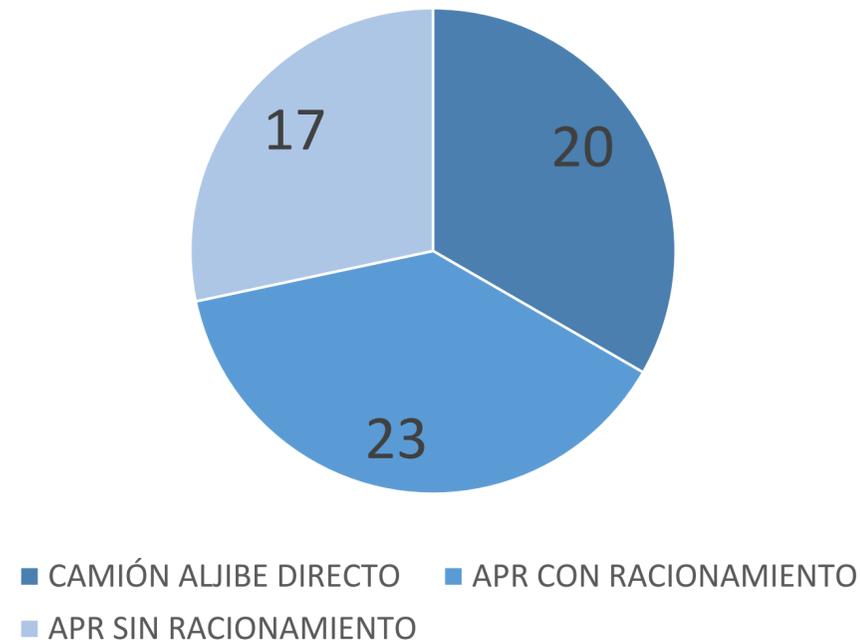
Caracterización de los 60 hogares del proyecto

40

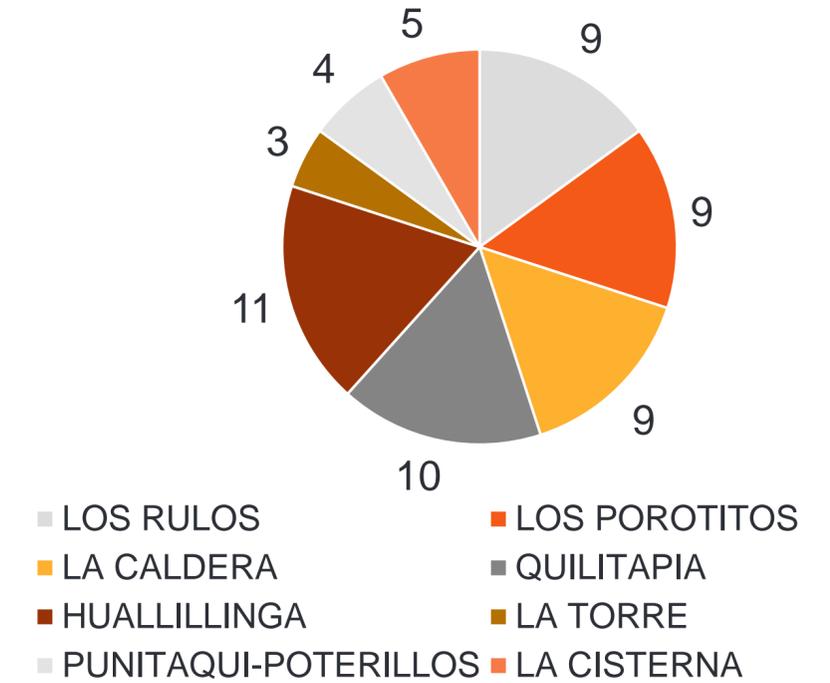
Número de Jefas o Jefe de Hogar del proyecto



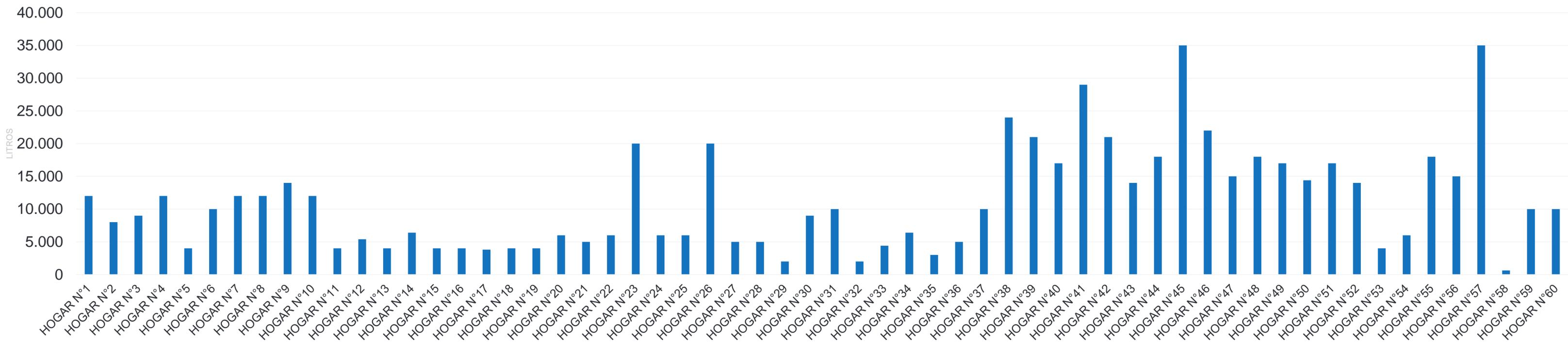
Acceso al agua de los hogares del proyecto



Focalización de los hogares del proyecto

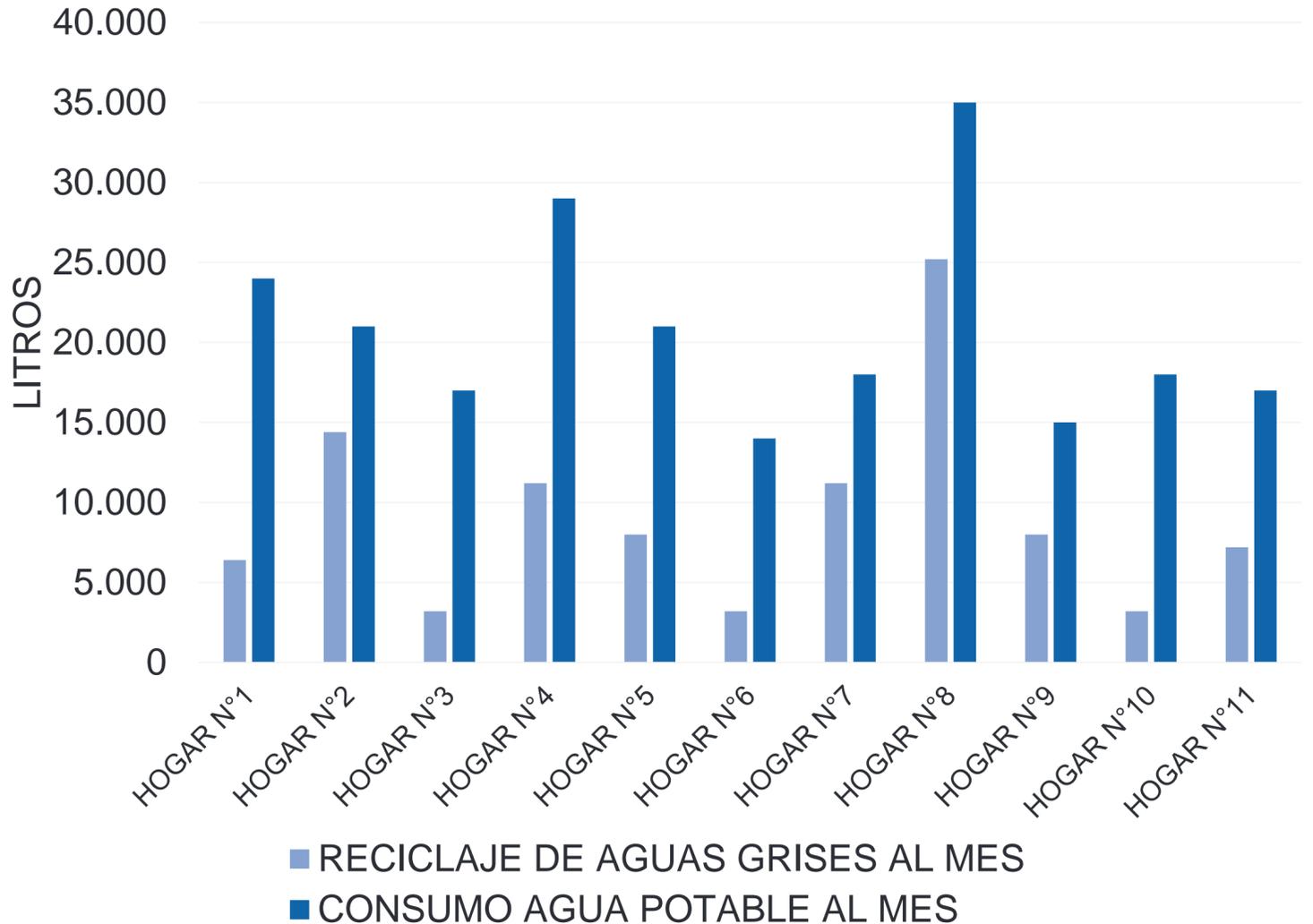


Consumo total de agua potable al mes
60 Hogares

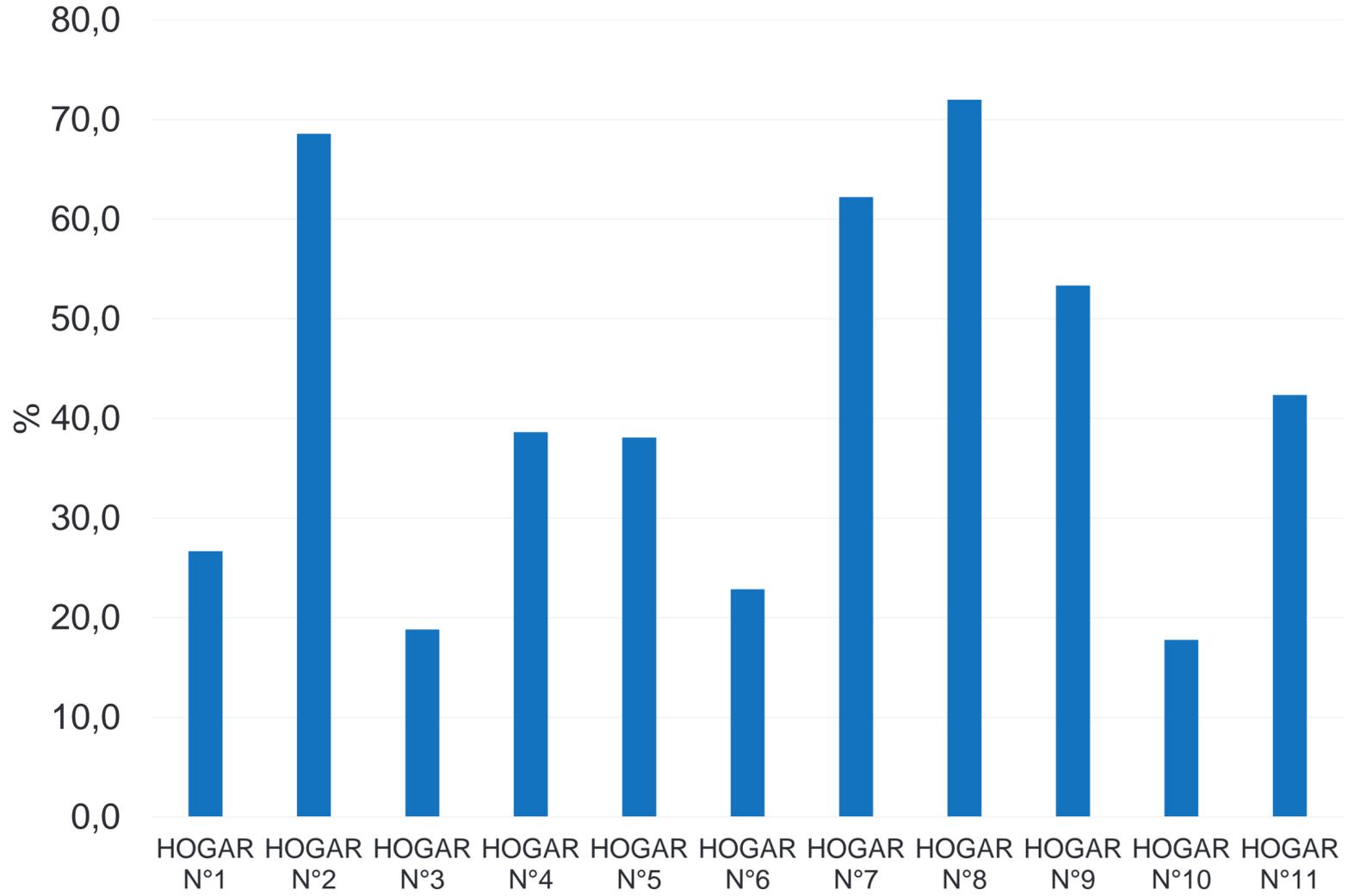


Rendimiento en los hogares: Huallilinga, Ovalle

Reciclaje de aguas grises al mes V/S Consumo de agua potable al mes por hogar. En litros. Huallilinga, comuna de Ovalle

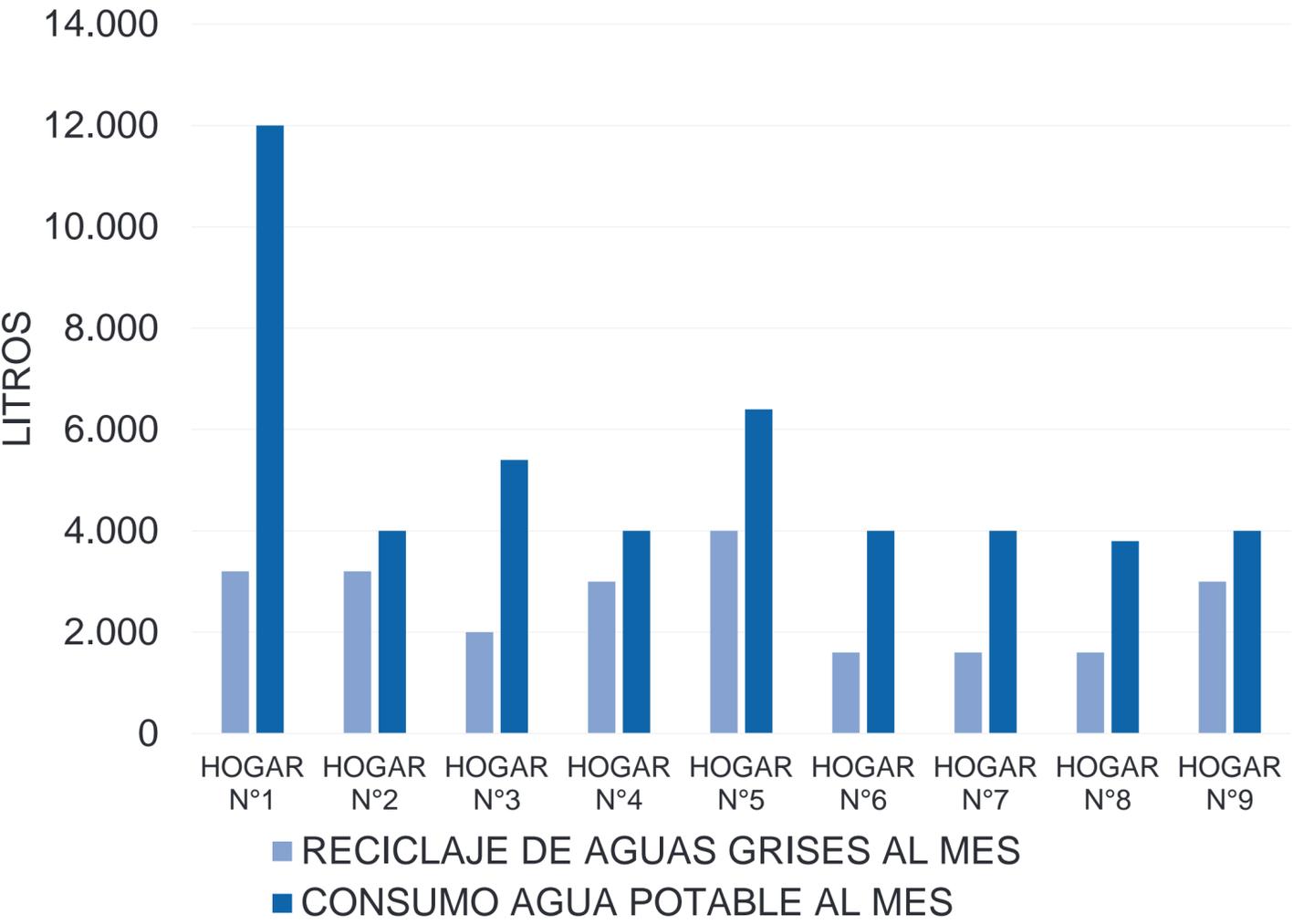


Porcentaje del reciclaje de aguas grises al mes dentro del consumo de agua potable al mes por hogar. Huallilinga, comuna de Ovalle

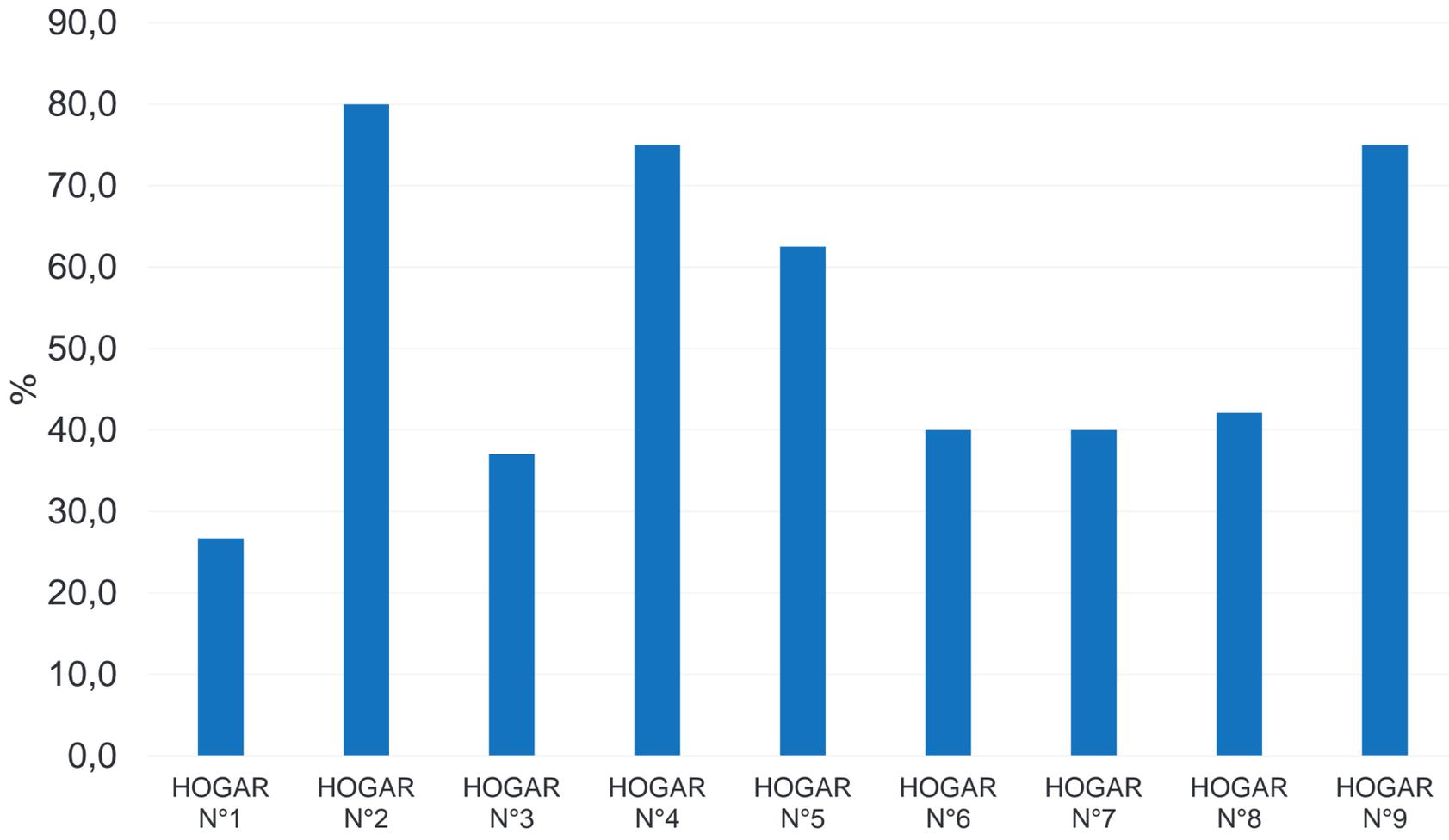


Rendimiento en los hogares: Los Porotitos, La Serena

Reciclaje de aguas grises al mes V/S Consumo de agua potable al mes por hogar. En litros. Los Porotitos, comuna de La Serena



Porcentaje del reciclaje de aguas grises al mes dentro del consumo de agua potable al mes por hogar. Los Porotitos, comuna de La Serena





Fundación
**UN ALTO EN EL
DESIERTO**

INVERSIÓN

Resultados



SIN AGUA PARA
RIEGO



CON AGUA PARA
RIEGO Y EDUC.
AMBIENTAL

EN LICEO EN UN MES 17.000 LITROS/650 AL DÍA

“Una gota puede ser poco, pero con otra puede ser un aguacero”





Conoce a la primera red de recicladores y cosechadores de AGUA en Chile

Fundación Un Alto en el Desierto



+56991587097



@altoeneldesierto



@unaltoeneldesierto



contacto@unaltoeneldesierto.cl



www.unaltoeneldesierto.cl

Conversatorio Y TODO TIPO DE PREGUNTAS

