

Humedales Depuradores: Reutilizando agua para la agricultura

Soluciones basadas en la naturaleza para mitigar la escasez de agua a lo largo de Chile

I. Vera-Puerto¹, G. Moris ², C. Correa¹, H. Valdés¹, C. Bravo-Linares ³, C. Marchant ³, M. Belmonte ⁴, L. Herrera ⁵, J. Olave ⁶, A. Iroume ³, J. Tomasevic ^{2,3} A. Ugalde⁷, C. Arias ⁸, S. Lavrnic ⁹, D. Konnerup ⁹ N. Denslow ¹⁰ and I. Rodríguez-Jorquera²

ANID SEQUIA



Proyecto ANID Sequía FSEQ210015
Financiado por:



Contexto

1. Cambio Climático
2. Escasez Hídrica
3. Seguridad Alimentaria
4. Conservación de biodiversidad (Humedales)



Contexto

- Chile, uno de los países más afectados por el cambio climático.
- Megasequía.
- Exploración de fuentes alternativas de agua para riego
- HD se han utilizado para mejorar la calidad de diferentes tipos de aguas residuales, incluidas las municipales, domésticas aguas residuales y aguas grises.
- Chile posee casi un 100% de cobertura de tratamiento de aguas servidas en las zonas urbanas,
- Falta de regulación han mantenido una reutilización bajo el 1% .
- Mundo rural: solo el 25% tiene alcantarillado y se estima que menos del 10% tiene una solución de tratamiento de aguas residuales.



Contexto

Degradación de la calidad del agua significa menos disponibilidad de agua.



Solución Propuesta

Humedales naturales limpian el agua a través de bacterias y vegetación que evolucionaron para sobrevivir largos períodos de anoxia; los humanos han creado “Humedales Depuradores” (HDs).

Los HD son tecnologías de tratamiento natural (Soluciones Basadas en la Naturaleza) depurando eficientemente muchos tipos diferentes de agua contaminada.

Los HD diseñados para optimizar procesos naturales : opciones ecológicas y sostenibles para el tratamiento de aguas residuales.

Los HD tienen la posibilidad de recuperación de energía, agua y nutrientes.

Los efluentes pueden ser reutilizados como agua de riego en actividades agrícolas.

QUÉ PASA Medioambiente Humedales

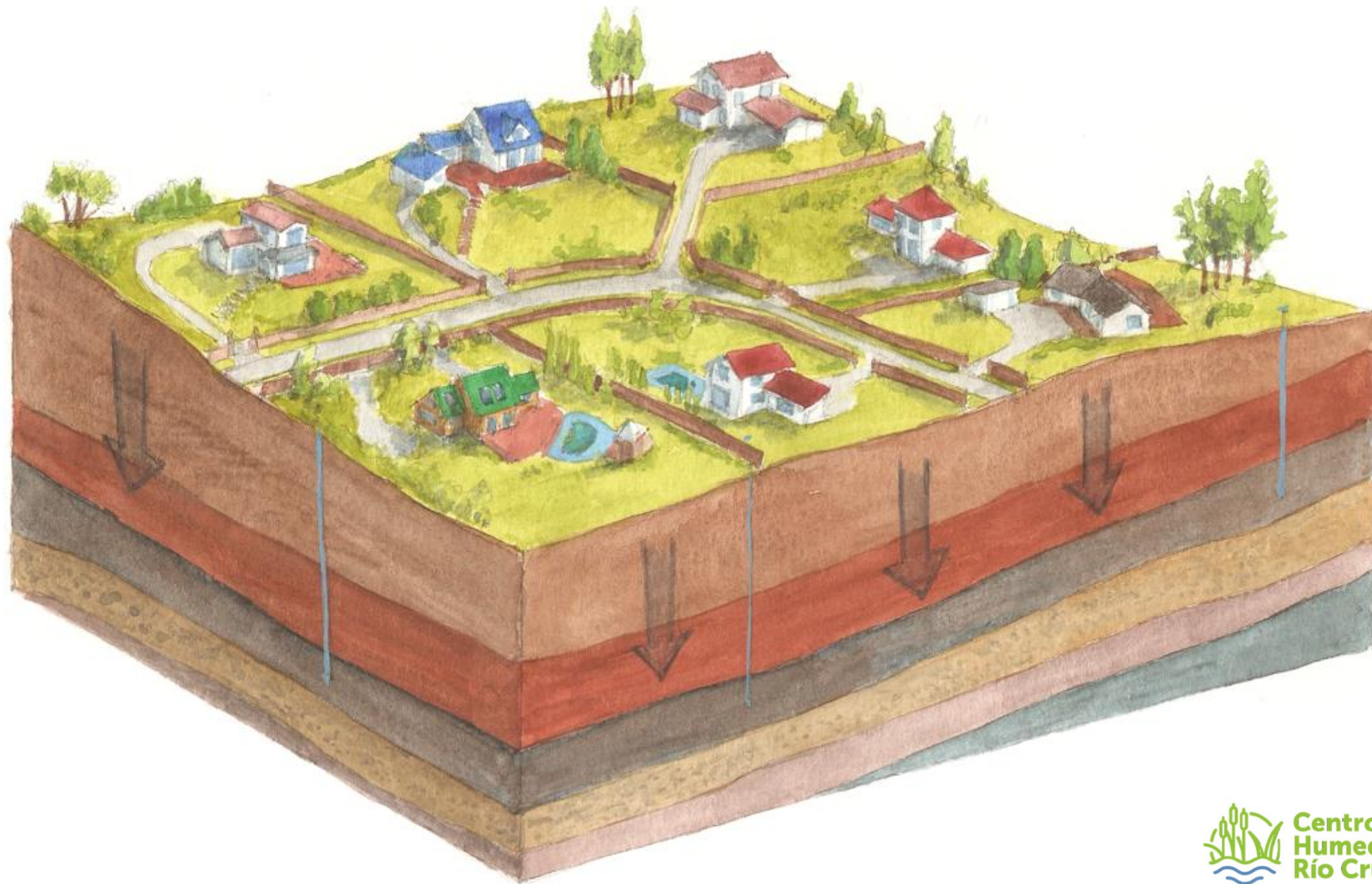
Depuran aguas residuales junto a río Cruces con humedales artificiales

En la región de Los Ríos, el Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral de Chile (CEHUM), es pionero en la materia construyendo el primer humedal depurador de aguas servidas

Carlos Montes 9 JUL 2021 01:33 PM Tiempo de lectura: 4 minutos

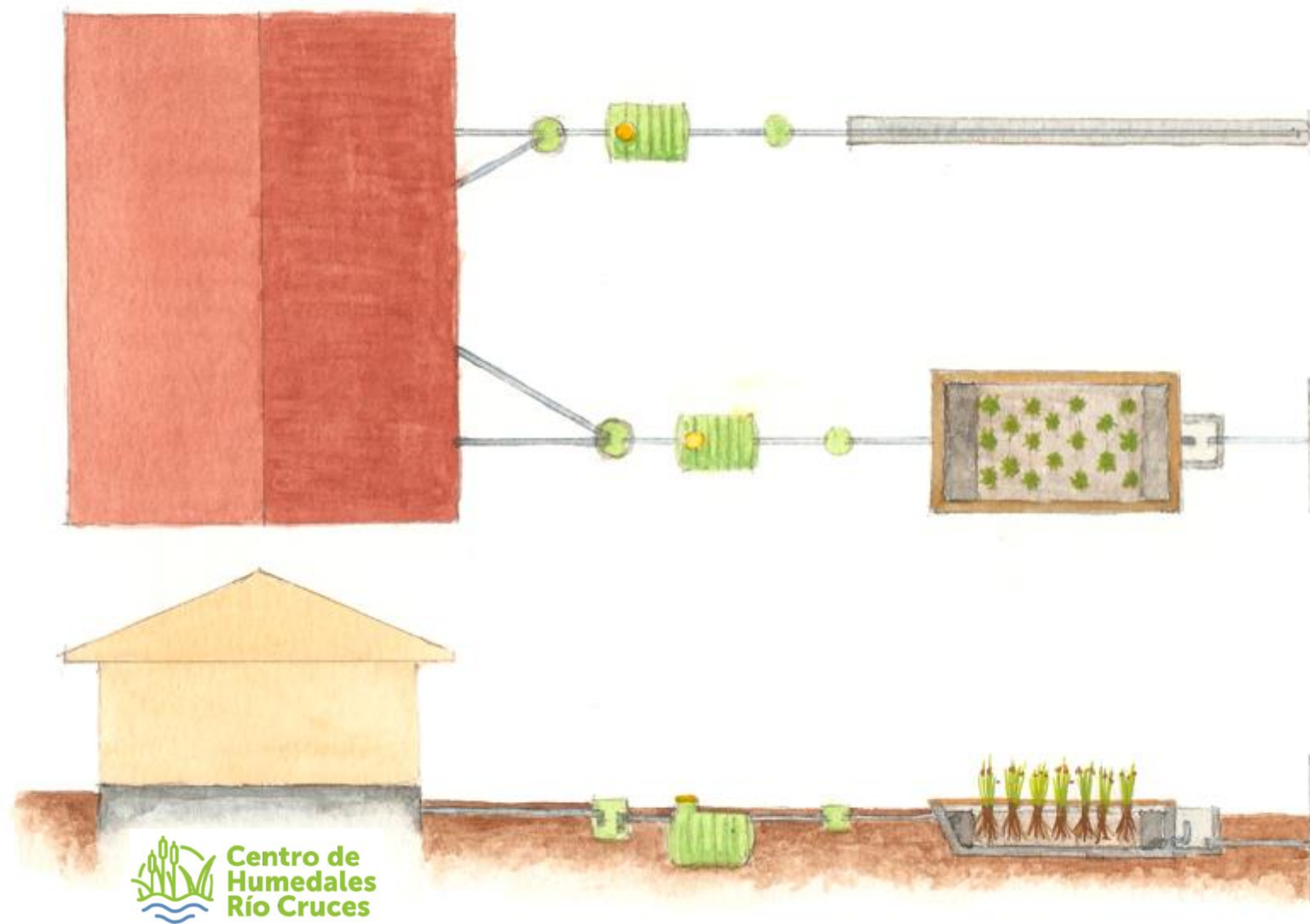


Uno de los humedales depuradores de agua artificiales ya construidos en la Región de los Ríos.









Centro de
Humedales
Río Cruces

Solución Propuesta

- Necesidad de probar y desarrollar tecnologías sostenibles que puedan resolver problemas fundamentales en las zonas rurales y el mundo periurbano.
- Dentro de las soluciones basadas en la naturaleza (SBN), los HD tienen potencial de entregar agua: alternativas resilientes para la adaptación al cambio climático.
- HD : versatilidad que permite adaptarse a una variedad de condiciones para abordar la escasez de agua, que afecta a gran parte del territorio nacional.



Acelerar la investigación interdisciplinaria e integrar el conocimiento acumulado sobre la capacidad de tratamiento de humedales para el tratamiento, recuperación y reutilización de agua en Chile,

LAB SOSTENIBILIDAD

Proyectos pilotos de “construcción” de humedales buscan reutilizar aguas grises en riego

POR VALENTINA MORA

Con el fin de hacer frente a la sequía y buscar nuevas fuentes de agua, en octubre del año pasado comenzó a gestarse una iniciativa para “construir” humedales

para depurar aguas grises y reutilizarlas en riego en localidades cercanas a Valdivia.

El proyecto –que considera una inversión de \$ 74 millones– es una iniciativa público-privada liderada por el municipio de Los Ríos –que forma parte de la Corporación de Agua y Saneamiento de la Región de Los Ríos y en la que participan universidades, que impulsan la construcción de humedales piloto para la depuración de aguas grises y tecnología. El proyecto, explica que los humedales

Estos humedales que imitan las propiedades de sus pares naturales, se posicionan como una nueva alternativa para hacer frente a la escasez del recurso hídrico.

les que imitarían la dinámica de los naturales para depurar las aguas grises provenientes de viviendas y reutilizarlas en jardinería y agricultura familiar campesina.

El primero, ubicado en el sector de Pellines en Valdivia, está a punto de terminar su construcción en los próximos días. “Este humedal está en un predio experimental que tenemos en la Cooperativa de Aprendizaje en Restauración Ecológica y Permacultura (Carep), que está inserto en plena selva valdiviana, en un

sector rural costero, está pensado para un uso diario de 30 personas”, señala Moris.

El segundo piloto se construirá para una vivienda de un condominio –en edificación– en el sector periurbano de Estancilla. La idea es que se tome de referencia como un sistema de tratamiento para las aguas grises de las viviendas.

Funcionamiento

A través de técnicas de ingeniería, estos humedales se construyen imitando la dinámica de sus pares naturales, basando su funcionamiento en las propiedades de las plantas

\$74
MILLONES
ES LA INVERSIÓN EN EL
PROYECTO

y velocidad en que corre el agua para depurar, con capacidad de reducir hasta en un 99,9% olores y mosquitos.

En detalle, Moris lo describe como “un humedal de flujo subsuperficial vertical, que significa que no ves el agua, si no una piscina rectangular, que abajo tiene un estrato de grava, al medio uno de arena, y en la superficie tiene un estrato de grava y también ahí se ponen plantas presentes en los humedales, como el junco, o la totora, las mismas que están en su entorno”.

Para el proyecto también es vital la participación de la comunidad, explica Moris.

La idea es que ellos sepan manejar esta solución de forma autónoma, para realizar labores posteriores con el agua depurada, pues debe pasar por procesos de cloración o postratamiento de desinfección contra patógenos que el humedal no puede eliminar.

“A escala regional, hemos tenido interés de servicios públicos, universidades, juntas de vecinos y ONG. Eso da luces de que existía la necesidad y faltaba el traspaso de conocimiento de estas soluciones. No han habido espacios para juntar a las personas y mostrarles cómo funciona y cómo se implementa”, detalla Moris.



Article

Reclamation of Treated Wastewater for Irrigation in Chile: Perspectives of the Current State and Challenges

Ismael Vera-Puerto ^{1,*} , Hugo Valdés ² , Marcos Bueno ¹ , Christian Correa ¹ , Jorge Olave ³ ,
Marcos Carrasco-Benavides ⁴, Flavia Schiappacasse ⁵ and Carlos A. Arias ^{6,7} 

CURSO CORTO: CIUDADES ESPONJA

VIA ZOOM

LÍNEA URBANA

TALLER 1: IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES PARA ENTENDER LA DISPONIBILIDAD DE AGUA DE CALIDAD
17 DE JUNIO, 11 A 13 HORAS

Desarrollo de conceptos esenciales para conservar la calidad y cantidad del agua.

Expone:

Dr. Ignacio Rodríguez, director ejecutivo CEHUM.

TALLER 2: CIUDADES RESILIENTES Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
JULIO

Conceptos sobre ciudades resilientes, orden del espacio periurbano y adaptación de éstos a la realidad regional

TALLER 3: BARRIOS SUSTENTABLES
AGOSTO

Adquirir conocimientos de cómo diseñar y construir edificaciones sustentables.

TALLER 4: CONCEPTOS DE PLANIFICACIÓN URBANA SUSTENTABLE
SEPTIEMBRE

Sofando una ciudad esponja.

INSCRIPCIONES E INFORMACIONES: CONTACTO@CEHUM.ORG

CURSO CORTO: "INTRODUCCIÓN AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE HUMEDALES CONSTRUIDOS PARA DEPURACIÓN"

Imparte:

Dr. Ismael L. Vera Puerto
Profesor adjunto UC del Maule
Especialista en humedales
construidos.



Taller I: Diseño y cálculos asociados en humedales contruidos subsuperficiales (horizontal/vertical) 7 y 8 enero

Taller II: Consideraciones del proceso constructivo y construcción en obra de humedales contruidos subsuperficiales 14 y 15 enero

Taller III: Operación y mantención de humedales contruidos subsuperficiales horizontal/vertical. 4 y 5 marzo

Incripciones: contacto@cehum.org

11:30 a 13:00 hrs.

Vía
Zoom



SECCIONES

NOTICIAS

NOTICIEROS COMPLETOS

Conduce: Macarena Pizarro y Daniel Matamala.

IGNACIO RODRÍGUEZ
INVESTIGADOR CENTRO
HUMEDALES U. AUSTRAL

HOY SE CELEBRA EL DÍA MUNDIAL DE ESTE ELEMENTO
EL DEBATE POR EL AGUA EN MEDIO DE LA MEGA SEQUÍA
CIV-NOTICIAS 22:15

DESTACAMOS

Emergentes, capítulo
4 | Lobito, la
pequeña gigante del
ring

Anuncio

Mundo Tecno en París

paris cf

COMPRE AHORA

TELE 13 RADIO

103.3 FM

STREAMING EN VIVO

Buscar Podcasts

-A

+A

PODCASTS

PROGRAMAS

VOCES

RECOMENDADOS

PROGRAMACIÓN

AYUDA CON TUS PODCASTS

INGRESA | REGÍSTRATE

Actualidad

Mundo

Economía

Sociedad

Tendencias

Ciencia & Tech

Espectáculos

Deportes

Especiales

T2-E46 Ignacio Rodríguez y el cuidado de los humedales contra la escasez hídrica

ESCUCHAR EPISODIO

TELE 13 RADIO

103.3 FM

DESCUBRE

PODCAST -
NUEVA-MENTE

Centro de
Humedales
Río Cruces

Durante octubre recibimos la visita de profesionales de INDAP de toda la región de Los Ríos, quienes conocieron y validaron la eficacia de nuestros humedales depuradores, preocupados de la escasez hídrica que ya afecta a los pequeños agricultores

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA:

Visitas de Validación Técnica Proyecto Humedales Depuradores de Agua

Apoya

FOMENTO
LOS RÍOS

Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Corporación de Aguas de Chile

Síguenos

www.cephum.org

Objetivo principal

- Acelerar la investigación y el conocimiento existente para comprender la reutilización potencial de las aguas residuales tratadas mediante la implementación de humedales depuradores (HD) como soluciones basadas en la naturaleza para uso futuro en la protección de ecosistemas agrícolas y acuáticos.



Objetivos



1. Analizar unidades experimentales basadas en humedales de tratamiento instaladas en tres macrozonas chilenas, intensificando su instrumentación y conocimiento de calidad de agua para tratar aguas residuales (domésticas y aguas grises) y generar efluentes con potencial de reutilización (protección de ecosistemas agrícolas y acuáticos).



2. Evaluar el comportamiento de los efluentes reutilizados como agua de riego de parcelas experimentales evaluando su impacto en la agricultura rural (producción de forrajes, hortalizas y frutales), y su impacto en los ecosistemas acuáticos.

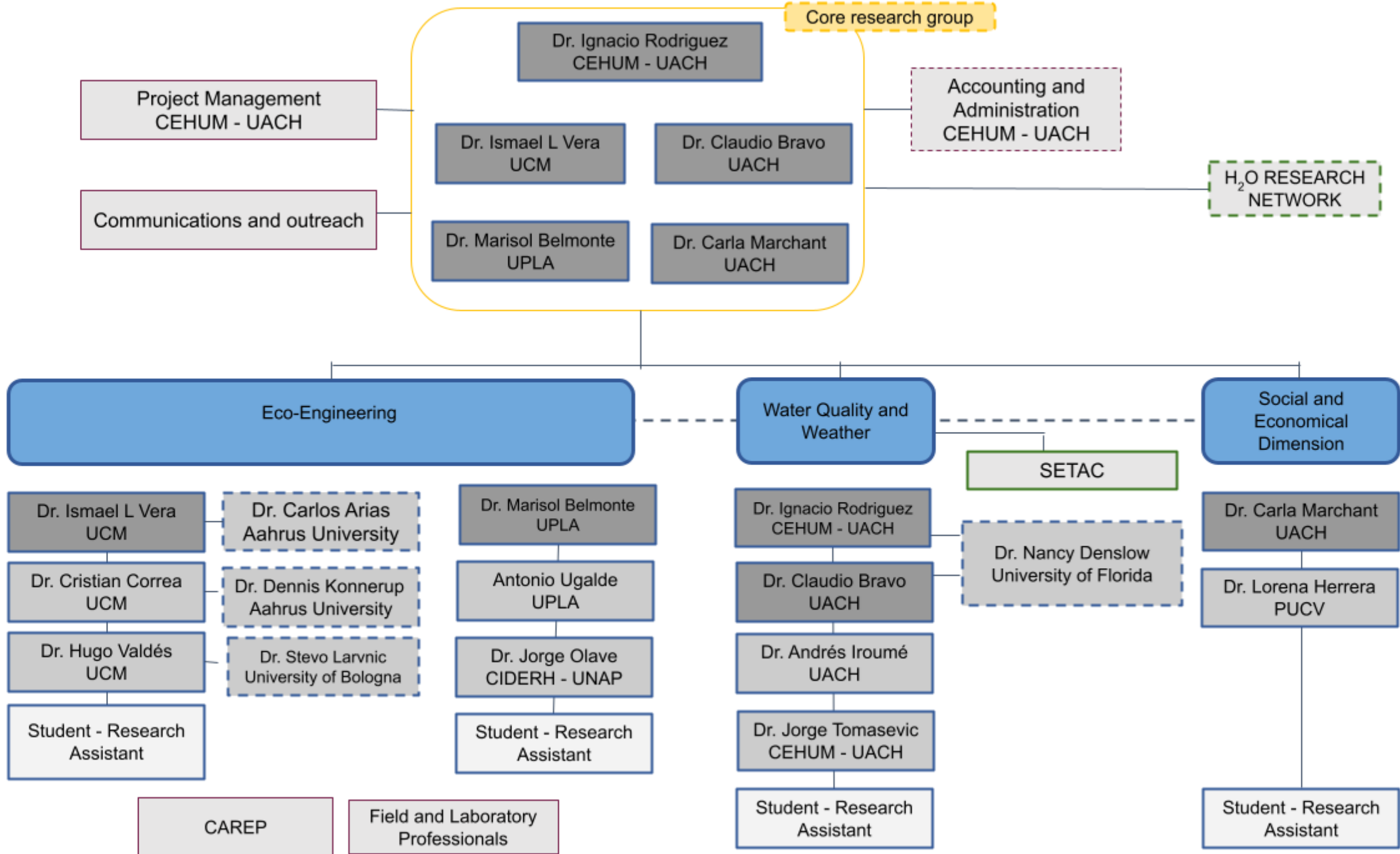
Objetivos



3. Desarrollar una propuesta metodológica que permita incorporar estos humedales de tratamiento como soluciones innovadoras en los mecanismos de evaluación social utilizados en la inversión pública.



4. Coordinar eventos con investigadores nacionales e internacionales para discutir las aplicaciones de SbN integrando una red existente de investigadores y actores del agua en Chile.



H2O Network Organization



Claudio Balbontín
Instituto de Investigaciones
agropecuarias INIA

10
Centros de
Investigación

Macrozona
Norte



Diego Rivera
Universidad de Concepción y
CHRAM

14
Centros de
Investigación

Macrozona
Centro



Alejandra Stehr
Coordinadora Nacional Red H2O
EULA



Ignacio Rodríguez
Universidad Austral y
CE-IUM

4
Centros de
Investigación

Macrozona
Sur



Cristian Frene
Instituto de ecología y
biodiversidad (IEB)

3
Centros de
Investigación

Macrozona
Austral





Red H2O realizó Workshop de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Chile

La sesión de trabajo realizada en la ciudad de Valdivia permitió conocer el estado del arte de las investigaciones concernientes a la Gestión Integrada en Recursos Hídricos, además de experiencias zonales y necesidades de los centros que componen la Red.

En septiembre del año 2016 se constituyó la **Red de Investigación en Recursos Hídricos de Chile**, instancia colaborativa nacional creada para dar solución y soporte al uso y manejo sustentable de un recurso estratégico para el país, con una mirada integral, sistémica y multidisciplinaria. Organizada en cuatro macrozonas (Norte, Centro, Sur y Sur Austral) y bajo el alero del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID), la Red sesionó por primera vez en la ciudad de Valdivia congregando a representantes de los 26 centros, laboratorios, grupos e institutos que actualmente la componen. Esta actividad contó con la colaboración de la Fundación para la Innovación Agraria – FIA MINAGRI – y la Seremía del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos.



COMISIÓN XAVIER DE LA VEGA
PROYECTO RED H2O



CLAUDIO BALBONTÍN
INA



COMISIÓN DIEGO RIVERA
PROYECTO RED H2O



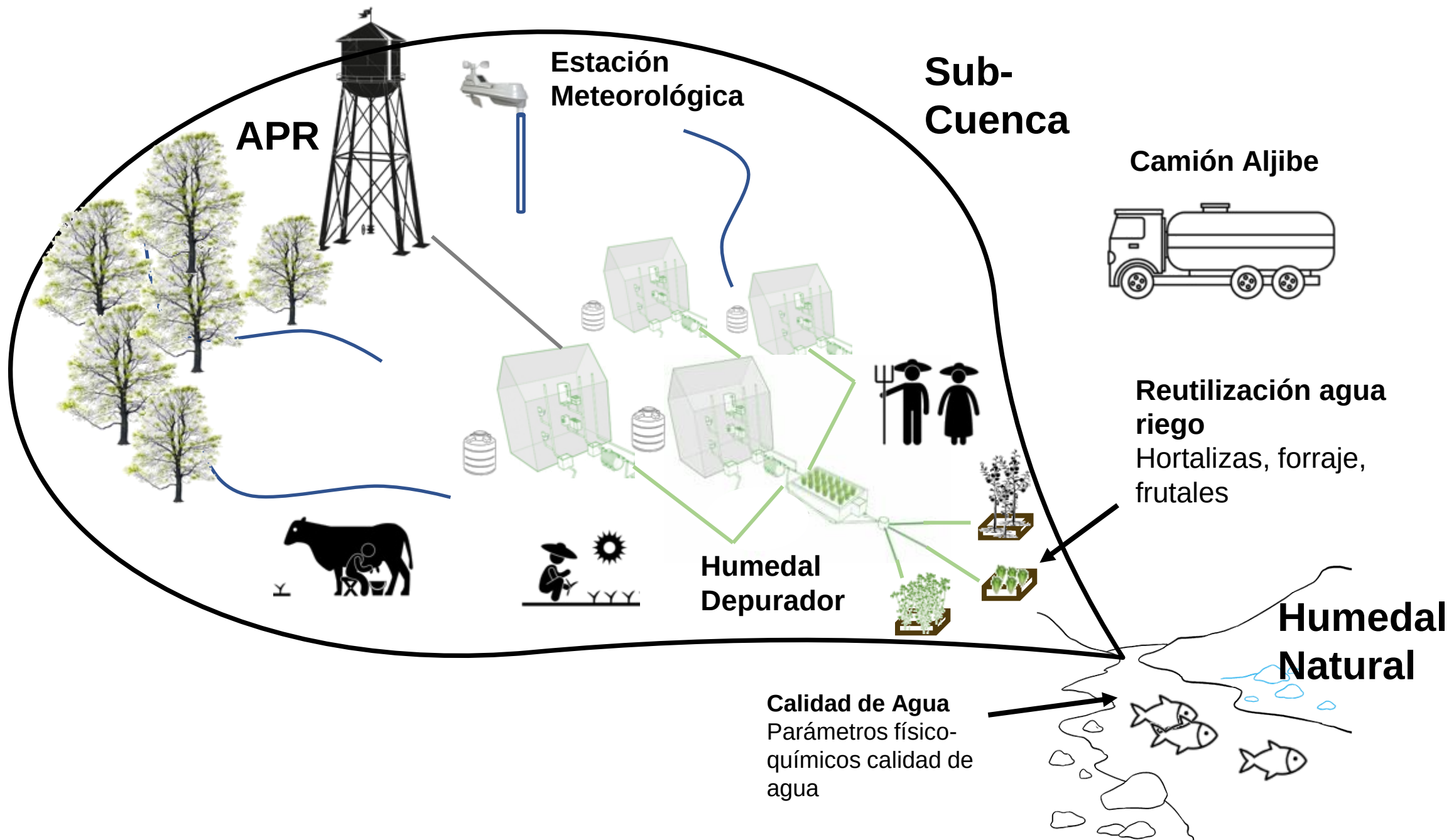
COMISIÓN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

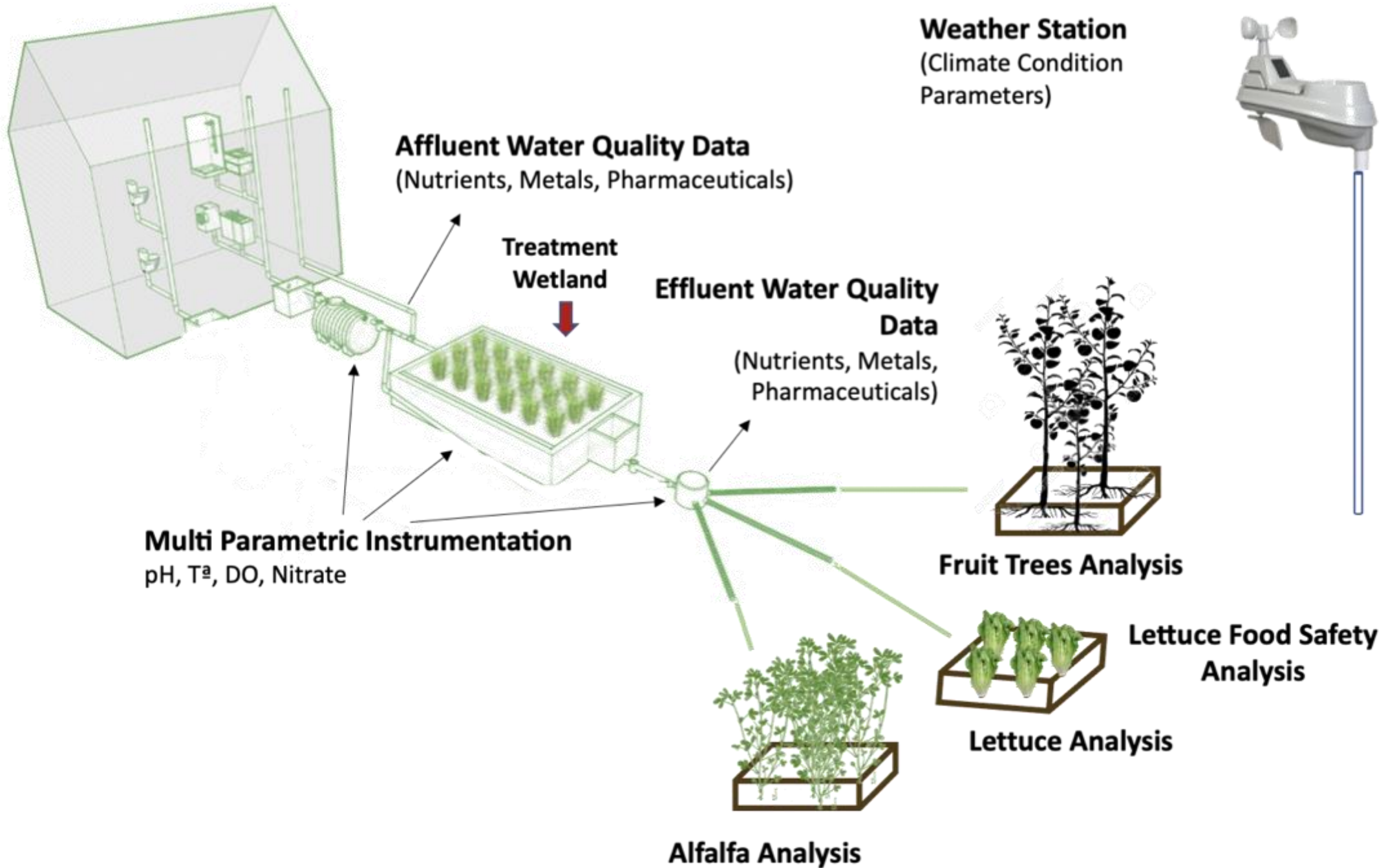
MÉRCOLES 19 DE DICIEMBRE DE 2018



Sesión de Comisión

IGNACIO RODRÍGUEZ
CENTRO DE HUMEDALES RÍO CRUCES





Solución Propuesta

Aguas residuales tratadas una opción viable para uso en agricultura y mitigar el déficit hídrico.

La falta de agua contribuye al aumento de la pobreza rural, debido a la disminución (o inviabilidad) de practicar agricultura traduciéndose en un pobre desarrollo local.

La severa sequía en gran parte de Chile ha puesto presión sobre varios aspectos de la organización local y regional como la planificación territorial.





Iquique 2

Valparaiso
Colliguay

Curicó 2



Valdivia
Cayumapu
Los Pellines







Párametro	Unidad	M1CH		M2CH	
pH	-	8.32		5.87	
Temperatura	° C	4.3		5.56	
OD	ppm O ₂	3.83		7.49	
DQO	mg/l O ₂	253		38	
DQO	mg/l O ₂	123		26	
DBO5	mg/l O ₂	6		0.00	
SST	mg/l	50.38	53.23	4.00	6.00



Tensoactivos

Horizontal		
1er triplicado	CY.M.1 (mg/l)	CY.M.2 (mg/L)
1	2.23	0.52
2	2.55	0.47
3	1.7	0.43

Vertical			
Triplicado	CA M.1. (mg/L)	CA M.2. (mg/L)	CA M.3. (mg/L)
1	0.49	0.15	0.02
2	0.32	0	0
3	0	0	0





Aqua-LAC Volumen 13 (2) Marzo 2021 - Septiembre 2021

doi: 10.29104/phi-aqualac/2021-v13-2-03 ISSN 1688-2873 Artículo de investigación

Evaluación de humedales construidos con plantas ornamentales para el tratamiento de aguas residuales rurales en la Región del Maule: análisis del potencial de reutilización de sus efluentes en riego

Evaluation of constructed wetlands planted with ornamental plants for rural wastewater treatment in Maule Region: analysis of potential effluent reuse in irrigation

Ismael L. Vera-Puerto^{1*}, Luis Rojas¹, Claudio Contreras¹, Franklin Zuñiga¹, José López¹, Claudia Sangüesa², Christian Correa¹, Carlos A. Arias^{3,4}, Mariela Valenzuela⁵



Recibido: 19/09/2021

Aceptado: 01/11/2021

Resultados Esperados:

1. Informe resultados sobre la eficacia de la reutilización del agua tratada para riego forrajes, frutales y hortalizas y para la protección de la biodiversidad.
2. Información para generar al menos 3 publicaciones relacionadas con los resultados sobre el funcionamiento de los HD y la eficiencia del agua reutilizada en la producción de forrajes, frutales y hortalizas, así como la protección de la biodiversidad.
3. Manual metodológico con fundamentos de mecanismos de evaluación social para soluciones innovadoras como SBN en el contexto de inversión pública usando HD como caso de estudio.
4. Coordinación de 4 reuniones científicas (una en cada nodo focal) dentro de la red de investigadores en recursos hídricos y al menos un seminario internacional para discutir SbN en el contexto de escasez de agua en Chile.
5. Campaña de difusión (gestión de prensa) y divulgación de la ciencia y la tecnología en RRSS





www.cehum.org

