

Research Collaboration Thinking forward

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



01

Palabras
iniciales

02

Modelo de
colaboración

03

Nuestra
investigación

04

Unión de perso-
nas y tecnología

05

Divulgamos
nuestros logros

06

Apéndices



Palabras
iniciales

CETAQUA
CHILE

Joaquim Martí

Presidente del Directorio de Cetaqua Chile

Como Presidente del Directorio de la Corporación Chilena de Investigación del Agua, me complace presentarles nuestra memoria anual 2018, que contiene las principales actividades desarrolladas y logros obtenidos durante el año, los cuales nos han permitido consolidar un centro de investigación y desarrollo tecnológico en agua y medio ambiente de referencia en Chile.

Durante el 2018, Cetaqua Chile ha logrado incrementar de manera significativa la cartera de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, estableciendo vínculos sólidos en el área industrial, incrementando nuestra participación en programas de financiamiento público, y extendiendo nuestras redes de colaboración científica tanto en Chile como en el extranjero.

Quisiera destacar los proyectos orientados a desarrollar soluciones en el ámbito de economía circular y sustentabilidad para el sector industrial y minero, consolidando de esta manera la línea de investigación del Centro de Agua en la Industria y que continuaremos desarrollando durante los próximos años. Además, destacamos los nuevos proyectos obtenidos con financiamiento público, orientados a los sectores de la minería para abordar soluciones para la gestión de relaves mineros, para desarrollar soluciones de tratamiento sustentables para pequeñas comunidades, y continuar promoviendo soluciones para valorizar productos de valor de residuos dentro de las Biofactorías. En estos proyectos, quisiera valorar el aporte de la Universidad Santa María quienes están aportando conocimiento cla-

ve en el desarrollo de soluciones innovadoras.

Dentro de 2018 hemos generado resultados concretos y aplicados, con un alto valor agregado, destacando los resultados obtenidos en el Proyecto de Codigestión de Lodos en Biofactoría que han permitido el desarrollo de metodologías de selección y control de sustratos, de monitoreo del proceso de codigestión, y que además han aportado a la generación de un nuevo modelo de negocios; todo ello ha permitido posicionar al Centro como referente en este ámbito a nivel nacional.

Finalmente, quisiera agradecer especialmente la confianza, el compromiso y colaboración de cada uno de los socios de la Corporación para el logro de los objetivos trazados para el Centro en este año.



**“Cetaqua Chile
está generando
soluciones concretas
en el ámbito de las
Biofactorías”.**

Darcy Fuenzalida O'Shee

Videpresidente del Directorio
Rector de la Universidad Técnica Federico
Santa María

La Universidad Técnica Federico Santa María colabora activamente con el Centro Tecnológico del Agua, Cetaqua Chile, en diversas iniciativas que permiten generar nuevo conocimiento, desarrollar investigación aplicada y transferir tecnologías en un aspecto clave para desarrollo de los países: el uso sostenible de los recursos hídricos. Por ello, nuestra Casa de Estudios ha enfocado su quehacer en alcanzar los más altos estándares en la generación de conocimiento en Ingeniería, Ciencia y Tecnología, integrando su desarrollo a la formación de pregrado y postgrado, y contribuyendo a la generación de pensamiento crítico en los profesionales graduados de nuestra Institución. Esto requiere una constante articulación con el entorno a través del trabajo colaborativo y estableciendo nuevas

alianzas con grupos de investigación de excelencia de diversos sectores, tanto públicos como privados, logrando así incentivar, en nuestro país y en el extranjero, actividades de innovación y desarrollo.

Para Chile, el uso sostenible de los recursos hídricos es un tema prioritario y nuestra Universidad, como socio fundador de Cetaqua, ha logrado generar una línea de desarrollo científica y tecnológica, impulsando soluciones que permitan asegurar su calidad y disponibilidad en el futuro a través de tres ejes claves: gestión de recursos hídricos, tratamiento de aguas, y agua en la industria. En esta línea, Cetaqua es hoy un importante aliado estratégico para desarrollar nuevo conocimiento y tecnologías del más alto nivel,

siendo su principal herramienta la excelencia con que gestionan y desarrollan sus proyectos, y un importante articulador para el diálogo entre instituciones como la nuestra, el Gobierno y la sociedad en un tema esencial: la gestión de recursos hídricos.



“Cetaqua es hoy un importante aliado estratégico para desarrollar nuevo conocimiento y tecnologías del más alto nivel”.

Marta Colet

Gerenta General de Aguas Andinas

Aguas Andinas está comprometida en el desarrollo sostenible, promoviendo la aplicación y desarrollo de soluciones que resuelvan tanto nuestros desafíos actuales, como también nos permitan adaptarnos a los desafíos futuros en una sociedad y medioambiente en constante cambio. En este sentido como empresa somos pioneros en promover y aplicar principios de economía circular en nuestras actividades, mediante la reducción en el uso de recursos y la valorización de residuos como uno de los objetivos estratégicos.

Para Aguas Andinas, Cetaqua Chile juega un rol relevante aportando soluciones a nuestros desafíos mediante la investigación aplicada y desarrollo tecnológico, generando soluciones para integrar la economía circular en nuestros procesos, adaptar y mitigar los efectos del cambio climático, avanzar en

integrar tecnologías avanzadas en Big Data, IOT y robótica. Lo anterior mediante un modelo colaborativo con otros centros científicos y universidades nacionales e internacionales y promoviendo el financiamiento público-privado.

Dentro de los proyectos desarrollados durante el año 2018 por Cetaqua Chile para Aguas Andinas, destacamos aquellos orientados a promover la economía circular en las biofactorías, dentro de ellos el proyecto para estudiar los procesos de codigestión de lodos del proceso de tratamiento con residuos industriales de manera segura y eficiente para incrementar la producción de biogás y reducción de residuos; el estudio para la recuperación de azufre de alta calidad desde residuos del proceso de generación de biogás con un uso potencial en agricultura.

Dentro de los proyectos asociados a Recursos Hídricos y Cambio Climático, Cetaqua Chile está desarrollando un estudio para entender el aporte de los glaciares en la cuenca del río Maipo y analizar las variaciones en disponibilidad del recursos ante diferentes escenarios de cambio climático; además del estudio para el desarrollo de un sistema de medición de altas turbiedades asociadas a eventos hidrológicos extremos que podría entregar información relevante en la gestión operacional y de emergencias asociadas a estos eventos.

Esperamos que Cetaqua Chile nos ayude a mantenernos como líderes en sustentabilidad, y continúe aportándonos soluciones innovadoras a nuestros desafíos como Empresa.



**“Cetaqua Chile
juega un rol
relevante aportando
soluciones a
nuestros desafíos”.**

Rosa María Menéndez López

Presidenta del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) recoge en sus estatutos su decidida intención de apostar por la transferencia del conocimiento y resultados hacia la sociedad y en particular hacia el sector productivo. Esto le lleva año tras año a incrementar su esfuerzo en este sentido a través de varias actuaciones entre las que se encuentra su participación en un proyecto tan innovador como es Cetaqua.

Este año Cetaqua ha recogido los primeros frutos de la agenda estratégica propuesta a fin de implementar modelos de economía circular que garanticen una producción más eficiente de la industria con un consumo responsable de los recursos. De esta forma Cetaqua se ha consolidado como

un actor imprescindible para promover nuevas relaciones entre la sociedad y su entorno basadas en nuevas sinergias y nuevas tecnologías. En definitiva, este año ha sido importante para la economía circular en el ciclo integral del agua como parte de la adaptación al cambio climático y Cetaqua se ha convertido en un pilar esencial de la colaboración público-privada en este contexto.

Como Presidenta del CSIC, felicito y agradezco el compromiso y dedicación de todos los socios que ha permitido el desarrollo de un trabajo conjunto de excelencia a través de la vía de la investigación colaborativa y responsable con la transferencia del conocimiento, en un proyecto común que conduce a un desarrollo sostenible.



“Cetaqua se ha consolidado como un actor imprescindible para promover nuevas relaciones entre la sociedad y su entorno”.

Modelo de
colaboración

CETAQUA
CHILE

Somos un modelo de colaboración público-privada

Sección 02
Modelo de colaboración

Cetaqua Chile o Corporación Chilena de Investigación del Agua, es una corporación sin fines de lucro creada en 2015 por SUEZ Chile, Aguas Andinas, la Universidad Técnica Federico Santa María (USM) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Es un modelo de colaboración público-privada que ha sido creado para garantizar la sostenibilidad y eficiencia del ciclo del agua y el medioambiente. Este modelo, implementado ya en otras fundacio-

nes independientes en Barcelona, Andalucía y Galicia, que comparten estrategia y trabajan en colaboración, se ha consolidado como una referencia en la aplicación del conocimiento académico en estos ámbitos, creando productos y servicios que benefician a la sociedad. La actividad de Cetaqua Chile comenzó en 2016 y tiene como desafío convertirse en referente nacional y aportar en la generación de conocimiento y soluciones a las necesidades nacionales en el ámbito del agua y el medioambiente.

El Directorio, órgano de gobierno

El Directorio es el principal órgano de gobierno, representación y administración, integrado por sus miembros fundadores, al que corresponde definir la estrategia, los planes anuales y los presupuestos, además de aprobar los proyectos y actividades principales, y supervisar la gestión económica.

Está formado por:



SUEZ es un grupo empresarial de servicios y soluciones industriales especializadas en la recuperación y valorización de los recursos. El Grupo está presente en los cinco continentes, con más de 84.000 empleados y 400.000 clientes industriales y comerciales. En Chile, sus principales actividades se concentran en el ciclo integrado del agua para amplia gama de industrias e incluyen soluciones tecnológicas a nivel de consultoría, diseño, ingeniería, construcción, equipamiento y formación en el ámbito de la gestión integral del agua.



Aguas Andinas S.A. es la mayor empresa sanitaria de Chile y una de las mayores en América Latina, con presencia en la Región Metropolitana y en las Regiones de los Ríos y de los Lagos, prestando servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas a más de 8 millones de personas. Es una empresa multiservicios con una gestión basada en la sostenibilidad de los recursos, que busca ser el referente de sustentabilidad en Chile, asegurando el agua para las futuras generaciones, y ser el mejor aliado de Chile en los desafíos que implican los compromisos que suscribió el país en la mitigación del cambio climático.



La Universidad Técnica Federico Santa María (USM) es una de las principales instituciones de educación superior de Chile, con un destacado rol público y un sólido prestigio en el ámbito de la ingeniería, la ciencia y la tecnología, siendo hoy un referente, a nivel nacional e internacional, en la creación y difusión de nuevo conocimiento. Inaugurada en 1931 y con presencia en Valparaíso, Viña del Mar, Santiago y Concepción.



El Consejo Superior de Investigaciones Científicas es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.



Presidente
**Joaquim Martí
Marqués**
SUEZ



Vicepresidente
**Darcy Fuenzalida
O'Shee**
USM



Tesorero
**Lionel Quezada
Miranda**
SUEZ



Secretario
**Carlos Berroeta
Bustos**
Aguas Andinas S.A.



Directora
Sandra Andreu
Aguas Andinas S.A.



Director
Juan José Gross
Aguas Andinas S.A.



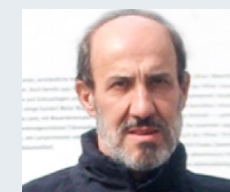
Director
Claudio Acuña Pérez
USM



Director
Carlos Montero Ruano
SUEZ



Director
Erlik Muñoz Silva
SUEZ



Director
Víctor Ramón Velasco
CSIC

| * A 31 de diciembre
de 2018

El Consejo Científico - Técnico, asesor en estrategia de investigación

Sección 02
Modelo de colaboración

Cetaqua Chile dispone de un Consejo Científico-Técnico (CCT), nombrado por el Directorio y que actúa como su órgano asesor.

Sus funciones son:

- Orientar sobre las políticas de investigación y proponer nuevas líneas de investigación y desarrollo tecnológico.
- Prestar asesoramiento técnico sobre los proyectos a realizar y orientar sobre posibilidades de financiación.
- Evaluar las necesidades empresariales planteadas.



Presidente
Rolando Chamy
PUC / Aguas Andinas,
S.A.



Vicepresidente
Patricio Catalán
USM



Vicepresidenta
María Molinos
PUC / SUEZ Chile



Consejero
Yves Lesty
Aguas Andinas, S.A.



Consejero
Patricio Rubio
USM



Consejero
Enric Vázquez
CSIC



Consejero
James McPhee
UC / SUEZ Chile

Nuestra
investigación

CETAQUA
CHILE

Nuestra visión y nuestra acción sobre el futuro del agua

El agua es un elemento clave del bienestar humano por su relación con la calidad de vida, la salud y el desarrollo económico, significando progreso en un mundo cada vez más interconectado y más global. Por otra parte, su escasez y su deterioro son sinónimos de desacuerdo, de dependencia y de vulnerabilidad, tanto entre regiones como en el seno de una misma sociedad.

En Chile, tenemos importantes desafíos en el ámbito de la variabilidad o cambio climático y de qué manera podemos adaptarnos y mitigar sus efectos, vemos una gran oportunidad en transformar los procesos del ciclo del agua con una visión de economía circular, y vemos una creciente conciencia medioambiental que nos motiva a anticipar escenarios futuros más exigentes.

A través de la tecnología, la investigación, la innovación y los modelos de gestión podremos aportar soluciones que promuevan la sostenibilidad. Esta mirada sobre el agua y los demás recursos que intervienen en sus procesos, y las acciones que de ella se derivan, se fija en un futuro que solo puede ser sostenible en términos técnicos, económicos, sociales y medioambientales.

CETAQUA CHILE SE CENTRA EN LAS SIGUIENTES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:



**Recursos
hídricos**



**Tratamiento
de aguas**



**Agua
en la industria**



Recursos hídricos

Desarrollamos tecnologías que mejoran la gestión de la infraestructura asociada a los recursos hídricos con una mirada de sostenibilidad medioambiental y de adaptación al cambio climático.

Retos

Garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad; además de anticipar y mitigar los efectos de la variabilidad climática. Profundizamos el conocimiento en la hidrología para mejorar las predicciones de disponibilidad de recursos a corto, medio y largo plazo. Asimismo, desarrollamos metodologías de monitoreo y control de recursos hídricos superficiales y subterráneos para garantizar su calidad y su uso eficiente, incorporando fuentes alternativas tales como recarga de acuíferos y reutilización de aguas.

Líneas prioritarias de trabajo:

- Monitoreo y predicción de eventos hidrológicos extremos
- Resiliencia de infraestructura de gestión de agua
- Uso sostenible de recursos hídricos



Tratamiento de aguas

Desarrollamos tecnologías y optimizamos los procesos para que la depuración del agua sea más sostenible y podamos convertir residuos en recursos bajo una visión de economía circular.

Retos

Trabajar para un nuevo paradigma en este ámbito, para pasar de instalaciones depuradoras urbanas a biofactorías o instalaciones generadoras de recursos. Nuestro objetivo no sólo es garantizar la calidad de los parámetros convencionales y adelantarnos a futuras exigencias y regulaciones, sino también contribuir a la recuperación y valorización de los recursos presentes en el agua, tales como biogás, biosólidos, biocombustibles y recuperación de compuestos.

Líneas prioritarias de trabajo:

- Control y optimización de procesos
- Recuperación y valorización de recursos del agua
- Generación de productos de valor



Agua en la industria

Ofrecemos al sector industrial soluciones que le permitan una mayor eficiencia, tanto en los procesos en los que necesitan grandes cantidades de agua como en el tratamiento de los residuos, ayudando en la sostenibilidad medioambiental de sus instalaciones y operaciones.

Retos

Desarrollar soluciones para sectores económicos claves en Chile, tales como la industria minera, papel y celulosa, y alimentaria entre otros. Identificamos soluciones tecnológicas para reducir el consumo de agua y energía tanto a nivel de uso directo como en su reutilización, en tratamientos avanzados de residuos líquidos complejos para minimizar su impacto ambiental, y en la valorización de residuos que permitan generar y recuperar productos.

Líneas prioritarias de trabajo:

- Uso sostenible de los recursos hídricos
- Reducción de residuos del ciclo hídrico industrial al medio ambiente
- Valorización de residuos



Aporte glaciar y adaptación climática

Sección 03
Nuestra investigación

Estamos desarrollando proyectos orientados a determinar el aporte hidrológico de los más de 700 glaciares existentes en la cuenca del Río Maipo y su evolución futura, permitiéndonos aportar con conocimiento clave para el desarrollo de soluciones de adaptación y mitigación del cambio climático.

Durante el período 2017-2018 hemos realizado una campaña de terreno, en colaboración con la Universidad de Chile, para realizar mediciones glaciológicas e hidrometeorológicas en la cuenca alta del río Yeso sobre cuatro glaciares de distinto tipo (descubierto, cubierto y rocoso), que han permitido desarrollar un modelo hidroglaciológico de esta cuenca, los resultados directos de la campaña estiman el aporte de hielo glaciar durante el período medido del 41% del total de la escorrentía superficial, equivalentes a 24 Hm³. El modelo ahora está siendo extendido a toda la cuenca alta del río Maipo para la estimación de la contribución glaciar y su evolución bajo distintos escenarios climáticos futuros.

El proyecto cuenta con el financiamiento de Aguas Andinas, Sociedad del Canal de Maipo y la Junta de Vigilancia del Río Maipo.



Proyecto

Estudio del Aporte Glaciar a la Cuenca del Río Maipo

Duración

Noviembre 2017 – Octubre 2019



Resiliencia y pronóstico de eventos hidrológicos extremos

Sección 03
Nuestra investigación

Los eventos recientes en la zona central del Maipo han puesto en alerta a los entes públicos y privados encargados de la gestión del agua debido al largo período de sequía de la Zona Central de Chile y a la frecuencia cada vez mayor de eventos de turbiedad extrema en los ríos, situaciones que, de acuerdo a las proyecciones climáticas actuales, se incrementaría en el futuro. Por ello, estamos desarrollando soluciones que permitan anticipar eventos extremos de turbiedad y mejorar la resiliencia de los sistemas.

Durante el año 2018, destacamos un nuevo proyecto orientado a mejorar la capacidad de respuesta ante eventos hidrometeorológicos extremos, mediante la validación, a través de una prueba piloto, de modelos meteorológicos de alta resolución (WRF) capaces de pronosticar tormentas conectivas localizadas en la cuenca alta del río Maipo.

Por otra parte, estamos desarrollando una prueba de concepto de medición de altos niveles de turbiedad con la colaboración de la Universidad Técnica Federico Santa María, realizando experiencias en laboratorio en un entorno simulado de principios de medición que han permitido seleccionar tecnologías apropiadas para el desarrollo de un sistema de medición de altas turbiedad que podrían ser utilizadas en el desarrollo de un sistema de alerta temprana y de apoyo a la gestión de eventos extremos.

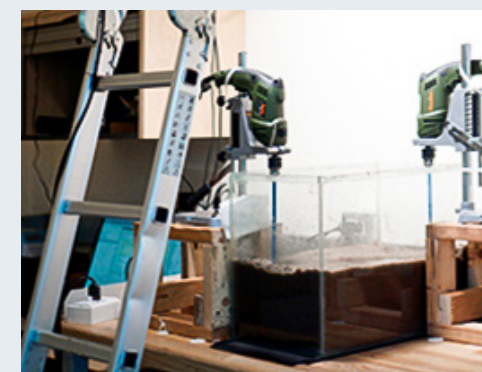


Proyecto

Estudio de Predictibilidad de eventos hidrometeorológicos extremos y de remoción en masa en el río Maipo

Duración

Abril 2018 – Septiembre 2019





Codigestión de residuos con lodos de depuración en Biofactorías

Sección 03
Nuestra investigación

Las biofactorías, que implica evolucionar el concepto de tratamiento de aguas hacia una visión de economía circular, nos permite desarrollar una línea estratégica de proyectos para la valorización de residuos, y control y optimización de los procesos bajo este nuevo desafío.

En esta línea hemos desarrollado estudios de codigestión de residuos de lodos de la Biofactoría Gran Santiago con residuos de distintos orígenes, tales como la industria de alimentos y bebidas, y la agroindustria, realizando más de 250 ensayos de codigestión en laboratorio que han permitido seleccionar cosustratos con alto potencial de generación de metano, entre ellos, sueros y grasas lácteas, descartes de bebidas y otros residuos. El proceso con las mezclas óptimas se ha evaluado en condiciones operativas reales a escala piloto, y se ha logrado un incremento “a escala piloto” de hasta un 18% en producción de biogás incorporando cosustratos de distintos orígenes.

Como apoyo a la operación de este proceso, hemos desarrollado un modelo matemático de codigestión que permite evaluar de mejor manera el



potencial de generación de biogás, la estabilidad del proceso, y recomendar estrategias de alimentación, y hemos desarrollado e implementado mejoras en los procesos experimentales de evaluación de residuos.

Proyecto

Codigestión de residuos con lodos de depuración avanzada y convencional

Duración

Julio 2016 – Julio 2019



Biocontrol de bacterias causantes de *bulking* y *foaming* en procesos de depuración

Sección 03
Nuestra investigación

Los fenómenos de *bulking* y *foaming* son un problema actual en numerosas instalaciones que utilizan el proceso de lodos activados, con el objetivo de mejorar la respuesta operativa a este fenómeno, reduciendo los insumos normalmente utilizados y el impacto en el proceso de tratamiento estamos desarrollando una solución basada en bacteriófagos.

Hemos caracterizado con la colaboración de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso más de 600 géneros de especies microbianas presentes en lodos activados de la Biofactoría Gran Santiago mediante secuenciación genética, y se han identificado bacterias filamentosas causantes de *bulking* (*Thiotrix* spp.) y *foaming* (*Gordonia* spp.). Además, se han aislado fagos para el control del *foaming* causado por *Gordonia* a escala de laboratorio, y se ha comenzado el diseño del piloto para evaluar su aplicación a escala industrial.

Durante el año 2018, CORFO ha dado continuidad a este proyecto, para el desarrollo de un prototipo de producción de fagos a implementar en la Biofactoría y probarlo en condiciones reales.

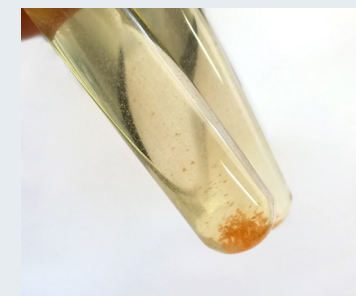


Proyecto

Desarrollo de una tecnología en base a bacteriófagos para el biocontrol de bacterias filamentosas causantes de *bulking* en plantas de lodos activados (17COTE-72582).

Duración

Julio 2017 – Diciembre 2019





Valorización energética de residuos lácteos

Sección 03
Nuestra investigación

En el ámbito industrial, existe un creciente interés por reducir y valorizar los residuos que se generan en el proceso, dentro de este contexto desarrollamos durante el 2018 una nueva iniciativa para evaluar el potencial de residuos generados por cuatro establecimientos industriales del sector lácteo, este proyecto fue financiado por ECORILES y por CORFO mediante el programa Voucher de Innovación.

Los residuos fueron sometidos a una caracterización de su composición fisicoquímica y evaluados para demostrar la viabilidad de valorizar los residuos lácteos semisólidos como biomasa de caldera, también se determinó el potencial de biometanización de lodos y grasas, y se desarrollaron ensayos para estimar el potencial de los residuos lácteos para producir biodiesel.

De los tres usos finales, la grasa es el residuo que tiene mayor potencial energético. Aunque el biogás se muestra como la alternativa más flexible para distintos residuos, y podría generar mayor cantidad de energía de las tres alternativas evaluadas, por otra parte, el único residuo que asegura una producción constante durante todo el año en las tres industrias estudiadas es el lodo graso.



Proyecto

Determinación de potencial de valorización energética de residuos lácteos [17VIP-88005].

Duración

Febrero 2018 – Octubre 2018

Nuevos proyectos colaborativos con el apoyo de CORFO

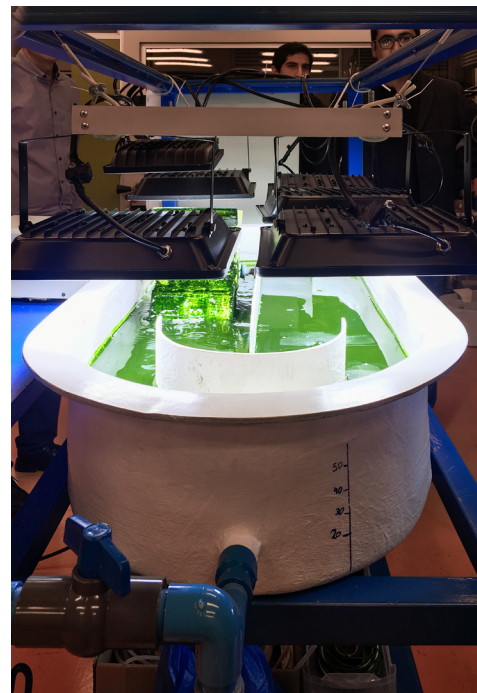
Sección 03
Nuestra investigación

En diciembre de 2018, fueron aprobados dos proyectos de colaboración público-privada por CORFO para el programa “Contratos Tecnológicos para la Innovación”, cuyas postulaciones fueron coordinadas y desarrolladas por Cetaqua.

En el primero de ellos, se ha comenzado a desarrollar una solución tecnológica basada en principios de biocementación aplicada en relaves de minería que permita mejorar la estabilidad e incrementar la recuperación de agua de los relaves. El proyecto coejecutado con la USM y la PUCV, se enmarca en los desafíos de SUEZ de promover soluciones innovadoras que reduzcan el impacto medioambiental y el reuso de recursos.

Por otro lado, con el objetivo de desarrollar soluciones para el tratamiento del agua doméstica en pequeñas comunidades rurales, que representa un gran desafío

medioambiental a nivel país, hemos iniciado el desarrollo de un sistema de tratamiento compuesto de un fotobiorreactor de membrana basado en un consorcio de microalgas y bacterias capaz de eliminar la materia orgánica y recuperar nutri-



entes, el proyecto es financiado por Aguas Andinas y lo ejecutamos en colaboración con la PUCV.

Con estos proyectos, Cetaqua Chile refuerza su compromiso de generar proyectos colaborativos

con empresas y universidades, orientados a resolver desafíos concretos, nos permite además continuar el crecimiento de los programas de desarrollo tecnológico en soluciones para la economía circular y las biofactorías.



Unión de personas
y tecnología

CETAQUA
CHILE

Una red de talento y plataformas científicas para generar resultados de impacto



Talento

Se ha creado un ecosistema de talento científico de alto nivel integrado por las personas provenientes tanto del propio Cetaqua Chile como de otros centros de investigación y universidades de prestigio internacional con quien compartimos proyectos.



Plataformas científicas

Cetaqua Chile tiene acceso a una red de plataformas científicas para llevar a cabo casos de estudio y de co-desarrollo de soluciones y tecnologías. Consisten en instalaciones piloto y prototipos que reproducen las condiciones reales de uso urbano e industrial, así como en laboratorios y otras instalaciones de experimentación.



Red de colaboración

Las colaboraciones que establecemos con las organizaciones que cumplen con los mejores estándares científicos, como universidades y centros tecnológicos, y con las asociaciones profesionales, las empresas y el sector público, nos permiten asegurar que estamos trabajando en soluciones innovadoras, robustas, relevantes y que generan valor para el conjunto de la sociedad.

Detectamos nuevas tecnologías y aportamos opiniones expertas

Colaboramos: nuestro modelo para generar valor

Atraemos talento

Sección 04
Unión de personas y tecnología

Cetaqua Chile incorpora, promueve y ayuda a la formación de personas con doctorado universitario. Asimismo, favorece el intercambio

de conocimiento con las Universidades locales. Creemos en la igualdad de oportunidades en la investigación y promovemos medi-

das de conciliación familiar. En el año 2018, el 42% de las personas colaboradoras de Cetaqua Chile han sido mujeres.



10
personas
↳ **2**
doctores/as

Plataformas experimentales: activos

Gran parte de las soluciones tecnológicas que desarrollamos se llevan a cabo en las propias infraestructuras de entidades del sector agua con las cuales colaboramos, tanto en las redes de distribución y de abastecimiento como estaciones de tratamiento de agua potable y de aguas residuales. De este modo, las innovaciones y nuevas metodologías pueden ser desarrolladas y validadas en un entorno real.

Plataforma piloto de digestión en la Biofactoria del Gran Santiago (Santiago de Chile)



Plataformas experimentales: actividades

Sección 04
Unión de personas y tecnología

Llevamos a cabo nuestra investigación tanto en laboratorios y plataformas experimentales, como directamente sobre el terreno en pilotos en instalaciones reales.

Testeo de soluciones en tratamiento

Desarrollo y pruebas de tecnologías a través de prototipos a escala de laboratorio y semiindustrial en condiciones reales para evaluar soluciones para la recuperación y valorización de subproductos originados en procesos de tratamiento de agua urbana e industrial.



Red de colaboración

Como resultado de nuestra red de colaboración con universidades, centros de I+D+i, empresas, entidades públicas y asociaciones, en 2018 hemos participado en una quincena de proyectos, cinco de ellos pertenecientes a programas de financiación pública.

El rigor científico de las universidades y centros de investigación

El trabajo en red con instituciones de reconocido prestigio asegura la solidez científica de las soluciones propuestas.

Las soluciones aplicadas a la economía real

La visión de empresas de diferentes sectores - agua, energía, minería, alimentos, residuos, agricultura, etc. Ayuda a detectar oportunidades y a traducir en soluciones viables y sostenibles desde el punto de vista social, económico y ambiental, adaptándolas a las necesidades actuales y futuras de la sociedad.

El valor de la colaboración público-privada

Implicar de forma continuada a las entidades públicas ayuda a garantizar que las soluciones propuestas responden a retos reales de la sociedad y asegura que se puedan llevar a la práctica en contextos territoriales y marcos normativos actuales y futuros.

La influencia y posicionamiento de las asociaciones

La participación en asociaciones nacionales e internacionales nos pone en contacto con nuevas tendencias y colaboraciones potenciales, además de promover el intercambio de conocimiento.



En 2018 hemos colaborado con la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la Universidad Técnica Federico Santa María, así como con el Núcleo Biotecnología Curauma. Algunos ejemplos de grandes empresas con las que hemos trabajado en el sector del agua y de la industria son SUEZ, Aguas Andinas, la Empresa Nacional del Petróleo ENAP o la Sociedad del Canal de Maipo. Además, hemos consolidado nuestra colaboración con asociaciones y organismos públicos como CORFO, “HubTec Chile”, el Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo CNID y la red que ésta coordina para la “Investigación en Recursos Hídricos”, y la Agencia de Sostenibilidad y Cambio Climático y su iniciativa “Acuerdo Voluntario para la Gestión de la Subcuenca de los ríos Maipo y Clarillo”.

*Ver listados completos de proyectos y colaboraciones en Anexos

Divulgamos
nuestros logros

CETAQUA
CHILE

Divulgamos nuestros logros

Sección 05
Difusión de resultados

Para que los resultados que generamos tengan impacto real, trabajamos en la divulgación y comunicación de la I+D+i que llevamos a cabo, buscando y eligiendo los canales más adecuados y eficientes para cada tipo de mensaje.

Organizamos eventos de difusión

Cetaqua Chile organiza eventos y workshops para divulgar los avances y resultados de los proyectos que coordinamos o en los que tomamos parte, de esta manera, facilitamos puntos de encuentro de expertos y grupos de interés (stakeholders), acelerando la transferencia del conocimiento. En ellos participan representantes tanto del mundo académico como de entidades públicas y empresas.

Participamos activamente en congresos

Compartir los avances de nuestra investigación con nuestros homólogos de otras entidades y otros países, así como con audiencias interesadas en nuestras áreas de trabajo, es una manera de consolidar nuestro centro tecnológico como referente dentro del sector del agua y del medioambiente.

Publicamos en revistas científicas

La publicación de nuestros resultados en revistas de prestigio revisadas por pares (peer-reviewed), nos posiciona en temáticas de ciencia y tecnología ante la comunidad científica internacional, y demuestra nuestra expertise en nuestras principales líneas de investigación.

2 eventos organizados

4 contribuciones a congresos

3 publicaciones científicas

Organizamos eventos de difusión

En 2018, Cetaqua Chile ha organizado dos eventos, con la colaboración de otras entidades, para promover la apertura de nuestro conocimiento a la sociedad, las administraciones, universidades y centros tecnológicos, entre otros actores.

Inauguración de las nuevas instalaciones (28 de septiembre)

Con la participación de los principales directivos y representantes de sus socios, se inauguraron las nuevas instalaciones de la Corporación. Durante la inauguración, conversamos sobre los desafíos de vincular empresas y universidades junto a representantes de Conicyt, Corfo, USM, y Suez Chile.



Workshop “Codigestión en Biofactorías y su aporte a la economía circular” (29 de noviembre)

Se realizó en la Biofactoría Trebal-Mapocho un workshop sobre codigestión coorganizada por Aguas Andinas y Cetaqua Chile, para difundir la investigación científica y aplicación industrial de la codigestión de lodos con residuos industriales como proceso clave para llevar la economía circular al tratamiento de aguas residuales. Al evento asistieron alrededor de 60 personas y se presentaron experiencias de I+D+i en el ámbito de la co-digestión en Europa, Estados Unidos, Argentina y Chile.



Participamos activamente en congresos

En 2018, Cetaqua Chile ha participado en tres congresos vinculados a nuestra actividad, con la presentación de 3 ponencias y un póster.

- **Water Congress 2018.** Santiago de Chile, Chile (9 mayo 2018)

- **XIII Taller Latinoamericano Digestión Anaerobia.** Medellín, Colombia (22 octubre 2018).

- **CChIASA 2018: II Congreso Chileno de Ingeniería Ambiental en Sistemas Acuáticos.** Santiago de Chile, Chile (3 Octubre 2018)



Water congress 2018

“Promoviendo la gestión sostenible del agua en el sector industrial”



“Co-digestión anaerobia de lodos y residuos como medio para el incremento de la producción de biogás y valorizar residuos en biofactorias”



Publicamos en revistas científicas

Sección 05
Difusión de resultados

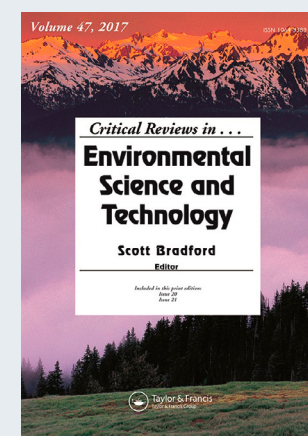
En 2018, Cetaqua Chile ha publicado 3 artículos en publicaciones científicas peer-reviewed de los ámbitos del agua y el medioambiente. Se destacan publicaciones en revistas de referencia de alto impacto, como Journal of Environmental Management y Biotechnology Reports.



Andrés Donoso-Bravo, Sadino-Riquelme, M.C., Díaz, I., Muñoz, R. (2018). **“Mathematical modelling of in-situ microaerobic desulfurization of biogas from sewage sludge digestion”**. Biotechnology Reports, 20, e00293



Lavergne, C., Jeison, D., Ortega, V., Chamy, R. & Andrés Donoso-Bravo (2018). **“A need for a standardization in anaerobic digestion experiments? Let's get some insight from meta-analysis and multivariate analysis”**. Journal of Environmental Management, 222 (15), p. 141-147



Sadino-Riquelme, C., Hayes, R.E., Jeison, D. & Andrés Donoso-Bravo (2018). **“Computational fluid dynamic (CFD) modelling in anaerobic digestion: General application and recent advances”**. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 48 (1), p. 39-76

Apéndices

Cuentas anuales 2018

ACTIVOS	M\$
Activo circulante	578
Activo fijo	17
Otros activos	40
Total ingresos	635
Pasivo circulante	365
Patrimonio	270
Total de patrimonio y pasivos	635

ESTADO DE RESULTADOS POR NATURALEZA	M\$
Ingresos de actividades ordinarias	626
Materias primas y consumibles utilizados	-12
Gastos por beneficios a los empleados	-261
Gastos por depreciación y amortización	-3
Otros gastos, por naturaleza	-307
Ingresos financieros	3
Costos financieros	-0
Diferencias de cambio	-0
Resultados por unidades de reajuste	0
Utilidad antes de impuestos	46
Pérdida por impuestos a las ganancias	-7
Utilidad procedente de operaciones continuadas	39
Utilidad del ejercicio	39

Listado de proyectos 2018

Sección 06
Apéndice

TÍTULO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	ENTIDAD FINANCIADORA	ROL CETAQUA
Recursos hídricos				
Estudio del Aporte Glaciar a la Cuenca del Río Maipo	01/11/2017	31/10/2019	Aguas Andinas, Sociedad del Canal de Maipo y Junta de Vigilancia del Río Maipo	Coordinador
Estudio de Deterioro de las Redes de Transporte y Distribución de Agua Potable.	01/12/2016	01/12/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de Deterioro de Redes de Alcantarillo	01/02/2017	29/12/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio sobre modelos de gestión de infraestructuras hidráulicas urbanas resilientes en relación con los riesgos hidrológicos y geológicos.	03/07/2017	30/04/2018	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de Predictibilidad de eventos hidrometeorológicos extremos y de remoción en masa en el río Maipo FASE I	02/04/2018	30/09/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Sistema de Alerta de Hidrocarburos: Fase I prueba de sensores. 17VIP-88091	15/05/2018	24/12/2018	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de las determinantes de la demanda, segmentación de clientes y previsiones de demanda. Caso de Aguas Andinas	02/07/2018	31/05/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de cálculo y definición de objetivos de mitigación de la huella hídrica y la huella de carbono de Aguas Andinas	01/08/2018	31/08/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de aplicación de metodología Big Data para la mejora de la eficiencia operativa, en el Grupo Aguas	01/08/2018	30/09/2021	Aguas Andinas	Coordinador
Tratamiento de aguas				
Codigestión de residuos con lodos de depuración en digestión anaerobia convencional y avanzada	01/07/2016	31/07/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Estudio de Valorización de Lodos Generados en el Tratamiento de Agua Potable Fase I- Caracterización	01/11/2016	01/07/2019	Aguas Andinas	Coordinador
Desarrollo de una tecnología en base a bacteriófagos para el biocontrol de bacterias filamentosas causantes de bulking en plantas de lodos activados	01/07/2017	30/12/2019	Aguas Andinas y CORFO	Coordinador
Fotobiorreactor de membrana basado en un consorcio microalgas/bacterias para el tratamiento de aguas residuales de pequeñas comunidades. 18COTE-98077	12/11/2018	30/10/2020	Aguas Andinas y CORFO	Coordinador
Agua en la industria				
Evaluación técnica de alternativas tecnológicas para la remoción de selenio en aguas residuales de refinería de petróleo	22/12/2017	31/07/2018	ENAP	Coordinador
Determinar potencial para valorización energética de los residuos lácteos. 17VIP-88005	01/02/2018	31/10/2018	EcoRiles y CORFO	Coordinador
Desarrollo de un producto biotecnológico en base a principios biocementantes, para la recuperación de agua en relaves mineros. 18COTE-97984	23/11/2018	31/10/2020	Suez Medioambiente Chile y CORFO	Coordinador

Listado de contribuciones a congresos y publicaciones científicas 2018

Contribuciones a congresos

Andrés Donoso-Bravo, Valentina Ortega, Y. Lesty, H. Vanden and Diego Olivares. "Anaerobic degradation of the liquid fraction of thermally pre-treated sludge. Assessing the inoculum influence and the substrate concentration". XIII Taller Latinoamericano Digestión Anaerobia. Medellín, Colombia [22 octubre 2018]

Andrés Donoso-Bravo, Valentina Ortega, Lesty, Diego Olivares. "Las Aguas Residuales Urbanas como fuente de energía. Rol de la codigestión de lodos". CChIASA 2018: II Congreso Chileno de Ingeniería Ambiental en Sistemas Acuáticos. Santiago de Chile, Chile [3 Octubre 2018]

Diego Olivares, Andrés Donoso-Bravo, Yves Lesty, Rolando Cham. "Co-digestión anaerobia de lodos y residuos como medio para el incremento de la producción de biogás y valorizar residuos en biofactorias". Water Congress 2018. Santiago de Chile, Chile [9 mayo 2018]

Yago Lorenzo-Toja, **Diego Olivares**, María Jose Amores, Desirée Marín-Navarro. "Promoviendo la gestión sostenible del agua en el sector industrial". Water Congress 2018. Santiago de Chile, Chile [9 mayo 2018]

Publicaciones científicas

Andrés Donoso-Bravo, M.C. Sadino-Riquelme, I. Díaz, R. Muñoz [2018]. Mathematical modelling of in-situ microaerobic desulfurization of biogas from sewage sludge digestion. Biotechnology Reports. Volume 20, December 2018, e00293.

C. Lavergne, D. Jeison, **Valentina Ortega**, R. Chamy, **Andrés Donoso-Bravo** [2018]. A need for a standardization in anaerobic digestion experiments? Let's get some insight from meta-analysis and multivariate analysis. Journal of Environmental Management. Volume 222, 15 September 2018, Pages 141-147

C. Sadino-Riquelme, R.E. Hayes, D. Jeison, **Andrés Donoso-Bravo** [2018]. Computational fluid dynamic (CFD) modelling in anaerobic digestion: General application and recent advances. Critical Reviews in Environmental Science and Technology. Volume 48, Issue 1, 2 January 2018, Pages 39-76

Colaboraciones 2018

Sección 06
Apéndice

Universidades y centros tecnológicos

CENTROS TECNOLÓGICOS CETAQUA

CETAQUA
BARCELONA

CETAQUA
ANDALUCÍA

CETAQUA
GALICIA

UNIVERSIDADES Y OTROS CENTROS TECNOLÓGICOS
CON LOS QUE HEMOS COLABORADO EN 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE



UNIVERSIDAD DE CHILE

UNTEC

UNIVERSIDAD Y TECNOLOGÍA
FUNDACIÓN PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Empresas



Entidades públicas



Consejo Nacional
de Innovación
para el Desarrollo



CORFO
sueña emprende crece



Agencia de
Sustentabilidad y
Cambio Climático

Asociaciones



ACUERDO VOLUNTARIO
GESTIÓN DE CUENCA
MAIPO - CLARILLO

Research. Collaboration. Thinking forward.

CETAQUA
CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



Los Pozos 7340,
Piso 2, Comuna de Las Condes
Santiago de Chile

Tel. +56 22569 2407

www.cetaqua.cl
cetaqua.chile@cetaqua.com

