



• **DIPLOMA**  
• Recursos Hídricos para el  
• Desarrollo Sustentable



[www.crhiam.cl](http://www.crhiam.cl)



**CRHIAM**  
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA  
ANID/FONDAP/15130015



**Formación  
Permanente**

## DESCRIPCIÓN

Este Programa ha sido desarrollado por el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería –CRHIAM– ante la necesidad de incrementar las capacidades del capital humano especializado relacionado con la visión actualizada e interdisciplinaria de los recursos hídricos. De este modo, permitirá comprender los principios fundamentales de la gestión de recursos hídricos bajo el escenario de cambio climático, y proyectar los impactos en el territorio y la biodiversidad debido a los cambios en su disponibilidad, además de abordar temas relacionados con los conflictos ambientales y sociales ocasionados en torno a este recurso.

El Programa tiene una modalidad E-Learning y surge de la acción conjunta entre CRHIAM y la Facultad de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Agrícola y Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Concepción.

## OBJETIVO DEL PROGRAMA

El presente Diploma tiene por objetivo mostrar una visión actualizada e interdisciplinaria de los recursos hídricos existentes y la biodiversidad de los ecosistemas; así como también la demanda, conflictos y la institucionalidad que existe en el país.

## REQUISITOS

Para obtener el Diploma, los participantes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Haber aprobado todos los módulos con nota igual o superior a 5,0.
2. Haber obtenido un 100% de asistencia a talleres que son instancia de evaluación.



## PLAN DE ESTUDIOS

El Programa está estructurado en 4 módulos (90 horas pedagógicas) en los que se tratarán diversos aspectos de la gestión de los recursos hídricos, además de un curso y un electivo en el que se profundizarán temas de importancia hídrica.

Módulo	Docentes	Horas Pedagógicas
<b>Módulo 1</b> Cambio climático, ecosistemas y sus efectos en los recursos hídricos Coordinador: Dr. Roberto Urrutia	Dr. Alberto Araneda	4
	Dr. Roberto Urrutia	5
	Dr. José Luis Arumí	4
	Dr. Ricardo Figueroa	5
<b>Módulo 2</b> Procesos productivos, comunidades y los recursos hídricos Coordinador: Dr. Leopoldo Gutiérrez	Dr. Pedro Toledo	4
	Dr. Leopoldo Gutiérrez	5
	Dr. Diego Rivera	4
	Dr. Eduardo Holzapfel	
	Dra. Carolina Baeza	5
Dr. Patricio Neumann	4	
<b>Módulo 3</b> Tecnología del agua para la sustentabilidad Coordinadora: Dra. Gladys Vidal	Dra. Gladys Vidal	5
	Dra. (c) Ana María Leiva	4
	Dra. Daniela López	4
	Dra. Gladys Vidal	5
<b>Módulo 4</b> Conflictos por el agua, institucionalidad e instrumentos de gestión de recursos hídricos en Chile Coordinador: Dr. José Luis Arumí	Dra. Amaya Álvez	5
	Rodrigo Castillo	
	Dra. Verónica Delgado	4
	Dr. José Luis Arumí	4
	Dr. Ricardo Barra	4
Dr. Jorge Rojas	3	
<b>Curso 1:</b> Formulación de Proyectos para la Innovación, bajo cambio climático		6
<b>Curso 2:</b> Electivo		6
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>

## ELECTIVOS\*

<b>CURSO 1</b>	Eliminación de nutrientes en vertidos.
<b>CURSO 2</b>	Monitoreo ambiental de ecosistemas.
<b>CURSO 3</b>	Tecnologías no convencionales para zonas rurales.
<b>CURSO 4</b>	Reúso de aguas servidas e industrial.
<b>CURSO 5</b>	Conflictos sociales debido a los recursos hídricos.
<b>CURSO 6</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación: Hacia una gestión inteligente del agua en la agricultura.
<b>CURSO 7</b>	Uso y demanda de agua en el sector agropecuario.
<b>CURSO 8</b>	El derecho ambiental de las aguas.
<b>CURSO 9</b>	Aguas subterráneas.
<b>CURSO 10</b>	Contaminantes emergentes y bioindicadores en los recursos hídricos.
<b>CURSO 11</b>	Uso de agua de mar en procesamiento de minerales.
<b>CURSO 12</b>	Gestión de recursos hídricos en la industria minera desde la perspectiva del territorio.

\*Del listado propuesto de 12 electivos, sólo se dictará un curso electivo por versión del diploma. Este será elegido a partir de una votación formal a realizar entre los mismos alumnos que compongan la versión del diploma.

## HORARIOS



Las conexiones sincrónicas están programadas para los días:

- » Viernes de 17:00 a 18:00 horas aprox. y/o
- » Sábados de 10:30 a 12:30 horas aprox.



El material asincrónico estará disponible por una semana desde que se sube a Plataforma.



## PLANTA DOCENTE

El Diploma cuenta con un cuerpo de académicos pertenecientes a las Facultades de Ingeniería, Ingeniería Agrícola, Ciencias Ambientales, Ciencias Jurídicas y Sociales, y de Ciencias Sociales, con una amplia experiencia en recursos hídricos, además de profesores invitados con gran trayectoria en los temas a tratar:

- » **AMAYA ÁLVEZ:** Abogada. Doctora en Derecho Universidad de York en Canadá. Docente de la Facultad de Cs. Jurídicas y Sociales UdeC. Área de Especialización: Marco Jurídico del Modelo de Aguas en Chile; Aguas Ancestrales de los Pueblos Originarios. Investigadora Asociada CRHIAM.

---

- » **ALBERTO ARANEDA:** Biólogo marino, Dr. en Cs. Ambientales, Universidad de Concepción. Docente de la Facultad de Cs. Ambientales UdeC. Área de especialización: conservación de ecosistemas acuáticos continentales y cambio global, variabilidad climática natural.

---

- » **JOSÉ LUIS ARUMÍ:** Ingeniero Civil, Ph.D. en Ingeniería Hidrólogo, University of Nebraska, Lincoln, USA. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. Especialista en el análisis de procesos hidrológicos para determinar la disponibilidad de agua y apoyar la gestión de los recursos hídricos y la protección de los ecosistemas. Investigador Principal CRHIAM.

---

- » **CAROLINA BAEZA:** Ingeniero Civil Químico, Ph.D. en Ingeniería Civil, North Carolina State University, USA. Docente de la Facultad de Cs. Ambientales UdeC. Especialista en evaluación de calidad del agua potable en plantas de producción de agua y sistemas de distribución.

---

- » **RICARDO BARRA:** Bioquímico, Dr. en Cs. Ambientales, Universidad de Concepción. Docente de Facultad de Cs. Ambientales UdeC. Especialista en química y toxicología ambiental. Investigador Principal CRHIAM.

---

- » **FERNANDO BETANCOURT:** Ingeniero Civil Químico. Doctor en Ingeniería Matemática de la Universidad de Concepción. Docente de la Facultad de Ingeniería UdeC. Especialista en el área de procesos de separación sólido-líquido y transporte hidráulico de pulpa. Investigador Asociado CRHIAM.

---

- » **MARCELA CABEZAS:** Ingeniero Comercial. Magíster en Administración de Empresas. Especialista en el área de Formulación y Evaluación de Proyectos y Programas Públicos.



# PLANTA DOCENTE

» **RODRIGO CASTILLO:** Abogado. Licenciado en Cs. Jurídicas y Sociales, Universidad de Concepción. Asistente de investigación CRHIAM y abogado de la Corporación Colectiva - Justicia en Derechos Humanos. Especialista en Derecho Público, Derechos Humanos y Derecho Humano al Agua.

» **VERÓNICA DELGADO:** Abogada. Doctora en Derecho, Università degli Studi di Roma II Tor Vergata, Italia. Docente de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales UdeC. Área de especialización: Derecho ambiental de Aguas. Investigador Asociado CRHIAM.

» **RICARDO FIGUEROA:** Profesor de Biología, Dr. en Ciencias Biológicas, Universidad de Málaga, España. Docente de Facultad de Ciencias Ambientales UdeC. Especialista en el área de calidad de agua y normativas de calidad de aguas superficiales. Investigador Asociado CRHIAM.

» **LEOPOLDO GUTIÉRREZ:** Ingeniero Civil Metalúrgico. PhD y MASc en Mineral Processing, University of British Columbia. Docente de la Facultad de Ingeniería UdeC. Especialista en: Flotación de minerales, fisicoquímica de superficies aplicada y reología de suspensiones. Investigador Asociado CRHIAM.

» **EDUARDO HOLZAPFEL:** Ingeniero Agrónomo. Ph.D. en Ingeniería, University of California, Davis, USA. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. Especialista en el manejo del agua en la Agricultura, con énfasis en el riego. Investigador Asociado CRHIAM.

» **OCTAVIO LAGOS:** Ingeniero Civil Agrícola, Doctor en Ingeniería por la Universidad de Nebraska. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. Especialista en el área de ingeniería aplicada a los sistemas de riego y el manejo de aguas en la agricultura. Investigador Asociado CRHIAM.

» **ANA MARÍA LEIVA:** Bioingeniera, Dra. (c) en Ciencias Ambientales con mención en sistemas acuáticos continentales. Investigadora en Grupo de Ingeniería y Biotecnología Ambiental (GIBA) y CRHIAM. Especialista en calidad de agua y tecnologías de tratamiento de aguas servidas, contaminantes emergentes en aguas servidas y su impacto en el medio ambiente y salud pública y desafíos del reúso de aguas servidas tratadas para la salud y medio ambiente.

» **MARIO LILLO:** Ingeniero Civil Eléctrico. Dr. en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción. Especialista en el área de tratamiento digital de imágenes y teledetección aplicado a los recursos hídricos; y en investigaciones orientadas al riego de precisión con pivotes centrales y al estudio de la cantidad de agua necesaria para cada cultivo utilizando imágenes satelitales. Investigador Asociado CRHIAM.



**DIPLOMA**  
Recursos Hídricos para el  
Desarrollo Sustentable



## PLANTA DOCENTE

» **DANIELA LÓPEZ:** Biólogo Marino. Dra. en Ciencias Ambientales con mención en Ecosistemas Acuáticos Continentales. Investigador Postdoctoral CRHIAM.

---

» **PATRICIO NEUMANN:** Ingeniero Ambiental. Dr. en Ciencias Ambientales con mención en ecosistemas acuáticos continentales. Profesor Asistente de la Universidad del Bío Bío. Colaborador CRHIAM.

---

» **ANDRÉS RAMIREZ:** Ingeniero de Materiales. Doctor en Ingeniería Metalúrgica, Universidad de Concepción. Área de especialización: Agua de mar en flotación de sulfuros; concentración de minerales: gravitacional, magnética y flotación Y fisicoquímica de superficies de sistemas particulados. Colaborador CRHIAM

---

» **DIEGO RIVERA:** Ingeniero Civil, Dr. en Ingeniería Agrícola, mención en Recursos Hídricos para la Agricultura. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. Especialista en el área de variabilidad climática y agricultura, Modelación hidrológica: Procesos de transporte. Investigador Principal CRHIAM.

---

» **JORGE ROJAS:** Sociólogo, Doctor en Sociología Dr. Phil. Universidad de Hannover. Docente de la Facultad de Ciencias Sociales UdeC. Especialista del área de desarrollo sustentable, medio ambiente y cambio climático global. Investigador Asociado CRHIAM.

---

» **MARÍA IGNACIA SANDOVAL:** Abogada, Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Concepción. Estudiante de Máster en Derecho del ambiente, Sapienza Università di Roma, en proceso de elaboración de tesis. Colaboradora CRHIAM.

---

» **PEDRO TOLEDO:** Ingeniero Civil Químico. Ph.D. University of Minnesota, Minnesota, USA. Docente de la Facultad de Ingeniería UdeC. Especialista en: diseño de aditivos de especialidad mediante herramientas de simulación molecular, caracterización reológica y fisicoquímica de pulpas y sedimentos, manejo de sistemas coloidales, uso de agua de mar en minería, modelación de sistemas particulados y minería seca, diseño y optimización de procesos de concentración de litio desde salmueras y rocas minerales. Subdirector e Investigador Principal CRHIAM.

---

» **ROBERTO URRUTIA:** Biólogo, Dr. en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. Docente de la Facultad de Ciencias Ambientales UdeC. Especialista en el área de registros biológicos sedimentarios como indicadores de cambio ambiental; y en gestión de recursos hídricos. Investigador Principal CRHIAM.

---

» **GLADYS VIDAL:** Ingeniero Civil Industrial con mención en agroindustria. Dr. en Ciencias Químicas (Programa de Biotecnología Ambiental), Universidad de Santiago de Compostela. Docente de la Facultad de Ciencias Ambientales, UdeC. Directora del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería, CRHIAM (Centro FONDAP). Especialista en el área de calidad y contaminación del agua, tecnologías de tratamiento y remediación, y en tecnologías no convencionales de tratamiento de agua. Investigador Principal CRHIAM.

---

» **DENNIS VEGA:** Ingeniero Químico, M. Sc. en Ingeniería Ambiental en Alemania, PhD en Procesamiento de Minerales en el Imperial College London, Inglaterra. Área de especialización: Conminución; separación sólido-líquido. Colaborador CRHIAM

modalidad  
**E-learning**



● **DIPLOMA**  
● Recursos Hídricos para el  
● Desarrollo Sustentable



**CRHIAM**  
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA  
ANID/FONDAP/15130015

+ 41 2661570  
crhiam@udec.cl  
diploma.crhiam@gmail.com

@crhiam  
CRHIAM

[www.crhiam.cl](http://www.crhiam.cl)



**Formación  
Permanente**



**Facultad  
de Ingeniería**  
Universidad de Concepción

**fiaudec**  
Facultad Ingeniería Agrícola



**FACULTAD DE CIENCIAS  
AMBIENTALES**