



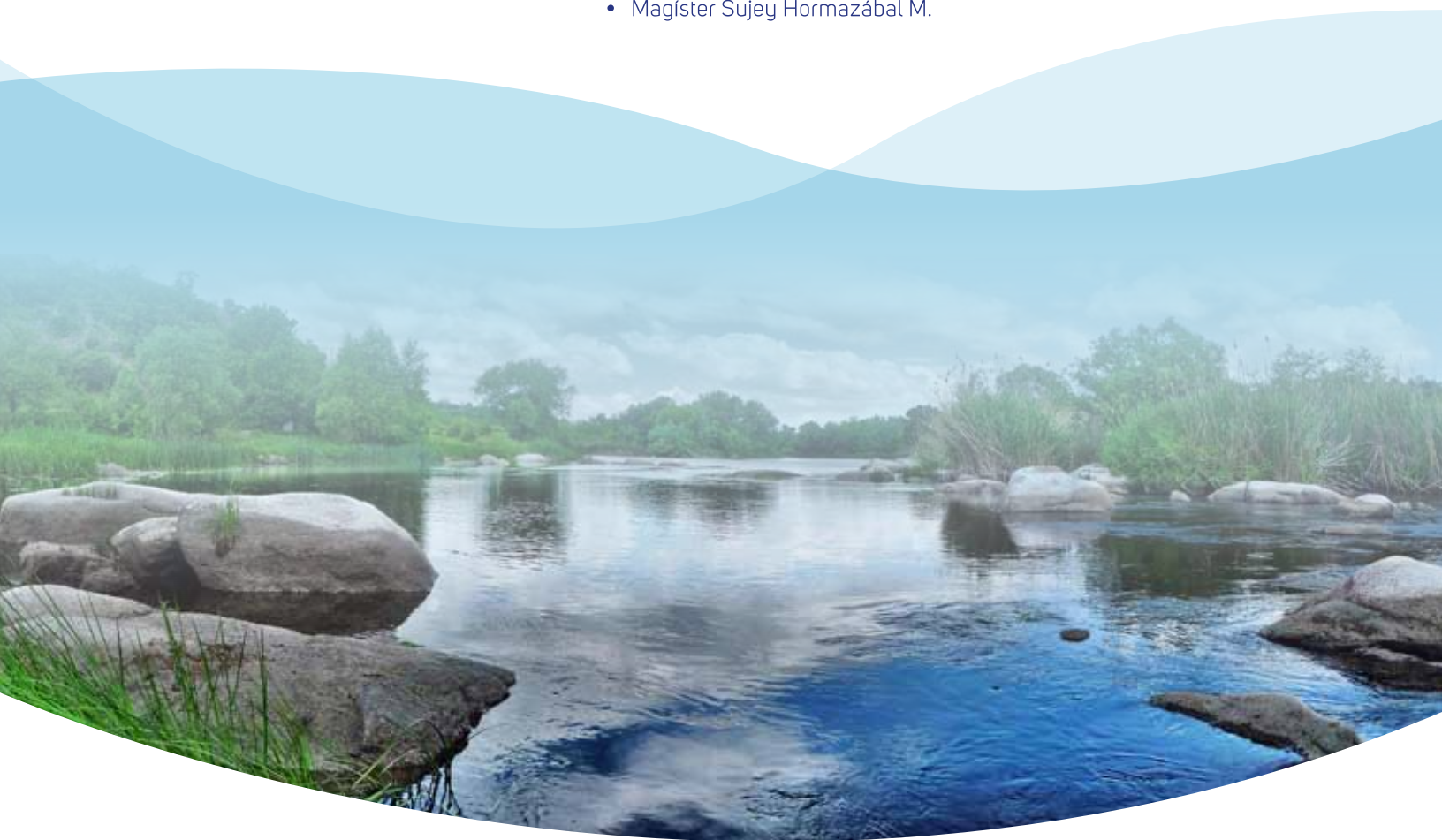
Universidad de Concepción



DIPLOMA  
Recursos Hídricos para el  
Desarrollo Sustentable

Coordinadoras Académicas:

- Dra. Gladys Vidal
- Magister Sujey Hormazábal M.



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

# DIPLOMA EN RECURSOS HÍDRICOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE



## 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 presencial 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, interdisciplinaria de los recursos hídricos y la situación actual respecto de los recursos existentes y la biodiversidad de los ecosistemas; 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 4,0.
  2. Haber alcanzado un 80% de asistencia mínima al programa.
- 

# PLAN DE ESTUDIOS

El Programa está estructurado en 4 módulos (90 horas) en los que se tratarán diversos aspectos de la gestión de los recursos hídricos, además de algunos electivos en los que se profundizarán temas de importancia hídrica.

MÓDULO	DOCENTES	HORAS
<b>Módulo 1</b> Cambio climático, ecosistemas y sus efectos en los recursos hídricos <b>Coordinador:</b> 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 <b>Coordinador:</b> Dr. Fernando Betancourt	Dra. Gladys Vidal	4
	Dr. Fernando Concha	
	Dr. Eduardo Holzapfel	5
	Dr. Diego Rivera	
	Dr. Fernando Betancourt	4
	Dr. Pedro Toledo	
	Dra. Carolina Baeza	5
	Dr. Patricio Neumann	4
<b>Módulo 3</b> Tecnología del agua para la sustentabilidad <b>Coordinadora:</b> Dra. Gladys Vidal	Dra. Gladys Vidal	5
	Dra. Patricia González	4
	Dra. Gladys Vidal	5
	Dr. Rodrigo Bórquez	4
<b>Módulo 4</b> Conflictos por el agua, institucionalidad e instrumentos de gestión de recursos hídricos en Chile <b>Coordinador:</b> Dr. José Luis Arumí	Dra. Amaya Alvez	5
	Dra. Verónica Delgado	4
	Dr. Ricardo Barra	4
	Dr. José Luis Arumí	4
	Ing. Ovidio Melo	
	Dr. Jorge Rojas	3
Electivos		12
<b>TOTAL</b>		<b>90</b>



## ELECTIVOS\*

<b>CURSO 1</b>	Cálculo de eje hidráulico.
<b>CURSO 2</b>	Eliminación de nutrientes de vertidos.
<b>CURSO 3</b>	Monitoreo ambiental de ecosistemas.
<b>CURSO 4</b>	Salud pública y calidad del agua.
<b>CURSO 5</b>	Tecnologías no convencionales para zonas rurales.
<b>CURSO 6</b>	Reúso de aguas servidas e industrial.
<b>CURSO 7</b>	Conflictos sociales debido a los recursos hídricos.
<b>CURSO 8</b>	Tecnologías de la Información y Comunicación: Hacia una gestión inteligente del Agua en la Agricultura.
<b>CURSO 9</b>	Sistemas de riego.
<b>CURSO 10</b>	El derecho ambiental de las aguas.
<b>CURSO 11</b>	Aguas subterráneas.
<b>CURSO 12</b>	Contaminantes emergentes y bioindicadores en los recursos hídricos.
<b>CURSO 13</b>	Uso de agua de mar en Procesamiento de Minerales.

\*Del listado propuesto de 13 electivos, sólo se dictarán 2 cursos electivos por versión del diploma. Estos serán elegidos por las dos más altas mayorías, a partir de una votación formal a realizar entre los mismos alumnos que compongan la versión del diploma.

## HORARIOS

Las clases están programadas para los días:

- Viernes de 15:00 a 18:30 horas.
- Sábados de 09:00 a 13:00 horas.



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

## 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 experiencia en los temas a tratar:

▶ **AMAYA ALVEZ:** 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.

▶ **RODRIGO BÓRQUEZ:** Ingeniero Civil Químico, Doctor en Cs. de la Ingeniería con mención en Ingeniería Química Universidad de Concepción/Universidad de Karlsruhe, Alemania. Docente de Facultad de Ingeniería UdeC. Especialista en el área de tecnología de membranas semipermeables (recuperación de componentes, desalación de agua de mar y aguas salobres).

▶ **FERNANDO CONCHA:** Ph.D. in Metallurgical Engineering University of Minnesota, USA. Docente de Facultad de Ingeniería UdeC. Especialista en el área de recuperación de Agua en la minería. Investigador Principal CRHIAM.

▶ **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.

▶ **PATRICIA GONZÁLEZ:** Ingeniero Civil Químico, Dr. en Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción. Docente de Facultad de Ciencias Ambientales UdeC. Especialista en el área de gestión ambiental y salud pública.

▶ **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.

## PLANTA DOCENTE

- ▶ **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.
- ▶ **MARIO LILLO:** Ingeniero Civil Eléctrico, Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Madrid. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. 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.
- ▶ **OVIDIO MELO:** Ingeniero Civil Agrícola. Docente de la Facultad de Ingeniería Agrícola UdeC. Especialista en el área de desarrollo de estudios y programas de transferencia tecnológica relacionados a los recursos hídricos, principalmente la gestión de las aguas y el rol que desempeñan las organizaciones de usuarios.
- ▶ **PATRICIO NEUMANN:** Ingeniero Ambiental. Dr. en Ciencias Ambientales con mención en ecosistemas acuáticos continentales. Profesor Asistente de la Universidad del Bío Bío. 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.
- ▶ **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. Sub-director 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.



# INFORMACIONES

Centro de Recursos Hídricos  
para la Agricultura y la Minería – CRHIAM  
Universidad de Concepción



- + 41 2661570
- crhiam@udec.cl
- diploma.crhiam@gmail.com
- [www.crhiam.cl](http://www.crhiam.cl)



DIPLOMA  
Recursos Hídricos para el  
Desarrollo Sustentable



Universidad de Concepción



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



Facultad  
de Ingeniería  
Universidad de Concepción

fiaudec  
Facultad Ingeniería Agrícola



FACULTAD DE CIENCIAS  
AMBIENTALES