



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA



DIPLOMADO DE POSTÍTULO

**Diseño y evaluación de
proyectos de soluciones
basadas en la naturaleza para
la seguridad hídrica**

2025



I. ANTECEDENTES

La humanidad enfrenta una triple crisis debido al cambio climático, la contaminación y la pérdida de biodiversidad¹, interconectadas y originadas predominantemente por la actividad humana². El cambio climático, relacionado con las modificaciones en el clima y en los patrones climáticos, tiene impactos negativos en los ecosistemas que sustentan la vida en el planeta, manifestándose en un aumento de la severidad y frecuencia de eventos como sequías, incendios forestales, elevación del nivel del mar, inundaciones, entre otros. Estos impactos se relacionan y exacerban los de la crisis de contaminación y pérdida de biodiversidad³.

Chile es uno de los países más vulnerables a los impactos del cambio climático, cumpliendo con siete de los nueve criterios de vulnerabilidad definidos por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992: áreas costeras a baja altura, zonas áridas y semiáridas, áreas con cobertura forestal expuestas a deterioro forestal, territorios susceptibles a desastres naturales, áreas urbanas con problemas de contaminación atmosférica, ecosistemas montañosos y zonas propensas a sequías y desertificación⁴.

En este contexto, el Programa Ambiental de Naciones Unidas ha desarrollado el concepto de adaptación basada en los ecosistemas⁵, un enfoque que promueve el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para ayudar a las personas a reducir los efectos adversos de la variabilidad y el cambio climático. Este enfoque utiliza conceptos de soluciones basadas en la naturaleza y servicios ecosistémicos para guiar el diseño de medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) son un concepto que integra una amplia gama de enfoques basados en los ecosistemas para abordar diversos retos de la sociedad y su entorno. Se fundamentan en la gestión holística del agua, la tierra y los recursos naturales para promover la conservación, regeneración y uso sostenible de los recursos bajo un paradigma de equidad. Esto implica abordar el cambio climático a través de medidas de adaptación y mitigación mediante una gestión ambiental. En 2016, la Unión Internacional

¹ Artículo "What is the triple planetary crisis?" de United Nations Climate Change. Obtenido desde <https://unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis>

² Informe "Climate Change 2021. The physical science basis". Panel intergubernamental de Cambio Climático, 2021. Obtenido desde https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

³ Reporte "Makin peace with Nature", Programa Ambiental de Naciones Unidas (UNEP), 2021. Obtenido desde <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>

⁴ Artículo "Vulnerabilidad y Adaptación", Ministerio del Medio Ambiente. Obtenido desde <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/vulnerabilidad-y-adaptacion/#:~:text=Chile%20es%20un%20país%20altamente,notar%20en%20el%20territorio%20nacional>.

⁵ Artículo "Ecosystem Based Adaptation" de Programa Ambiental de Naciones Unidas (UNEP), 2021. Obtenido desde <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28174/EBA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



para la Conservación de la Naturaleza (UICN) definió estas soluciones como “Acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas naturales o modificados que enfrentan los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad”⁶.

Las SbN pueden mitigar, por ejemplo, la capacidad de los árboles maduros de absorber 22 kg de CO₂ al año, liberando oxígeno y limpiando el aire. También pueden adaptarse implementándose solas o en combinación con infraestructura gris, como fortalecer la resiliencia de muros de contención mediante el manejo de vegetación de laderas, reducir el riesgo de inundación y erosión costera frente a marejadas y aumento del oleaje, o regular el suministro de agua mediante el incremento de la infiltración que produce la vegetación, entre otras medidas⁷.

Para implementar una SbN es necesario identificar el riesgo climático que se busca abordar y disminuir, considerando las características locales/territoriales, actores relevantes, medidas conformes al contexto territorial, fuentes de financiamiento disponibles y los criterios y marco regulatorio internacional y nacional.

Numerosos países y ciudades han implementado SbN debido a sus grandes ventajas sobre las medidas convencionales para reducir riesgos climáticos y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En Chile, la Ley Marco de Cambio Climático⁸ (Ley N°21.455) establece como objetivo para la sustentabilidad, la seguridad hídrica, definida como: “posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación”. Para ello, en su artículo N° 13 se establece que, para asegurar la coordinación, planificación y monitoreo de las acciones en torno a este objetivo, se establecerán Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en cada cuenca del país. En efecto, en el mismo artículo 13 de la ley, se señala que el Plan debe considerar con especial énfasis las Soluciones Basadas en la Naturaleza para el logro de la seguridad hídrica.

De forma similar, la Ley de Riego (ley N°18.450), establece en sus artículos 1ero y 3ero que

⁶ Informe “Nature based solutions to address global societal challenges”, IUCN, 2016. Obtenido desde <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-036.pdf>

⁷ Informe lineamientos para la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza para la adaptación al cambio climático en Chile, Ministerio del Medio Ambiente, 2023. Obtenido desde <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/01/Lineamientos-para-la-incorporacion-de-SbN.pdf>

⁸ Ley Marco de Cambio Climático, promulgada en el año 2022. Obtenida desde <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286>



se podrán financiar proyectos de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como inversiones anexas que consideren objetivos ambientales junto a los objetivos de eficiencia hídrica que caracteriza a este cuerpo normativo.

A pesar de las innovaciones normativas en la materia, persiste la brecha de implementación de este tipo de proyectos, lo cual requiere un impulso desde los distintos sectores, especialmente de los profesionales que se desempeñan en la gestión integrada de recursos hídricos, adquiriendo las herramientas técnicas necesarias para formular y proponer proyectos de SbN en ámbitos con financiamiento habilitado, para luego propiciar su apertura a escalas mayores.

La Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile se compromete con la formación profesional, de pregrado, posgrado, investigación y extensión, para la conservación y desarrollo de los recursos forestales e hídricos, con un enfoque de sostenibilidad e interdisciplinariedad. En este contexto, el presente programa se construye sobre las brechas para la implementación de proyectos de SbN diagnosticadas a nivel nacional, con el objetivo de preparar a los profesionales en los conceptos fundamentales que motivan el desarrollo de proyectos de SbN y en las herramientas de cuantificación, modelación y evaluación disponibles para el diseño e implementación de estos proyectos en Chile.

El programa introductorio, con enfoque ingenieril y aplicado, abarca en cuatro módulos los conceptos y herramientas clave para diseñar proyectos de SbN a distintas escalas, considerando las dimensiones ecológica, hidrológica, regulatoria, financiera y social, constituyendo un primer paso para fomentar el uso de este tipo de iniciativas.



II. OBJETIVO

El diplomado tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos sobre los conceptos fundamentales que sustentan y desarrollan las soluciones basadas en ecosistemas, tales como las SbN, destacando la interdisciplinariedad que caracteriza el diseño de estos proyectos.

El propósito es que los estudiantes comprendan la definición y el alcance de las SbN, cómo pueden contribuir a la consecución de la seguridad hídrica a distintas escalas en el contexto de la triple crisis, y cómo implementar herramientas disponibles para la cuantificación y diseño de las SbN dentro del marco de desarrollo habilitado en Chile.

Se espera que los estudiantes adquieran una comprensión profunda de las funciones ecosistémicas emuladas por los proyectos de SbN, el marco normativo aplicable, las herramientas de cuantificación, modelación y diseño utilizadas en su creación, y las oportunidades de inversión pública y privada en este ámbito.

En particular, se busca que los estudiantes desarrollen criterios de análisis y diseño de SbN para abordar desafíos a escala urbana, rural, de cuenca y ecosistémica en Chile.

III. REQUISITOS

Podrán cursar el diplomado, profesionales que se desempeñen en el uso, gestión y planificación ambiental y de recursos hídricos. Se requiere un título profesional o una licenciatura con formación de pregrado afín, bases de matemática, física, ecología y nociones de programación. Estos pueden ser: ingenieros(as) civiles hidráulicos, ingenieros(as) agrónomos, ingenieros(as) ambientales, ingenieros(as) forestales, ingenieros(as) en recursos naturales, geógrafos, antropólogos físicos, entre otros.

Además, se requiere que cada estudiante utilice su computador personal para los módulos prácticos.

IV. MODALIDAD DEL DIPLOMADO

El Diplomado se dictará en un total de 12 semanas, cada una de las cuales tendrá 5 horas de clases sincrónicas y 3 de trabajo asincrónico, lo que sumado a las horas correspondientes al desarrollo de las actividades de evaluación (39 horas), contempla un total de 135 horas cronológicas, equivalentes a 5 créditos. Las clases sincrónicas se realizarán los días jueves en horario vespertino, de 18:00 a 20:30 pm., los días sábados en horario diurno, desde las 09:00 a 11:30 am, y en algunos casos de 13:00 pm a 15:30 pm.



Tras completar las clases y evaluaciones, los estudiantes recibirán un Diploma de Postítulo en Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Seguridad Hídrica. Las actividades se realizarán bajo la responsabilidad de la Directora del Programa (Ph.D. Pilar Barría), quien se encuentra encargada de la coordinación y del correcto desarrollo académico del programa. La profesora Anahí Ocampo-Melgar se ocupará de la subdirección del Diplomado, apoyando en el desarrollo académico y administrativo del mismo. El personal docente encargado de dictar las clases se constituye de académicos de la propia Universidad de Chile y de especialistas externos, quienes expondrán temas específicos.

Paralelamente, cada módulo del diplomado podrá ser inscrito de forma independiente en la modalidad de Cursos de Desarrollo Profesional en: Fundamentos teóricos para la implementación de proyectos de SBN, Marco Normativo para la implementación de proyectos de SBN en Chile, Herramientas para la implementación de proyectos de SBN, casos de estudio, o Inversiones en proyectos de SBN en Chile, según sea el caso. La aprobación de los cuatro Cursos de Desarrollo Profesional, podrá ser convalidada para la obtención del diplomado de postítulo del diplomado de Diseño y Evaluación de proyectos de soluciones basadas en la naturaleza.

V. PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios considera clases teóricas y prácticas, realizadas en modalidad online, en las cuales los alumnos utilizarán sus computadores personales para trabajar con las herramientas explicadas en clases. El Diplomado consta de cuatro módulos y considera el desarrollo y evaluación de 4 tareas, como se detalla más adelante. El material, las clases, noticias y foros se encontrarán disponibles en el sistema de administración de la docencia u-cursos.

VI. DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS

Módulos	Clase	Profesor	Fecha
Módulo I Fundamentos teóricos para la implementación de SBN	SBN como medidas para la seguridad hídrica	Pilar Barría	3 de abril
	Seguridad hídrica y bienestar humano	Anahí Ocampo Melgar	5 de abril
	Fundamentos de ecosistemas fluviales para el diseño de proyectos de SBN	Jorge Machuca	5 de abril
	Procesos y funciones ecológicas del suelo en ecosistemas boscosos	Eduardo Martínez	10 de abril
	Dinámica del bosque para el diseño de SBN	Horacio Bown	12 de abril
	Procesos y funciones ecohidrológicas de ecosistemas acuáticos para diseño de SBN	Matías Peredo	24 de abril
Módulo II Marco Normativo para implementación SBN en Chile	Marco normativo y oportunidades para la implementación de SBN: Código de Aguas y Ley Marco de Cambio Climático	Christián Rojas	26 de abril
	Marco normativo y oportunidades para la implementación de SBN: SBAP y Ley de Riego	Christián Rojas	8 de mayo
	Instrumentos de gestión ambiental para la protección de ecosistemas acuáticos: normas	Sergio Sairafi	10 de mayo
	Instrumentos de gestión ambiental para la protección de ecosistemas acuáticos: planes	Sergio Sairafi	15 de mayo
Módulo II Herramientas para la implementación	Desafíos rurales, proyectos de agricultura regenerativa como SBN	Sergio Martos	17 de mayo



cfcn

de SBN, casos de estudio	Desafíos rurales, proyectos de siembra y cosecha de agua como SBN	Sergio Martos	17 de mayo
	Desafíos urbanos, proyectos de áreas verdes urbanas como SBN	Horacio Bown	29 de mayo
	Desafíos escala de cuenca, proyectos de drenaje utilizando infraestructura verde	Camila Teutsch	31 de mayo
	Desafíos escala de cuenca, proyectos de depuración de agua mediante infraestructura verde	Camila Teutsch	31 de mayo
	Desafíos escala ecosistémica, proyectos de restauración y reforestación	Juan Ovalle	5 de junio
	Desafíos urbanos: gestión del agua en ciudades áridas	Adriana Zúñiga	12 de junio
	Taller práctico modelación SBN para casos de estudio I	Matías Peredo	14 de junio
	Taller práctico modelación SBN para casos de estudio II	Matías Peredo	14 de junio
Módulo IV Inversiones en SBN	Valoración económica de SSEE I	Ana Araos	26 de junio
	Valoración económica de SSEE II	Ana Araos	28 de junio
	Estructura y funcionamiento del SNI	Jaime Vergara	3 de julio
	Lineamientos para el diseño de arreglos de implementación y financiamiento de SBN	Mónica Altamirano	5 de julio
	Proyectos de SBN en el sistema nacional de inversiones	Jaime Vergara	10 de julio



VII. EVALUACIONES

La evaluación final del curso considerará 4 tareas, cuya ponderación se presenta en la Tabla 1. Para la aprobación del Diplomado se exigirá a los alumnos aprobar cada módulo con una nota sobre 4,0. Además, se exige un mínimo de 70% de asistencia a clases y actividades prácticas. De no cumplir con las condiciones antes descritas, se hará entrega de un certificado de participación donde se indique las actividades aprobadas en el marco de una actividad formativa de extensión.

Actividad	Tema	Fecha	Ponderación para diploma de postítulo
Tarea 1	Fundamentos teóricos para la implementación de proyectos de SbN	05/05/25	25%
Tarea 2	Marco Normativo para implementación SBN en Chile	26/05/25	25%
Tarea 3	Herramientas para la implementación de SBN, casos de estudio	22/06/25	25%
Tarea 4	Módulo IV Fundamentos de inversiones en proyectos de SbN	21/07/25	25%

VIII. PROFESORES DEL PROGRAMA

Dra. Pilar Barría. Directora del Diplomado, Ingeniera civil hidráulica de la Universidad de Chile, Ph.D en Ciencias, School of Earth Sciences, University of Melbourne, Australia. Académica de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile. Cuenta con más de 14 años de experiencia en modelación hidrológica para la gestión integrada de recursos hídricos, y en desarrollo de política pública como asesora de la Ministra del Medio Ambiente y encargada de Transición Hídrica Justa.



Dra. Anahí Ocampo. Licenciada en Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”, M.Sc. en Planificación Integrada para el Desarrollo Rural y la Gestión Ambiental del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, Ph.D. en Ciencias de los Recursos de las Tierras Áridas, en The University of Arizona. Con más de 10 años de experiencia integrando los aspectos sociales y ambientales, así como el conocimiento científico con el local para mejorar procesos de evaluación ambiental, planificación territorial y adaptación al cambio climático.

Ph.D (c) Jorge Machuca. Ingeniero Forestal de la Universidad de Chile, Magister en Recursos Hídricos y candidato a doctor en la Universidad de la Frontera. Jorge se ha especializado en la caracterización y modelación de la ecología fluvial, con particular énfasis en bioindicadores y calidad de agua.

Dr. Eduardo Martínez. Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile, Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias, de la Universidad de Chile, y profesor asistente de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza. Más de 20 años de experiencia en las ciencias del suelo y relación suelo - agua - planta, métodos de análisis datos y representación espacial de la vegetación.

Dr. Horacio Bown. Ph. D., M. Sc. University of Canterbury, Ingeniero Forestal U. de Chile. Profesor de Ecofisiología Vegetal y Planificación de la Restauración. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

Dr. Matías Peredo Parada Ingeniero civil hidráulico de la Universidad de Chile, Doctor en ingeniería hidráulica y ambiental, y director de la plataforma de investigación en ecohidrología y ecohidráulica Ecohyd. Matías posee más de 20 años de experiencia profesional y académica, que combinan docencia, investigación y consultoría en el área de la ecohidrología y la ecohidráulica.

Dr. Christian Rojas. Licenciado en Ciencias Jurídicas de la Universidad de Valparaíso, Magíster en Ciencia Jurídica y Doctor en Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Actualmente es profesor asociado de la Universidad Andrés Bello. Experto con más de 20 años de experiencia en Derecho administrativo, Derecho de Aguas y Derecho del Medio Ambiente.

M.sc Sergio Sairafi. Ingeniero Civil Hidráulico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad y Magister en Recursos Hídricos de la Universidad de Alberta, Canadá. Actualmente, se desempeña como encargado del programa de gestión y conservación de humedales en el Ministerio del Medio Ambiente.



Dr. Sergio Martos. Licenciado y Doctor en Geología por la Universidad de Granada y Diplomado en Hidrología Subterránea por la Universidad Politécnica de Cataluña. Sergio es Científico Titular del Instituto Geológico y Minero de España del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y coordinador de la Red Iberoamericana de de investigación “Siembra y Cosecha del Agua en Áreas Naturales Protegidas” y del sitio demostrativo UNESCO ECOHYDROLOGY "Acequias de careo de Sierra Nevada".

M.sc Camila Teutsch. Ingeniera en recursos naturales de la Universidad de Chile y Master en Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Universidad de Queensland, Australia. Camila tiene amplia experiencia en proyectos de sostenibilidad y de infraestructura verde. Actualmente se desempeña como Directora Ejecutiva de la Consultora Ambiental Patagua.

Dr. Juan Ovalle. Doctor Pontificia Universidad Católica de Chile. Ingeniero Agrónomo U. de Concepción. Profesor de Producción de Plantas y Revegetación. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

Dra. Adriana Zúñiga. Profesora asistente de la Escuela de Geografía de Desarrollo y medio ambiente de la Universidad de Arizona. Adriana Zúñiga tiene formación en arquitectura y experiencia en diseño de barrios y ciencias ambientales. Estudia las interacciones entre humanos y paisajes en entornos urbanos y trabaja con partes interesadas y socios comunitarios para responder a preguntas relacionadas con la seguridad del agua, la salud pública, la resiliencia urbana y la justicia ambiental, centrándose en los espacios verdes y la infraestructura verde.

M.Sc. Ana Araos. Ingeniero Forestal de la Universidad de Chile, y Magister en Economía Ecológica, destacada en el ámbito académico y profesional. Actualmente co-fundadora de Consultora Ambiental Fractal Ltda., y docente de Universidad de Chile en las áreas de Economía Ambiental y evaluación/valoración de Servicios Ecosistémicos. Las principales áreas de desarrollo son Valoración de SSEE, Legislación Ambiental, Sistemas de Información Geográfica y análisis de Bases de Datos.

Dra. Mónica Altamirano. Licenciada en ingeniería industrial y de sistemas de la Universidad Thomas More, Nicaragua. Doctora en Economía de la infraestructura, de la Universidad de Delft, Países Bajos. Especialista en sistemas de infraestructura y asociaciones público-privadas (PPP) y pensadora sistémica. Con 18 años de experiencia en asociaciones público-privadas, es una líder multidisciplinaria que ha asesorado a gobiernos sobre cómo catalizar inversiones del sector privado en infraestructura, agua y adaptación climática en Asia, América Latina, Europa y África.



Msc Jaime Vergara. Ingeniero Civil y Magister en Recursos y Medio Ambiente Hídrico. Con experiencia en modelación ambiental, hidráulica e hidrológica, tanto a nivel académico e investigación como profesional, así como en evaluación, diseño y ejecución de proyectos de obras hidráulicas. Actualmente se desempeña como Analista de Inversiones en el Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

IX. PROGRAMA 2025

Las actividades comenzarán el día jueves 3 de abril y finalizarán el día lunes 21 de julio del 2025. Las clases se realizarán en modalidad online, mediante la plataforma zoom. La fecha de la ceremonia final de entrega de diplomas será fijada oportunamente.

X. COSTOS Y CUPOS

El Diplomado tiene 35 cupos disponibles y el costo del programa es de \$2.260.000.- (USD 2.390), los cuales pueden ser pagados en efectivo al inicio del programa o documentados hasta en 5 cuotas. La cuota de inscripción es de \$100.000.- (USD 106). El número mínimo para dictar el Diplomado es de 20 estudiantes. Para aquellos que decidan inscribirse de manera temprana (antes del 20 de enero del 2025), o quienes hayan realizado previamente alguno de los diplomados de la FCFCN, el diplomado tendrá un costo preferencial de \$1.900.000.- (USD 2.010), descuento que no es acumulable.

Cada módulo tiene 8 cupos disponibles para estudiantes en la modalidad de cursos de educación continua, en cuyo caso la cuota de inscripción es de \$50.000.- (USD 53), y el costo de cada módulo se presenta en la tabla a continuación.

Módulos	Costo
Módulo I Fundamentos teóricos para la implementación de proyectos de SbN	\$708.750.- (USD 750)
Módulo II Marco Normativo para implementación de proyectos de SbN en Chile	\$472.500.- (USD 500)
Módulo III Herramientas para la implementación de proyectos de SbN, casos de estudio	\$1.060.000.- (USD 1.122)
Módulo IV Fundamentos de inversiones en proyectos de SbN	\$590.000.- (USD 621)



XI. REQUISITOS DE INGRESO

- Postulación vía plataforma en línea.
- Certificado de grado académico o licenciatura
- Currículum vitae
- Breve carta motivacional
- Copia simple de cédula de identidad o pasaporte (por ambos lados)

XII. POSTULACIONES E INFORMACIONES

Las postulaciones al Diplomado podrán efectuarse hasta el viernes 21 de marzo del 2025 a través del siguiente link

https://ucampus.uchile.cl/m/forestal_postulante/o/c2fc923730b5695368a3a4d9c0e4055a34b62f69

Consultas sobre las postulaciones:

Sra. Yorika Torres
Coordinadora Operativa Escuela de Postgrado y Postítulo
Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza

postfor@uchile.cl

Teléfono: +562 2978 5896

<http://www.forestal.uchile.cl>