

GESTIÓN DEL AGUA (WATER MANAGEMENT)

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	SCT presencial	SCT Alumno	SCT total	Requisito	Línea de formación y tipo de asignatura	Unidad responsable
EEO-05R-028	5	3	2	5	Estadística II	Formación especializada, asignatura obligatoria	Escuela de Pregrado

SCT: Sistema de Créditos Transferibles. SCT presencial: horas teóricas y horas prácticas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura está orientada a contribuir en los conocimientos para entender y cuantificar el ciclo hidrológico y sus diferentes componentes, integrando las variables sociales, ambientales e institucionales, que determinan el cómo se organiza el ser humano en el espacio físico (cuenca) donde se desarrollan estos procesos, para contribuir al diagnóstico territorial, al diseño de planes estratégicos de intervención y gestión del agua. Así también busca promover el desarrollo de actitudes socio-profesionales que contribuyan al desempeño profesional en los territorios.

Lo anterior bajo una visión en donde el agua es parte de un sistema ambiental complejo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprende el sistema hidrológico territorial y sus elementos para desarrollar modelos hidrológicos.
- Comprende el contexto regulatorio de la gestión del agua incorporando elementos de normativa y de institucionalidad, de manera de comprender las reglas que definen la gestión del agua y así reconocer espacios de contribución a la gestión más sostenible del agua.
- Reconoce los tipos y formas de organización existentes para la gestión del agua, con sus características y atribuciones con el fin de aportar en su conformación, desarrollo y evolución.
- Integra los componentes físicos, normativos y organizacionales de manera de discutir fundamentamente propuestas territoriales creativas que apuntan a los problemas interdisciplinarios en torno al agua.

COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

1.1.1. Desarrolla indicadores para el diagnóstico del territorio que aportan información del sistema territorial, a partir de una base científica y tecnológica sólida, lo que permite abordar de forma sistémica las diversas dimensiones biofísicas y sociales que componen el territorio, con razonamiento crítico, creatividad y capacidad de autoaprendizaje.

1.1.2. Identifica las interacciones presentes entre los actores del territorio para determinar sus roles mediante modelos del sistema territorial, con ética y responsabilidad social.

1.2.1. Determina el estado actual del sistema territorial mediante metodologías de distinta complejidad que permitan integrar la variabilidad de los diversos procesos que definen su funcionamiento, desde una perspectiva sistémica, visión territorial y sentido ético.

1.3.1. Caracteriza el territorio y los procesos que allí se desarrollan, humanos, institucionales, ecológicos y económicos, en el marco de un objetivo de trabajo para su comprensión desde un enfoque sistémico.

1.3.2. Identifica el significado de los componentes territoriales otorgado por los actores, representando sistémicamente sus relaciones y vinculaciones, con razonamiento lógico y sentido crítico.

2.1.1 Identifica los problemas relevantes que interfieren en el logro de los propósitos y las alternativas de solución viables, con razonamiento crítico, para la gestión de los recursos naturales renovables en un marco de desarrollo sostenible.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (de enseñanza –aprendizaje)

Este curso se dictará bajo una **modalidad semi-presencial** en donde las alumnas y alumnos deben desarrollar gran parte del aprendizaje a través de auto-instrucción, complementando con sesiones de discusión grupal y exposiciones en el aula. Además, mediante la realización de trabajos grupales prácticos, se busca el desarrollo de habilidades profesionales relacionadas con la temática del curso.

Se realizará una salida a terreno que permita contextualizar elementos del medio físico, organizacional e institucional de la gestión del agua.

RECURSOS DOCENTES:

Equipos audiovisuales; Guías teóricas para cada clase y de trabajo práctico de apoyo a la actividad docente teórica; Trabajo en terreno; Plataforma U-Cursos.

CONTENIDOS

<i>Unidad</i>	<i>Contenido</i>
Introducción	1. Definición de hidrología y su importancia <ul style="list-style-type: none"> · El ciclo hidrológico · Sistemas y balance hidrológico · La visión sistémica - La cuenca
Precipitaciones	1. Fundamentos meteorológicos y formación de precipitaciones. <ul style="list-style-type: none"> · Factores meteorológicos · Formación de precipitaciones 2. Análisis de precipitaciones <ul style="list-style-type: none"> · Tipos de precipitaciones · Caracterización de las Precipitaciones · Análisis de frecuencia (probabilidades): métodos gráficos y analíticos · Período de retorno y riesgo · Ajuste de datos pluviométricos · Intensidad de lluvia · Curva intensidad-duración-frecuencia. 3. Variación de la precipitación en el tiempo

	4. Efectos de las Precipitaciones: Sequías, inundaciones, erosión.
Escorrentía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación de la escorrentía <ul style="list-style-type: none"> · Superficial, subsuperficial y subterránea · Lluvia en exceso y precipitación efectiva y escorrentía · Medida en relación con tiempo y espacio, interpretación de datos 2. Hidrometría <ul style="list-style-type: none"> · Instrumentación en hidrometría. · Métodos de aforo · Técnicas de procesamiento de datos · Estadísticas de gastos medios y extremos mensuales 3. Métodos de estimación de escorrentía <ul style="list-style-type: none"> · Relaciones entre precipitación y escorrentía · Métodos basados en estadísticas fluviométricas 4. Estimación de crecidas <ul style="list-style-type: none"> · Fórmulas empíricas basadas en características geomorfológicas de las cuencas · Fórmulas de estimación en base a datos de precipitación · Métodos basados en estadísticas fluviométricas 5. Hidrograma <ul style="list-style-type: none"> · Análisis y separación de hidrogramas · Hidrograma unitario
Evapotranspiración	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaporación <ul style="list-style-type: none"> · Evaporación de agua desde una superficie libre · Factores que afectan la evaporación: Gradiente de presión de vapor Temperatura del aire Radiación solar Vientos Presión atmosférica 2. Evapotranspiración <ul style="list-style-type: none"> · Coeficientes de cultivo · Variación espacial y temporal. · Estimación en una cuenca
Aguas Subterráneas	<p>Origen y existencia de aguas subterráneas</p> <p>Movimiento del agua subterránea</p> <p>Evaluación y explotación de los recursos de agua subterránea</p>
Legislación y administración de las aguas en Chile	<p>El Código de Aguas y su implicancia en la Gestión del agua</p> <p>Institucionalidad pública y privada del agua</p>
Calidad de aguas	<p>Normas chilenas de calidad</p> <p>Flujos máxicos, y concentraciones</p>
Caudal ecológico y ambiental	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caudal ecológico y ambiental. 2. Huella Hídrica, agua virtual.
Organizaciones de Usuarios de aguas	<p>Historia de la administración del agua</p> <p>Tipos de organizaciones de usuarios</p> <p>Características y atribuciones</p>
Gestión integrada y sostenible del agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo de GIRH 2. Dimensiones fundamentales para la gestión sostenible del agua.

PROFESORES PARTICIPANTES

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Rodrigo Fuster Gómez. Ingeniero Agrónomo Dr.	Ciencias Ambientales y RNR	Ciencias Ambientales y recursos hídricos
Juan Manuel Uribe, Ingeniero Agrónomo	Ciencias Ambientales y RNR	Clima
Marco Billi, Ingeniero Comercial, Dr.	Gestión e Innovación Rural	Gobernanza

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- La asignatura deberá ser aprobada **tanto en su parte teórica como práctica por separado**.
- La calificación final corresponderá a la nota de presentación a examen (NPE) que tendrá una ponderación del 75% y el examen tendrá una ponderación del 25%
- Ninguna evaluación es recuperable.
- Las justificaciones a inasistencias se rigen, a partir de marzo del 2011, por las normas entregadas por el Consejo Docente, que están disponibles en la pág. web de la Secretaría de Estudios de la Facultad.

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
Cátedra 1	16,66%
Cátedra 2	16,67%
Cátedra 3	16,67%
Controles	15%
Trabajos prácticos (4)	35%

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Aravena, P 2006, 'Análisis Comparativo de las curvas Intensidad Duración Frecuencia (IDF) de 31 estaciones pluviográficas ubicadas en la zona árida y semiárida de Chile', Tesis de grado Ingeniero Forestal, Universidad de Talca.

Biswas, A 2007, ¿A dónde va el mundo del agua?, Centro del Tercer Mundo para Manejo de Agua AC, visto 30 octubre 2008.

Chow, VT, Maidment, D y Mays, L 1994, Hidrología Aplicada, ed. Suárez, M, McGraw-Hill, Colombia.

Dirección General de Aguas (DGA), 2016. Atlas del Agua, Serie de Estudios Básicos DGA, S.E.B. Nº6 IISBN 878-7970-30-8, Santiago, Chile.

Espíldora, B, Brown, E, Cabrera, G e Isensee, P 1975, Elementos de Hidrología, ed. Centro de Recursos Hidráulicos, Universidad de Chile, Santiago.

Fuenzalida, H 1965, 'Hidrografía', en Geografía Económica de Chile, ed. Corporación de Fomento de la Producción, Universitaria, Chile, pp. 153-199.

Goudie, A 1999, The human impact on the natural environment, Basil Blackwell, Oxford. Llamas, J 1993, Hidrología General, principios y aplicaciones, Servicio editorial de la Universidad del País Vasco, España.

Little, C, Zambrano, M, Benítez, S y Rivera, A 2016, Capítulo 2: 'Aguas Continentales', en Informe País Estado del Medio Ambiente en Chile . Comparación 1999 - 2015, ed.

Centro de Análisis de Políticas Públicas, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, Santiago, pp. 115-166.

PIZARRO T, ROBERTO, RAMIREZ B, CLAUDIO, & FLORES V, JUAN PABLO. (2003). Análisis comparativo de cinco métodos para la estimación de precipitaciones areales anuales en períodos extremos. *Bosque (Valdivia)*, 24(3), 31-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002003000300003>

Rivano, F 2004, 'Análisis de eventos extremos de precipitación y su efecto en el diseño de drenaje superficial de tierras agrícolas del sur de Chile', Tesis de grado Ingeniero Agrónomo, Universidad Austral de Chile.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura) 2015, Hechos y cifras extraídos del informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo 'Agua para un mundo sostenible', Paris, visto 6 marzo 2018.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alvarez-Garreton, C, Mendoza, PA, Boisier, JP, Addor, N, Galleguillos, M, Zambrano-Bigiarini, M, Lara, A, Puelma, C, Cortes, G, Garreaud, R, McPhee, J and Ayala, A. 2018. The CAMELS-CL dataset: Catchment attributes and meteorology for large sample studies – Chile dataset. *Hydrol Earth Syst Sci Discuss* 1–40. DOI: 10.5194/hess-2018-23

Bauer, C 2003, 'Vendiendo agua, vendiendo reformas. Lecciones de la experiencia chilena', *Ambiente y Desarrollo*, vol. 19, no. 3 y 4, pp. 6-9.

Bauer, C.J. 2015, Canto de Sirenas. El derecho de aguas chileno como modelo para reformas internacionales, *El Desconcierto*, SANTIAGO, 320 p.

Petit, O. and Baron, C. 2009. Integrated Water Resources Management: From general principles to its implementation by the state. The case of Burkina Faso. *Natural Resources Forum* 33: 49-59.

Toledo, A. 2006, Agua, hombre y paisaje, Instituto Nacional de Ecología, México. Schiermeier, Q. 2018, Dam removal restores rivers. *Nature* 557: 290-291