



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR

1) IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR			
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	Hidrogeología Aplicada		
UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Ingeniería		
CARRERA	Ingeniería Civil Geológica	TIPO DE ACTIVIDAD	Obligatoria
CÓDIGO	GEO4202-1	SEMESTRE	8
CRÉDITOS SCT-Chile	6	SEMANAS	15
TIEMPO DE DEDICACIÓN SEMANAL			
TIEMPO DE DEDICACIÓN TOTAL	TIEMPO DE DOCENCIA DIRECTA	TIEMPO DE TRABAJO AUTÓNOMO	
10,8	4,5	6,3	
REQUISITOS			
PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS		
Hidrogeología Métodos de Prospección Geofísica Geoquímica Aplicada	No tiene		

2) DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

a) Descripción sintética de la actividad curricular

El curso Hidrogeología Aplicada entrega conocimientos y competencias para resolver problemas concretos de la hidrogeología cuantitativa. Se abordarán problemas de flujo de agua subterránea y de transporte de soluto en agua subterránea, enfocándose en la modelación de base física como herramienta principal. Esta herramienta se traduce en ecuaciones diferenciales que hay que resolver. Para esto, se presentarán métodos de resolución analíticos y numéricos, los cuales serán utilizados para solucionar problemas diversos. En particular, las pruebas de bombeo se pueden analizar con soluciones analíticas, permitiendo caracterizar las obras de captación de agua subterránea y las formaciones geológicas en que se encuentran; este tema será tratado en detalle.

b) Competencias a las que tributa la actividad curricular

Este curso permite desarrollar competencias analíticas y numéricas para resolver problemas de la hidrogeología cuantitativa, una rama importante de la ingeniería geológica que tiene aplicaciones en gestión de recursos hídricos, gestión de recursos geotermales e ingeniería de obras, incluyendo industria minera. Competencias blandas tales como conceptualización de sistemas, resolución de problemas, análisis de datos, redacción y comunicación oral serán también reforzados.



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

3) RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de los fundamentos teóricos de la modelación de flujo de agua subterránea y del transporte de soluto en agua subterránea
- Conocimiento de los métodos clásicos de resolución de las ecuaciones de flujo y de transporte de soluto
- Conocimiento de los diferentes tipos de prueba de bombeo y competencias para interpretarlas
- Competencias para responder preguntas concretas en hidrogeología con modelos matemáticos de base física

4) UNIDADES DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

Unidad 1: Marco teórico de la modelación de flujo de agua subterránea

- Introducción a la modelación hidrogeológica
- Parámetros hidráulicos de los acuíferos
- Ecuación de flujo de agua subterránea
- Condiciones de borde

Unidad 2: Soluciones analíticas de la ecuación de flujo de agua subterránea

- Soluciones en régimen permanente
- Soluciones en régimen transitorio
- Principio de superposición

Unidad 3: Pruebas de bombeo

- Introducción a las pruebas de bombeo
- Pruebas de acuífero
- Pruebas de rendimiento
- Pruebas de permeabilidad

Unidad 4: Soluciones numéricas de la ecuación de flujo de agua subterránea

- Métodos de resolución numérica de la ecuación de flujo de agua subterránea
- Etapas de un proyecto de modelación

Unidad 5: Transporte de soluto en agua subterránea

- Mecanismos de transporte de soluto en agua subterránea
- Ecuación de advección-dispersión y condiciones de borde
- Soluciones analíticas y numéricas
- Particle tracking



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

RECURSOS Y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Presentaciones magistrales
- Ejercicios escritos
- Lecturas
- Discusiones
- Salida a terreno
- Análisis de datos
- Laboratorios computacionales
- Proyectos
- Trabajos personales (redacción de informes, preparación de presentaciones, etc.)

5) CONDICIONES DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

Las evaluaciones se dividen en controles de cátedra, los que en su conjunto valen para el 50% de la nota final, y actividades complementarias, los que en su conjunto valen para el 50% de la nota final. Estos se dividen a su vez tal como indicado a continuación:

- Controles de cátedra:
 - o Control 1 (unidad 1 – quizz): 15%
 - o Control 2 (unidad 2 – control escrito): 30%
 - o Control 3 (unidad 3 – quizz): 15%
 - o Control 4 (unidades 5 y 6 – presentación oral grupal): 40%
- Actividades complementarias:
 - o Informe 1 (Interpretación de prueba de bombeo - individual): 40%
 - o Informe 2 (Proyecto de modelación numérica - grupal): 60%

La aprobación del curso requiere:

- Obtener un mínimo de 4,0 en controles de cátedra (media ponderada según indicado arriba)
- Obtener un mínimo de 4,0 en actividades complementarias (media ponderada según indicado arriba)

Observar que el curso no contempla ni Exámen ni Exámen recuperativo.

La asistencia es obligatoria. Sin embargo, se aceptará hasta 9 clases sin asistir, con un máximo de 3 sin justificar, las otras debiendo ser justificadas*. Esto considera todo tipo de clase o actividad sin distinción (cátedra, ayudantía, terreno). Faltar a esta regla implica reprobación del curso, el que será calificado con un 3,9 salvo si la nota final ya es inferior a 4,0, en cual caso no será cambiada.

Además, se aplicarán las reglas siguientes:

- La inasistencia justificada* a un control de cátedra dará lugar a un control recuperativo en horario extra.
- La inasistencia no justificada* a un control de cátedra dará lugar a un 1,0.
- La inasistencia justificada* a una salida a terreno no dispensará de la entrega del informe correspondiente (el estudiante deberá conseguir los datos obtenidos con sus compañeros de curso).



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

- La inasistencia no justificada* a una salida a terreno dará lugar a un 1,0 en el informe correspondiente.
- La entrega tardía no justificada* de un informe dará lugar a una pérdida de 1 punto más 1 punto por día adicional de retraso no justificado*.

*a través de DAE o jefe de carrera

6) BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO

7) BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO
Anderson, M.P., Woessner, W.W., Hunt, R.J., 2015. <i>Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport</i> , 2nd ed. Elsevier, London, UK.	Libro sobre modelación hidrogeológica (pagado)
Freeze, R.A., Cherry, J.A., 1979. <i>Groundwater</i> . Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.	Libro sobre fundamentos de hidrogeología (disponible en línea)
Kruseman, G.P., de Ridder, N.A., 1991. <i>Analysis and evaluation of pumping test data</i> , 2nd ed. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands.	Libro sobre la interpretación de pruebas de bombeo (disponible en línea)
Woessner, W.W., Stringer, C.A., Poeter, E.P., 2023. <i>An Introduction to Hydraulic Testing in Hydrogeology: Basic Pumping, Slug, and Packer Methods</i> . The Groundwater Project, Guelph, Ontario, Canada.	Libro sobre pruebas de bombeo (disponible en línea)
Zheng, C., Bennett, G.D., 2002. <i>Applied contaminant transport modeling</i> . Wiley.	Libro sobre modelación de transporte de soluto en agua subterránea (pagado)



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

8) RECURSOS WEB

SITIOS WEB

[The Groundwater Project](#): recursos educativos gratuitos en hidrogeología

[MODFLOW-2005](#): software y documentación

[MT3DMS](#): software y documentación

[ModelMuse](#): software y documentación