

PROGRAMA DE ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Sigla	<i>CIV640</i>
Nombre Asignatura	<i>Escorrentamiento en Medios Permeables</i>
Créditos	<i>4</i>
Duración presencial	<i>72 horas pedagógicas</i>
Semestre	<i>10</i>
Requisitos	<i>CIV4034 - Mecánica de Suelos (DRA N° 2/2020)</i> <i>CIV418 – Mecánica de Suelos</i>
Horas Teóricas/ Cátedra	<i>4</i>
Horas Ayudantía	<i>2</i>
Horas Laboratorio	<i>2 sesiones/semestre</i>
Horas Taller	<i>0</i>
Horas de Estudio Personal/ Autónomo	<i>6</i>
Área curricular a la que pertenece la asignatura	Área de Formación Profesional – Formación de especialidad
N° y año Decreto Programa de Estudio	DRA N° 72/2010 modifica al DRA N° 178/2004 DRA N°2/2020
Carácter de la asignatura	<i>Optativa</i>
N° máximo de estudiantes	<i>40</i>

II. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA EN EL CURRÍCULO

Esta asignatura es de carácter teórico y práctica, ubicándose en el décimo semestre de la carrera de Ingeniería Civil. Asimismo, se enmarca en el eje de Formación Profesional, específicamente en el área de Especialidad.

El propósito de esta asignatura es capacitar al estudiante para identificar y manejar los diferentes fenómenos y principios fundamentales que gobiernan el movimiento del agua en un medio poroso bajo diferentes condiciones de flujo, como también conceptos y obras hidráulicas usadas en la explotación y aprovechamiento de recursos hídricos subterráneos.

En esta asignatura se estudia la fenomenología del flujo en un medio permeable bajo condiciones de régimen permanente o impermanente, la hidráulica de pozos de captación y los métodos para estimar la capacidad de aprovechamiento de un pozo a través de del análisis de pruebas de bombeo en acuíferos confinados y no confinados, como también la estructura de las redes de flujo subterráneo, el fenómeno de *piping* y sus efectos sobre la estabilidad de obras civiles de gran envergadura.

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al término de la asignatura, se espera que el estudiante sea capaz de:

- Estimar propiedades hidráulicas de los suelos.
- Identificar y manejar fenómenos relacionados con el escurrimiento de agua en medios permeables.
- Determinar la conductividad hidráulica en suelos mediante formulaciones directas e indirectas.
- Conocer las obras y metodologías usadas para el aprovechamiento y explotación de recursos hídricos subterráneos.
- Conocer y aplicar métodos para la construcción de redes de flujo y el análisis de problemas de flujo subterráneo alrededor de estructuras.

IV. CONTENIDOS o UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. Nociones del flujo en medios permeables

- Introducción y motivación
- Tipología de acuíferos
- Porosidad, tortuosidad, retención, almacenamiento y transmisividad.
- Modelos de retención e infiltración en un medio poroso

UNIDAD II. La ley de Darcy

- El experimento de Henry Darcy
- Conductividad y permeabilidad
- Homogeneidad, heterogeneidad, isotropía y anisotropía
- Métodos para estimar la conductividad hidráulica
- Estimación *in-situ* de la permeabilidad

UNIDAD III. Ecuaciones del flujo en un medio permeable

- Ecuaciones del flujo en acuíferos confinados y no confinados
- Soluciones analíticas para régimen permanente e impermanente
- Ecuaciones de flujo para suelos anisótropos y no homogéneos

UNIDAD IV. Hidráulica de captaciones subterráneas

- Explotación y aprovechamiento de los recursos hídricos subterráneos
- Explotación de acuíferos confinados en régimen permanente
- Explotación de acuíferos no confinados en régimen permanente

- Prueba de bombeo en régimen permanente. Soluciones de Thiem y de Dupuit.
- Prueba de bombeo en régimen impermanente. Métodos de Theis y de Jacob

UNIDAD V. Interacción entre un flujo subterráneo y una estructura

- Construcción de una red de flujo en suelos isótropos y anisótropos.
- Redes de flujo bajo presas de tierra y hormigón
- Solución numérica de la ecuación de continuidad en régimen permanente.
- Fuerzas de levantamiento hidráulico bajo una estructura.
- Fenómeno de *piping* y seguridad de estructuras hidráulicas.
- Entrada, descarga y características de las líneas de infiltración a través de presas de tierra.
- Estructuras de contención en condiciones de drenaje.

V. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Se contempla la realización de clases expositivas e interactivas.

Se realizarán ejercicios en forma individual y/o en pequeños grupos, apoyados por el (los) profesor(es) responsable(s).

VI. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se realizarán evaluaciones (pruebas) presenciales de carácter escrito.

Se realizarán tareas y/o trabajos grupales con un enfoque de aplicación a problemas prácticos.

Se contempla la realización de 2 sesiones de laboratorio.

VII. BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Señalar los materiales de apoyo y bibliografía que el profesor utilizará en su asignatura con el propósito de lograr los aprendizajes esperados.

1. Recursos Didácticos

Los recursos didácticos de aprendizaje a utilizar son:

- PPT preparado por el (los) responsable(s) del curso*
- Tareas y trabajos de carácter individual o grupal.*
- Material docente propuesto por el (los) responsable (s) del curso*

2. Bibliografía Obligatoria

- H. Custodio y Llamas. *Hidrología Subterránea*. Tomos 1 y 2. Ediciones Omega (1983)
- Martínez-Alfaro et al. *Fundamentos de Hidrogeología*. Ediciones Mundi Prensa (2006)
- Fetter, C.W. (2001). *Applied Hydrogeology* (4th edition). New Jersey, E.E.U.U.: Prentice Hall.
- Juárez-Badillo, E. y Rico-Rodríguez, A. (1991). *Mecánica de Suelos: Tomo III*. México: Limusa.

3. Bibliografía Complementaria (Si la hubiera)

- Schwartz, F. W. and Zhang, H. (2003). *Fundamentals of GroundWater*. Wiley.
- Lambe, T.W. y Whitman, R.V. (1996). *Mecánica de Suelos*. Limusa.
- Milton Harr. (1991) *Groundwater and Seepage*. McGraw-Hill, New York.

4. Webgrafía

- <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/groundwater>

VIII SOBRE INTEGRIDAD ACADÉMICA

La integridad académica es un valor. El Modelo Educativo releva un conjunto de principios y comportamientos éticos de los estudiantes en sus procesos formativos. La integridad académica se expresa en todas las actuaciones que las personas realizan en la Universidad, dentro y fuera del aula.

Todos los estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso tienen la responsabilidad de conocer el Reglamento de Disciplina. Se espera que los estudiantes se comprometan adecuadamente en los procesos académicos de acuerdo con los valores como la honestidad, el respeto, la veracidad, la justicia y la responsabilidad.

Cualquier falta a la integridad académica en una actividad de evaluación, daña profundamente la confianza que siempre debe existir en la relación de aprendizaje entre profesor y estudiante, afectando el proceso formativo.

Igualmente, constituye una falta de integridad académica usar las ideas, la información o las expresiones de otro, sin el adecuado reconocimiento y cita de su autor. Los profesores de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, atendida su responsabilidad en la formación de sus estudiantes, deben transmitir el valor de la integridad académica y, ante una falta a ésta, proceder conforme lo dispone la normativa universitaria.

Académico responsable de la elaboración del programa: Giovanni Díaz

Fecha de elaboración del programa: 2016

Académico responsable de la modificación del programa: Francisco Martínez

Fecha de modificación del programa: 2024