



1 PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura	:	HIDROLOGÍA
Clave	:	ICC 358
Créditos	:	3
Pre-Requisito	:	ICC 348 – EST 200
Semestre	:	Tercer año, 2º semestre
Horas Semanales	:	6 hrs. pedagógicas
Tipo Asignatura	:	Obligatoria de la carrera

2. DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURA

La asignatura de Hidrología entrega al alumno las capacidades y conocimientos necesarios para responder como profesional ante las prerrogativas legales que le facultan como profesional competente en el área del desarrollo de proyectos de hidráulica e hidrología.

3. CONTENIDOS

UNIDAD I : Aspectos básicos de hidrometeorología.

1. El agua como recurso.
 - 1.1. Distribución temporal y espacial.
 - 1.2. Disponibilidad y demandas globales.
 - 1.3. Ciclo hidrológico.
 - 1.4. Ecuación general de balance.
2. Conceptos básicos.
 - 2.1. Definiciones básicas.
 - 2.2. Instrumentos de medición.
 - 2.3. Cuenca.
 - 2.4. Hietograma.
 - 2.5. Hidrograma.
3. Precipitación.
 - 3.1. Génesis.
 - 3.2. Variabilidad espacial.
 - 3.3. Relación intensidad, duración y frecuencia.

UNIDAD II : Hidrología estadística.

1. Análisis de consistencia de datos.



2. Funciones usuales de densidad de frecuencia.
 - 2.1. Análisis de frecuencia.
 - 2.2. Ajuste de datos.
 - 2.3. Pruebas de bondad de ajuste.
3. Periodo de retorno.
 - 3.1. Criterios de determinación.
 - 3.2. Riesgo hidrológico.
 - 3.3. Análisis de riesgo.

UNIDAD III : Escorrentía superficial.

1. Factores fisiográficos.
 - 1.1. Uso de la tierra.
 - 1.2. Forma de la cuenca.
 - 1.3. Pendiente de la cuenca.
 - 1.4. Red de drenaje.
 - 1.5. Orientación.
 - 1.6. Tipo de suelo.
 - 1.7. Hipsometría.
2. Medición de caudal.
 - 2.1. Definición de aforo.
 - 2.2. Métodos de Aforos directos.
 - 2.3. Métodos de Aforos indirectos.
3. Estudio de crecidas.
 - 3.1. Caracterización del hidrograma.
 - 3.2. Fenómeno de la escorrentía.
 - 3.3. Estimación de caudales por medio del Método racional, Método DGA-AC, Método Verni y King, Método del Hidrograma Unitario Real y Método del Hidrograma Unitario Sintético tipo Linsley para Chile.
4. Aplicación de la ecuación fundamental de la hidrología.
 - 4.1. Balance hídrico regional.
 - 4.2. Embalses de área fija y área variable.
 - 4.3. Tránsito de crecidas.

UNIDAD IV : Agua subterránea.

4. Definiciones hidrogeológicas.
5. Leyes físicas de escurrimiento en medios permeables.
6. La ley de Darcy y su generalización. Aplicaciones de la ley de Darcy, limitaciones de isotropía, homogeneidad y número de Reynolds. Aplicaciones considerando



permeabilidades medias vertical y horizontal.

7. Caracterización de acuíferos.
8. Ecuaciones de hidrología subterránea. Formulaciones teóricas.
9. Aplicaciones a pozos en acuíferos libres deformables y no deformables, confinados, semiconfinados y semilibres, en régimen permanente e impermanente, pozos limitados por barreras impermeables verticales.

4. METODOLOGÍA

Las metodologías utilizadas en la asignatura tienen como propósito que los alumnos desarrollen el autoaprendizaje y la colaboración por medio de una participación activa de los alumnos en cada una de las sesiones de clase. Las metodologías específicas son:

1. Web Quest. Consiste en entregar a los alumnos una serie de preguntas guías para que ellos puedan estudiar principales aspectos a tratar en cada una de las sesiones. Estas preguntas se entregan antes de la sesión a través del Aula Virtual de la asignatura. En forma conjunta con las preguntas guías se entrega una serie de links a información existente en la web donde está la materia a tratar en cada sesión.
2. Cuestionario on line. Utilización de la herramienta cuestionario del Aula Virtual de la asignatura, en que cada sesión tiene una serie de seis preguntas con respuestas múltiples o verdadero y falso que debe ser contestado por cada alumno al menos dos horas antes de la sesión en que se tratará la materia que han estudiado. Durante la sesión, se desarrolla el cuestionario en plenario teniendo los alumnos que justificar la respuesta dada, y en caso de haber discrepancia entre las respuestas se genera un debate hasta establecer la respuesta correcta.
3. Clase expositiva introductoria. Iniciando la sesión el profesor expone los principales conceptos y elementos relevantes de las metodologías que los alumnos han estudiado como parte de las actividades *de web quest* y *cuestionario on line*, con el fin de aclarar dudas que hayan surgido en los alumnos. Este momento de la sesión tiene una duración aproximada de 15 minutos.
4. Resolución de problemas. Luego de *la clase expositiva introductoria* los alumnos deben dar respuesta a un problema que se plantea y que tiene relación con la materia estudiada, con apoyo y guía del profesor. Esta actividad se desarrolla en pequeños grupos, los que deben utilizar los conocimientos aprendidos en el proceso de autoestudio fomentado por la *web quest* y el *cuestionario on line*. Una vez los grupos han conseguido una respuesta, se realiza un plenario en que se discuten las respuestas entregadas por los alumnos y se hace una revisión del proceso que realizaron y la forma en que se han trabajado los conceptos estudiados.
5. Clase expositiva. El profesor expone los conceptos y elementos relevantes de las metodologías de las materias correspondientes a la sesión, explicando los alcances de



los conceptos y la interacción entre ellos y con las metodologías. Esto se complementa con la realización por parte del profesor de ejemplos de aplicación de los conceptos y metodologías expuestas en la sesión.

5. EVALUACIÓN

1. La asignatura será evaluada con 3 notas de cátedra, 3 notas de ayudantía y 1 nota promedio de los *cuestionarios on line*.
2. La nota de presentación a examen, se calcula según la siguiente expresión:

$$NP = \left[\frac{\sum_{i=1}^n NC}{n} \right] * 0,85 + NCA * 0,15$$

Donde:

NP : es la nota de presentación a examen.

n : es el número de notas de cátedra.

NC : es una nota individual de cátedra.

NCA : es el promedio de las 3 notas de ayudantía y el promedio de los *cuestionarios on line*.

3. Tienen derecho a rendir examen aquellos estudiantes que cumplan con los siguientes requisitos:
 - a. Nota de presentación igual o superior a 3,5.
 - b. Porcentaje de asistencia igual o superior a 60%.
4. Los alumnos con derecho a rendir examen y con nota de presentación a examen igual o superior a 4,5 pueden eximirse de rendir el examen, en cuyo caso la nota final de la asignatura será igual a la nota de presentación.
5. Los alumnos sin derecho a examen tendrán una nota final de la asignatura igual a la nota de presentación.
6. La nota final de la asignatura para los alumnos que rindieron el examen y obtuvieron una nota igual o superior a 3,5 será igual a la suma del 70% de la nota de presentación a examen y el 30% de la nota de examen.
7. Los alumnos que rindan el examen y obtengan notas inferiores a 3,5 tendrán como nota final de la asignatura la nota del examen.
8. Los alumnos que obtengan una nota final igual o superior a 4,0 tendrán la condición de aprobados, aquellos que dicha nota sea inferior a 4,0 tendrán la condición de reprobados.

ASISTENCIA

Se considera un 60% de asistencia obligatoria. El no cumplir con este requisito implica reprobación inmediata del ramo.

En caso de reprobación por asistencia se asignará la nota 1,0 al promedio final.

6. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y COMPLEMENTARIA

OBLIGATORIA:

- Chow, Ven Te; Maidment, David R.; Larry W. 1994. Hidrología aplicada. McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.
- Linsley, Ray E.; Franzini, Joseph B. 1967. Ingeniería de los recursos hidráulicos. Continental, Ciudad de México, México.
- Linsley, Ray K.; Kohler, Max Adam; Paulhus, Joseph Louis Hornore. 1977. Hidrología para ingenieros. McGraw-Hill. Ciudad de México, México.

COMPLEMENTARIA:

- Monsalve Sáenz, Germán. 1999. Hidrología en la ingeniería. Alfaomega. Ciudad de México, México.
- Varas C., Eduardo. 1978. Fundamentos de probabilidad y estadística para hidrología. Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.