

**Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 197/02**

## **ANEXO I**

**DEPARTAMENTO DE :** Recursos Naturales

**ASIGNATURA:** Hidrología Ambiental

**CARRERA - PLAN :** Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente

**CURSO:** 02

**RÉGIMEN:** cuatrimestral

**CARGA HORARIA:** 144

- Teóricos: 60
- Prácticos: 84
- Teórico-Práctico

**CICLO LECTIVO:** 2000

### **EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA :**

Lic. Carlos Juan Schulz. Profesor Adjunto. Dedicación semiexclusiva

Dr. Luis Sebastian Vives. Profesor Adjunto. Dedicación Ad honorem

Lic. Pablo Dornes . Jefe de trabajos prácticos. Dedicación simple

Lic. Gabriela Dalmaso. Ayudante de Primera. Dedicación Ad honorem

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA**

#### **Introducción:**

A partir de la fecha hay consenso casi universal sobre la necesidad de enmarcar los procesos de desarrollo dentro del concepto de desarrollo sustentable, que procura el mejoramiento de la calidad de vida del hombre en armonía con la capacidad soporte de su ecosistema y de forma de no afectar la base de recursos de las generaciones futuras

**Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 197/02**

La gestión de los Recursos Naturales, uno de los cuales es el agua, es una actividad de importancia vital en el mundo actual.

El Agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es irremplazable, no ampliable por la mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio, fácilmente vulnerable y susceptible de usos sucesivos.

Su conocimiento y racional explotación es primordial para un buen aprovechamiento, dentro de un contexto de respeto al medio ambiente y a los condicionamientos sociales.

El agua deberá tratarse como fluido en movimiento y considerar al ciclo hidrológico como un todo y vincularlo a otras ramas de la ciencia, principalmente con las matemáticas y las químicas ya que ellas constituyen un elemento explicativo de la mayoría de los fenómenos que ocurren.

Los consumos progresivos de los recursos de agua potable, la contaminación de la mayoría de los recursos hídricos, exigen procedimientos de una gestión eficiente y planificación adecuada con el fin de lograr una optimización en el uso de este preciado elemento. Un elemento fundamental en este enfoque lo constituye la regulación de los precios, que resuelve en forma eficaz los problemas de reparto y escasez de agua.

La Gestión, la planificación y la economía del agua, son mecanismos de reparto racionales, que evitan conflictos y potencian el desarrollo social y una gestión eficiente de la demanda, permiten a los sectores consumidores de agua realizar ahorros a largo plazo en los costos del agua y estimulan tecnologías de producción conservadoras de los recursos e iniciativas de control de contaminación, que constituyen un elemento clave para la protección y mejora de las condiciones sanitarias y la situación mediambiental y un pilar de cualquier planificación integrada del desarrollo.

En los últimos decenios, la contaminación del agua por sustancias químicas se ha agudizado en las zonas altamente industrializadas, afectando a la calidad de este recurso. La destrucción y consumos progresivos de los recursos de agua potable y la contaminación de los mismos en muchas partes del mundo abogan por la adopción de

**Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 197/02**

procedimientos de gestión que combinen adecuadamente políticas apropiadas de recuperación de costos y una planificación y protección integrada del recurso.

Debido a las actividades humanas en las zonas de captación, se vierten a los ríos y acuíferos grandes cantidades de sustancias contaminantes que alteran la calidad natural de esas aguas. La contaminación del agua, ya sea superficial, subterránea o del mar pone en serio peligro el desarrollo de algunas actividades, como por ejemplo, el abastecimiento de agua potable, el regadío, la pesca y actividades recreativas.

La contaminación ha de ser vista como uno de los mayores consumidores de agua, puesto que una vez contaminada, el agua no puede ser rehusada sin tratamiento, lo que naturalmente incrementa su costo.

La evolución de la contaminación, el saneamiento, la rehabilitación de los ecosistemas, los aspectos legales y los problemas de calidad del agua está aún pendientes de solución, son temas que interesan a todos aquellos de los que depende la gestión de este recurso tan indispensable.

En muchos casos el uso eficiente del agua no es una opción más, es la única.

A partir de esto es de fundamental importancia el estudio en detalle de los procesos modificatorios que ocurren en las distintas etapas del ciclo hidrológico, ocasionados por el hombre y que condicionan la disponibilidad y calidad del agua, entre otros aspectos importantes de la calidad de vida y de la economía, los niveles de salud y bienestar público, y las producciones agraria, industrial y energética.

## **OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA**

Se los puede dividir en tres objetivos particulares:

### **Objetivos Conceptuales**

Desarrollar los conocimientos básicos del estudio de los procesos modificatorios que ocurren en las distintas etapas del ciclo hidrológico en base a un verdadero proceso de desarrollo sustentable y su interrelación con otros Recursos Naturales.

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 197/02

### **Objetivos Procedimentales**

1.- Lograr que el alumno resuelva, desde esta óptica, por lo menos tres de sus facetas:

a) su viabilidad económica (medida en términos de la eficiencia en la utilización de recursos);

b) su aceptabilidad sociopolítica (medida en términos de equidad entre comunidades y grupos sociales) y

c) su aptitud ambiental (medida en términos de su integridad ecológica).

2.- Situar al alumno dentro de una problemática real y que logre resolver los problemas en base a los conocimientos antes mencionados poniendo énfasis en la problemáticas regionales

### **Objetivos actitudinales**

Desarrollar, a través de la cátedra, una investigación fundamentalmente participativa y sustentar el análisis crítico y explicativo de las distintas problemáticas del mundo actual y, en el caso particular de la hidrología, su relación con el medio ambiente y la influencia del hombre como principal destructor y agresor del mismo, principalmente en los últimos cien años.

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA: Hidrología Ambiental**

**CICLO LECTIVO: 2000**

### **PROGRAMA ANALITICO**

**Tema 1.-** Introducción. El ciclo hidrológico y la acción antrópica. El problema del agua en el mundo. El agua y su influencia en la sociedad. Situación de los Recursos Hídricos en el planeta, en la Argentina y en La Pampa

**Tema 2.-** El agua en el suelo. El Medio Físico. Relaciones Agua-Aire-Suelo. Interfaz agua-aire-suelo. Potencial del agua en el suelo. Relaciones funcionales. Curvas características. Relaciones suelo-planta-atmósfera. Relaciones agua-suelo. Relaciones agua planta. Balance de agua en la zona radicular. Riego. Lluvia. Evapotranspiración.. Drenaje profundo.

**Tema 3.-** El Agua en la zona no saturada. Aspectos teóricos. Propiedades de la zona no saturada. Base teórica: ecuación de flujo en medio no saturado. Limitaciones de la ecuación de flujo en medio no saturado. Ecuación de transporte en medio no saturado. Limitaciones de la ecuación de transporte en medio no saturado para un soluto reactivo. La zona no saturada y el comportamiento de los plaguicidas. Solubilidad en agua. Adsorción/desorción de un suelo. Volatilización. Persistencia en el suelo y degradación. Factores externos que afectan la movilidad de los plaguicidas.

**Tema 4.-** La zona no saturada- Aplicación del balance de agua al cálculo de la lixiviación de nitrato. Factores que afectan a la presencia y movimiento del ion nitrato. Origen del ion nitrato y de su movilidad. Mecanismos de extracción, reacción e interacción con el medio. Fenómenos de transporte: difusión molecular, convección, dispersión hidrodinámica. Ecuaciones que gobiernan el transporte del ion nitrato: Flujo de agua, flujo de solutos.

**Corresponde al Anexo II de la Resolución N°: 197/02**

**Tema 5.-** Química del Agua. Elementos de química del agua. Introducción. El agua como sustancia química pura. El agua en la naturaleza como agente fisicoquímico. El agua como disolvente. Forma en que se encuentran las sustancias disueltas. Expresión

de las concentraciones. Fuerza iónica y actividad. Concentración de hidrogeniones, pH. Ley de acción de masas. Producto de solubilidad. Efecto de ion común. Soluciones saturadas y no saturadas. Reacciones de oxidación–reducción. Potencial redox. Leyes de la disolución de gases. Disolución de líquidos. Disolución de sólidos. Las sustancias coloidales y los geles. Mecanismos del ataque químico a los minerales. Intercambio iónico. Fenómenos osmóticos. Química de los iones derivados del ácido carbónico. Alcalinidades. Disolución de calizas. Agresividad e incrustabilidad.

**Tema 6.-** Composición Hidrogeoquímica del agua. Introducción. Sustancias que se encuentran disueltas en un agua natural subterránea. Características químicas de iones fundamentales y menores. Características físico-químicas de las aguas subterráneas. Toma de muestras de agua subterránea. El análisis químico. Modos de expresión de las diferentes características químicas. Clases de análisis químicos. balance de aniones y cationes en un análisis químico. errores. Presentación de los análisis químicos. Técnicas de estudio. Representación gráfica de las características químicas y su utilidad. Diagramas hidroquímicos. Diagramas de frecuencias. Análisis químicos representados en función de variables no químicas. Mapas hidrogeoquímicos. Clasificación de las aguas.

**Tema 7.-** Evolucion geoquímica de las aguas subterráneas. Introducción. La adquisición de sales durante la infiltración. El agua freática en las zonas de regadío. El movimiento del agua subterránea y su composición química. Evolución de la composición química de un agua de circulación regional. Relaciones iónicas de interés. Índices hidrogeoquímicos. Relaciones entre geología, litología y composición de las aguas subterráneas. Clasificación de las aguas subterráneas por su origen y tiempo de contacto con el acuífero. Determinación de parámetros hidrológicos a partir de datos químicos.

**Tema 8.-**Calidad físico-química del agua: criterios y normas de aptitud. Calidad para abastecimiento, uso sanitario, riego, ganadería, industria. Calidad desde el punto de vista bacteriológico. comentario de las normativas vigentes.- Calidad para distintos usos Saneamiento Urbano y Rural. Control de calidad de aguas para consumo público. Redes de vigilancia. Protección de la calidad del agua. Zonas de protección.

Corresponde al Anexo I de la Resolución N°: 197/02

**Tema 9.-** Contaminación. Introducción. Fuentes más usuales de contaminación. Características de los contaminantes. Los contaminantes y su comportamiento en el subsuelo. Principales contaminantes: metales pesados, compuestos orgánicos, fluidos orgánicos no miscibles, pesticidas. Otros contaminantes: bacterias y virus. Fuentes más usuales de contaminación. Procesos que afectan el transporte de los contaminantes: procesos geoquímicos (sorci3n, soluci3n – precipitaci3n, oxidaci3n – reducci3n, procesos bioquímicos), procesos físicos (advecci3n, dispersi3n, retardaci3n, filtraci3n, transporte de gases), procesos biofísicos. Contaminaci3n en aguas superficiales. Metodologí3a de detecci3n. Índices de calidad. Característica de la carga contaminante.

**Tema 10.-** Vulnerabilidad. Concepto de vulnerabilidad. Metodologías para la evaluaci3n de la vulnerabilidad: Metodo DRASTIC. Método DIOS. Metodo. SINTAC. Metodo Catalan. Concepto de Mapa de vulnerabilidad. Aplicaci3n de la metodologí3a. Detecci3n de la contaminaci3n. Puntos de detecci3n de la contaminaci3n. La contaminaci3n por hidrocarburos. Detectores de fuga

**Tema 11.-** Modelos matemáticos. Introducci3n al Análisis de Sistemas y Modelaci3n. Introducci3n al concepto de modelo. El modelo conceptual. Introducci3n al concepto de modelo. Introducci3n al análisis del sistema. Modelos matemáticos. Modelo reducido. Modelos anal3gicos. Modelos matemáticos. Tipo de modelos matemáticos. Simulaci3n y optimizaci3n. Etapas de la modelaci3n. Métodos de desarrollo: discretizaci3n, metodos de los elementos finitos y métodos de las diferencias finitas. Importancia de los modelos

**Tema 12.-** Hidrología de llanuras. Introducci3n y análisis. Manejo de parámetros hidráulicos y químicos en área de llanuras. El riego en zona de llanuras. Manejo y Regulaci3n de Cuencas. Riego, distintos tipos y usos.

**Tema 13.-** Planificaci3n, gesti3n y legislaci3n, de los recursos hídricos. La planificaci3n de los recursos hídricos y desarrollos hídricos. Desarrollo hidráulico planificado, integrados en cuencas y subsectorial. Etapas de la planificaci3n. Objetivos. Elementos básicos de evaluaci3n. Distintos niveles de competencia de los organismos de desarrollo hídrico. Problemática actual de la planificaci3n de los recursos hídricos. Gesti3n de los recursos hídricos. Aspectos básicos de la gesti3n. Obstáculos para la gesti3n. Criterios de gesti3n. Medios y requisitos para la gesti3n. Contenido del derecho de agua: Generalidades. Naturaleza Jurídica. Autoridad de Aplicaci3n. Clasificaci3n de las aguas.

**Corresponde al Anexo II de la Resoluci3n N°: 197/02**

Permisos y concesión: real y personal. Aguas subterráneas. Protección. Sobreexplotación y salinización de acuíferos. Recarga. Perímetros de protección. Protección. Consorcio de Usuarios. La legislación hídrica en La Pampa.

**Tema 14.-** Impacto ambiental. Introducción. Evaluación del impacto ambiental. Conceptos básicos. Objetivos de la Evaluación del impacto ambiental. Impacto ambiental del manejo de las aguas subterráneas: descripción del proyecto, caracterización del ambiente, identificación de los impactos ambientales, valoración de impactos. medidas de mitigación. evaluación y selección de alternativas. Factores y componentes ambientales. Información relevante sobre el ambiente. Reutilización de Agua residual. Tratamiento y características del agua residual regenerada.

**Tema 15.-** Economía del Agua. Introducción. Breve descripción de la economía. Sistema de mercados. Definición de gestión económica. Economía de medio ambiente. El valor del ambiente. Usos del agua. Demanda del agua. Elasticidad de la demanda. La oferta de agua urbana. Sistema de tarifación. Sostenibilidad y salud. El monopolio natural. Naturaleza de las empresas. El sistema cooperativo.

**Tema 16.-** Utilización de los S.I.G. en los Recursos Hídricos. Introducción. Definición de los Sistemas de Información Geográfica. Origen de los SIG. La influencia de las técnicas afines. Componentes de un SIG. Principales campos de aplicación de un SIG. Ventajas que ofrecen los SIG. Vectores y Raster. La creación de las bases de datos hidrológicos. Los modelos como herramientas de gestión de sistemas complejos Los Recursos Hídricos en La Pampa.



Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 197/02

### ANEXO III

**ASIGNATURA: Hidrología Ambiental**

**CICLO LECTIVO: 2000**

#### **BIBLIOGRAFIA**

- AGUILERA KLINK, F.; PÉREZ MORIANA, E. Y SÁNCHEZ GARCÍA, J. 1998. *Valoración ambiental del agua subterránea en un contexto insular: el caso de Tenerife (Islas Canarias)*. Agricultura y Sociedad N° 86. Pag. 223 a 247.
- AMSTRONG, D.E.; CONRAD, J.G. 1974. *Non biological degradation of pesticides*. En: W. D. Guenzi (Edit.) *Pesticides in soil and water*. Soil sci. soc. Am. Inc. Pub. Madison.
- ANDREU, Joaquín, Ed. 1993; *Conceptos y Métodos para la planificación Hidrológica*, CIMNE, Barcelona, España.
- ANTON, DANILO, 1997. *Los modelos ambientales y de gestión hídrica en América latina y su sostenibilidad ambiental y social*. Actas de Contribuciones al Manejo de los Recursos Hídricos en América Latina. Pag. 441-456. Universidad Autónoma de Mexico.
- BALESTRI, Luis A. 1997. *La competitividad de las cooperativas de servicios públicos*. Factor económico N° 7. Santa Rosa (La Pampa). Pag. 99 a 104.
- BEAR, J.; 1979, *Hydraulics of Groundwater*, 567 pp Mc-Graw Hill, New York.
- BOULDING, J.R. 1995. *Practical handbook of soil, vadose zone and groundwater contamination: assessment, prevention and remediation*. CRC. Press. Lewis Publishers. 948 pp.
- C.E.P.I.S. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente); 1987. *Contaminación de las Aguas Subterráneas*. O.M.S.; O.P.S. Lima, Perú.
- C.E.P.I.S., 1987. *Las aguas subterráneas: un valioso recurso que merece protección*, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, O.M.S.-O.P.S., Lima, Perú.
- C.E.P.I.S., 1992. *Estrategias para la protección de las aguas subterráneas*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, O.M.S.-O.P.S., Lima, Perú.
- C.E.P.I.S.; 1986. *Seminario Andino sobre Evaluación y Administración de Aguas Subterráneas*. Lima, Perú.

**Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 197/02**

- CANDELA, L., VARELA, M., 1993. *La zona no saturada y la contaminación de las aguas subterráneas. Teoría medición y modelos*. CIMNE, Barcelona, España. 322 pp.
- CANDELA, L.; GURQUIA, A.; PASCUAL, M. (Eds). 1988. *Aguas Subterráneas: Instrumentación, medida y toma de muestras*. Prensa XXI. Barcelona. España
- CARELLO, L. A. 1994. *La experiencia privatizadora argentina y las cooperativas*. Intercoop. Bs. A. 140 pag.
- CATALÁN LAFUENTE, J., 1990. *Química del Agua, 2da. Edición*, Editorial Bellisco, Madrid, España.
- COLETO, I. y M. T. MAESTRO, 1988. *Recogida y conservación de muestras (a) y Medición en campo de constituyentes inestables (b)*. En Guirguí, A., L. Candela y J. M. Pascual (Eds): "Aguas Subterráneas: Instrumentación, medida y toma de muestras". Barcelona. (a): 187-259 y (b): 107-145.
- CRACOGNA, D. 1987. *Naturaleza y régimen jurídico de las cooperativas de servicios públicos*. Intercoop. Bs. As. 155 pag.
- CUSTODIO, E. Y LLAMAS M. R.; 1983. *Hidrología Subterránea*. Segunda Edición. Tomos I y II. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 2359 pp.
- CUSTODIO, E. 1991. *La Interpretación hidrogeoquímica como herramienta de estudio y valoración de sistemas acuíferos: aspectos metodológicos generales*. En Anguita, I. Aparicio, L. Candela, y N. Zurbano (Eds): *Curso Internacional de Hidrología Subterránea-Hidrología estado actual y perspectivas*. CIMNIE, Barcelona, España
- CHISARI, O. Y CELANI, M. 1996. *Notas de análisis económico de la regulación de servicios públicos*. UADE. Buenos Aires. 123 Pag.
- DOMENICO, P. A. y F. W. SCHWARTZ, 1990. *Physical and Chemical Hydrology*. John Wiley & Sons Inc., Singapore, 814 p.
- DOUROJEANNI, A., Y JOURAVLEV, A. 1999, *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*, Comisión económica para América Latina y el Caribe, Dist. Restringida. Santiago de Chile, Chile.
- FOSTER, S.; HIRATA, R. ; VENTURA, M.; 1987. *Contaminación de las Aguas Subterráneas*, OMS, OPS y C.E.P.I.S., Lima, Perú.
- FOSTER, S., W. LEWIS y B. DRASAR, 1988. *Análisis de la contaminación de las aguas subterráneas por sistemas de saneamiento básico*, C.E.P.I.S., Lima, Perú.
- FREEZE, R. A.; CHERRY, J.A.; 1982. *Groundwater*. Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs. Printed in United States of America.
- FREEZE, R. A. y J. A. CHERRY, 1979. *Groundwater*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 604 p.

**Corresponde al Anexo III de la Resolución N°: 197/02**

- GOMEZ OREA, D.; 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española S.A. Madrid. España.
- HEM, J. D., 1970. *Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water*. U.S.G.S. Water Supply paper, 1473. Washington D.C. USA. 363 p.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. 1993. *Abastecimiento y distribución de agua*. Paraninfo. Madrid. 793 pag.
- HIRATA R. Y REBOUCAS A.; 1999. La protección de los Recursos Hídricos Subterráneos: Una visión integrada, basada en perímetros de protección de pozos y vulnerabilidad. Boletín Geológico y Minero. Vol 110-4. pp 93-105. Madrid España.
- MOCHON, F. Y BEKER, V. 1993. *Economía, Principios y aplicaciones*. Mc Graw Hill. Madrid.
- MUJERIEGO, Rafael, Ed., 1990, *Riego con agua residual municipal regenerada-Manual práctico*, Universidad Politécnica de Catalunya y Generalitat de Catalunya, Barcelona, España.
- PNUD. 1992. *Manual y Guías para la Gestión Ambiental y el Desarrollo Sostenible*, PNUD, New York,
- SAHUQUILLO HERRÁIZ, A.; 1994. *Protección, detección y control de la contaminación de acuíferos*. Análisis y Evaluación de la Contaminación de las aguas subterráneas, T. I., pp. 25 – 36.
- SAHUQUILLO HERRÁIZ, A.; 1999. La calidad y la contaminación de las aguas subterráneas. Boletín Geológico y Minero. Vol 110-4. pp 79-92. Madrid España.
- TRUESDELL, A.H y JONES, B. 1974. *WATEQ, A computerprogram for calculating chemical equilibria of natural waters*. Journal Reserarch, U.S. Geological Survey.
- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MÉXICO, 1997, *Contribuciones al manejo de los Recursos Hídricos en América Latina*, UAM, México
- VEN TE CHOW, MAIDMENT, D.R Y MAYS, L.W; 1994, *Hidrología Aplicada*, Ed. Mac Graw Hill, Colombia.
- VIVES, L, 1994, *Manual del programa INTRANSIN*, ETSICCP, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.
- VIVES, L; 1992, *Un modelo para la gestión de recursos hidráulicos bajo condiciones de incertidumbre*, Tesis, Doctoral (inédita), ETSICCP, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.
- WEITZENFELD, H. 1990. (ed). *Manual básico de Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo*. Versión Preliminar. ECO/OPS/OMS, Metepec,
- WHO. *Our planet, our health*. Report on the WHO Commission on Health and Environment, Geneva, 1992.

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N°: 197/02

## ANEXO IV

**ASIGNATURA: Hidrología Ambiental**

**CICLO LECTIVO: 2000**

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

**Trabajo práctico I:** *Balance Hidrico.* Se procederá al cálculo de un balance de agua en el suelo y en el acuífero.

**Trabajo práctico II:** *Hidrogeoquímica básica.* Se procederá a la solución de problemas e interpretación de los resultados de los parámetros hidrogeoquímicos básicos. Análisis de gráficos

**Trabajo práctico III:** *Calidad físico química y bacteriológica del agua.* Se procederá al análisis e interpretación de los resultados de análisis químicos de agua superficial mediante gráficos y otros elementos.

**Trabajo práctico IV:** *Riego.* Se procederá al cálculo y diseño de una red de riego.

**Trabajo práctico V:** *Evaluación del riesgo a la contaminación.* Se procederá a evaluar el potencial de contaminación de las aguas subterráneas aplicando los índices CRIPTAS, DIOS, SINTACS y el método Catalán. Se calculará el índice de calidad de un Recurso Hídrico Superficial mediante el método ISQUA.

**Trabajo práctico VI:** *Calidad, Contaminación y Protección De Acuíferos.* Se procederá a la resolución de problemas sobre contaminación y protección de acuíferos.

**Trabajo práctico VII:** *Demanda y dotación de agua.* Se procederá a la evaluación y demanda de agua para distintos suministros

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N°: 197/02

**Trabajo práctico VIII:** *Evaluación de los aportes de una cuenca.* Se procederá a la estimación de las aportaciones en el ámbito de cuenca a fin de planificar y gestionar un Recurso Hídrico.

**Trabajo práctico IX:** *Impacto ambiental.* Se procederá a la Evaluación de Impacto Ambiental de los Recursos Hídricos ubicados en un área.

## ANEXO V

**ASIGNATURA: Hidrología Ambiental**

**CICLO LECTIVO:**

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN**

Durante el desarrollo del cursado de la asignatura se prevén las siguientes actividades especiales:

1. El dictado de conferencias mediante la presencia de especialistas en distintos temas del programa (a designar).
2. Visita a un laboratorio de análisis de agua y a una cooperativa de distribución de agua potable de La Provincia de La Pampa (a designar).
3. La realización de un viaje de 4-5 días de duración, en la última semana del mes de Junio, a un lugar del país a designar con el fin de visitar organismos, instituciones y problemáticas referidas al contenido de la materia

**ANEXO VI**

**ASIGNATURA: Hidrología Ambiental**

**CICLO LECTIVO: 2000**

**PROGRAMA DE EXAMEN**

Se utilizará el programa analítico presentado en el ANEXO II