



## Doctorado en Ingeniería

Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs. de la Alimentación e Ingeniería

Carrera: **Doctorado en Ingeniería**

Mención: **Cs. Agropecuarias**

### **CURSO DE POSTGRADO “Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas”**

Carga Horaria: **60 Hs.**

Docente/s a cargo: **Dr. Eduardo L. Díaz**

Semestre: **2° (2016)**

#### **Características del curso**

1. **Carga horaria:** la cantidad de horas reloj: **60 hs**
2. **Curso teórico:** curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina: **Si**
3. **Curso teórico-práctico:** curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio. Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada: **No**
4. **Carácter:** si son del ciclo común o del ciclo electivo: **Electivo**

Programa Analítico de foja: **2 a foja: 6**

Bibliografía de foja: **7 a foja: 9**

Aprobado Resoluciones de Consejos Directivos:

Fecha:

Modificado/Anulado/ Res. Cs. Ds.:

Fecha:

Carece de validez sin la certificación del Director/a del Doctorado:



Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina

## PROGRAMA ANALÍTICO

### **Módulo 1: Definición de Cuenca Subterránea y Superficial. 8 horas**

Responsables: Dr. Eduardo Díaz, Dr. Oscar Duarte, Dra. Dora Sosa y Dr. Pablo Marano

Introducción al Curso. Equipo Docente. Cuencas. Elementos que la caracterizan, límites, disponibilidad, entradas y salidas al sistema, estimación de escurrimientos superficiales y subterráneos. Clima. Aguas superficiales. Cuencas Hídricas tradicionales, de llanura y Escurrimiento. Embalses de Retención.

### **Módulo 2: Caracterización del Recurso Hídrico. 4 horas**

Responsables: Dr. Oscar Duarte e Ing. Agr. Alejandra Mendez.

Aptitud del agua para riego, consumo animal y humano. Protocolo de toma de muestra de agua y de traslado a laboratorio. Determinaciones "in situ", determinaciones de laboratorio. Aniones y Cationes, Conductividad Eléctrica, determinación de RAS y RAS ajustado.

### **Módulo 3: Requerimientos de agua para riego consumo, animal y humano. 4 horas.**

Estimación de los requerimientos de agua a nivel de cuenca con destino a riego, consumo animal, y de agua potable. Determinación del Balance Hídrico (unidimensional, lote y espacial, cuenca).

Responsables: Dr. Oscar Duarte e Ing. Agr. Griselda Carñel.

### **Módulo 4: Determinaciones de la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas. 6 horas**

Registros limnimétricos. Curva altura caudal. Hidrogramas. Estimación de caudal pico mediante Modelo de Simulación Matemática. Mediciones de Niveles piezométricos, sentido del escurrimiento de aguas subterráneas. Acuíferos. Parámetros hidráulicos. Ensayos de bombeo. Simulación matemática del flujo del agua subterránea.

Responsables: Dr. Eduardo Díaz, Dr. Oscar Duarte e Ing. Rec Hidr. Luis Lenzi

**Módulo 5: Tecnologías de Información Geográficas (TIG's) aplicadas a la gestión de los recursos hídricos. 6 horas.**

Tecnología de la Información Geográfica (SIG, Teledetección y Geoposicionamiento satelital). Captura de Datos geográficos disponibles en la WEB. Vinculación Territorial de Bases de Datos. Generación de Cartografía. Aplicación a un caso real.

Responsable: Ing. Agr. Griselda Carñel y Dra. Emilia Romero.

**Módulo 6. Valor económico del agua. 4 horas.**

Economía del Agua. Costos fijos e indirectos. Mercado del agua. Marco Normativo. Legislación que regula el uso y la gestión del agua subterránea.

Responsable: Dr. Horacio Maiztegui Martínez y Ing. Agr. Esp. Gabriel Villanova

**Módulo 7. Medioambiente. 4 horas.**

Legislación. Uso de la Tierra. Impactos del Manejo de Cuencas Hídricas en la flora y fauna. Caudal ecológico. Evaluación de Impacto Ambiental, Matriz de LEOPOLD, Programas de Mitigación y Remediación.

Responsable: Ing. Agr. Rafael Sabattini.

**Módulo 8: Gestión de cuencas Hídricas. 8 horas**

Consideraciones legales, políticas y de los requerimientos de la comunidad de los recursos hídricos. Metodología para la asignación de los Recursos Hídricos. Planes de gestión. Desarrollo del concepto de Matriz FODA. Evaluación Ambiental de las propuestas. Análisis de casos.

Responsable: Dr .Oscar Duarte.



**UNER**

**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación**

**Oro Verde-Concordia, E. R.**

**República Argentina**

## **PLANIFICACIÓN DEL CURSO**

### **Fundamentos:**

El grupo de la UNER en colaboración con las Facultades de Ciencias Agrarias y de Ciencias Hídricas de la UNL, el Centro Regional Litoral del Instituto Nacional de Agua, y otras instituciones ha trabajado en temas relacionados al curso desde hace más de 15 años. Esto ha generado una base de conocimientos suficiente como para proponer un curso de posgrado de alto nivel académico.

Por otro lado en número importante de egresados y jóvenes profesionales de otras universidades, se dedican a proyectos e investigaciones relacionadas con el Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas, en especial su aplicación a la gestión de recursos hídricos superficiales y subterráneos, de la misma manera se ha detectado en organismos oficiales y privados los requerimientos de capacitación y actualización en estos temas.

El curso otorgará créditos para el Doctorado en Ingeniería de la UNER (mención Ciencias Agropecuarias) y estará a cargo del Dr. Eduardo Luis Díaz. Los temas a desarrollar serán abordados con referentes de experiencias prácticas. El enfoque del curso está pensado para la gestión a nivel nacional (zonas húmedas, semiáridas y áridas)

### **Objetivos:**

Introducir al estudiante en la concepción de Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas incluyendo el conocimiento de los elementos teórico-prácticos correspondientes a una propuesta de alternativas productivas y protectoras de los recursos naturales y ambientales con un criterio de atender al desarrollo sustentable.

Brindar herramientas actualizadas para una adecuada gestión y manejo de cuencas hídricas superficiales y subterráneas.

**Metodología de Trabajo:****ACTIVIDADES:**

- Clases teóricas.
- Lectura y discusión de trabajos de investigación.
- Aplicación a casos reales de modelos de simulación.

**FORMA DE EVALUACION:**

- Participación en clase.
- Exposición y discusión grupal de trabajos de investigación
- Análisis de casos y evaluación final

**Cronograma del Curso:**

Se propone el dictado para los días jueves y viernes (mañana y tarde) con una carga horaria de 8 horas, los días 03, 04, 10, 11, 17, 18, 24 y 25 de noviembre de 2016.

Examen final "Aplicación a un caso real" informe a presentar a distancia dentro de los catorce (14) días de finalizado el cursado.

**Conocimientos previos requeridos.** Título de Ing. Agrónomo o similar. Lectura y comprensión de textos técnicos en inglés.

**Fecha tentativa de inicio del dictado y duración del Curso (en semanas):**

Inicio: 03 de noviembre de 2016.

Fin: 10 de diciembre de 2016.

Recuperatorio: 17 de Diciembre de 2016

Duración: 8 semanas.

**Cupo de alumnos (cantidades mínima y máxima):** Mínima: 5 alumnos. Máxima: 20 alumnos.

**Lugar:** Aula de posgrado.

**Días y horarios tentativos de dictado:** Jueves y Viernes de 9:00 hs a 13:00 y de 15:00 a 19:00 hs

**Profesores****Docente responsable:**

- Dr. Eduardo L. Díaz

**Docentes colaboradores:**

- Dr. Oscar Duarte
- Ing. Agr. Griselda Carñel
- Dra. Emilia C. Romero
- Dr. Horacio Maiztegui Martínez

- Ing. Agr. Esp. Gabriel F. Villanova
- Ing. Agr. Rafael Sabattini

**Docentes invitados:**

- Dra. Dora C. Sosa
- Ing. Luis M. Lenzi
- Dr. Daniel Mársico
- Dr. Paulo Marano
- Ing. Agr. Alejandra Méndez

**Condiciones de Regularidad y Promoción:**

- 80% de Asistencia
- Aprobación de las exposiciones de trabajos grupales.
- Aprobación de los informes grupales

**Forma de Evaluación**

- Participación en clase. Asistencia al 80 % de las clases.
- Exposición y discusión grupal de trabajos de investigación
- Presentación escrito del Informe final.
- 

**Infraestructura necesaria:**

- Aula de postgrado para 20 alumnos.



**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **BIBLIOGRAFIA**

- ASCE. Manual and Reports on Engineering Practice N° 54. Sedimentation Engineering (1977). American Society of Civil Engineers. 745 p.
- Bear, J. y Verruijt, A., 1987. Modeling Groundwater Flow and Pollution. Reidel. Dordrecht.
- Bosque Sendra, J. Cebrían de Miguel J. A., Jiménez Blasco B. C., Moreno Jiménez A., Muguruza Cañas C., Rojo Pérez F., Santos Preciado J. M. y Vidal Domínguez M.J. "Aplicaciones de la Informática a la Geografía y Ciencias Sociales". Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 1988. 319 p. ISBN.: 84-7738-040-6
- Bosque Sendra, Joaquín. "Sistema de Información Geográfica". Ediciones Rialp, S.A. Madrid, 1992. 440 p. ISBN.: 84-321-2922-4
- Buzai, G. D. y Baxendale, C. A. "Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica". Lugar Editorial: GEPAMA, Buenos Aires, 2006. 400 p. ISBN 950-892-264-8
- Buzai, Gustavo D. "Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática: métodos y técnicas para el trabajo en el aula". 1ª ed. Lugar Editorial, Buenos Aires, 2008. 128 p. ISBN 978-950-892-298-4
- Bureau of Reclamation. 1993. Drainage Manual. Revised Reprint. U.S. Department of Interior. 321 páginas. Washinton. EEUU.
- Caballer, V. y Guadalajara N. 1998. Valoración Económica del Agua del Riego.
- Cabrera, A.L. (1976). Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da Edición. Tomo II, Fascículo 1. Editorial Acme. Buenos Aires. 85 pp.
- Chow, V. 1994. Hidráulica de Canales Abiertos. Mc. Graw Hill. 667 p.
- Chuvienco, E. 1996. Fundamentos de Teledetección Espacial. 3ra Ed. Revisada. Ediciones Rialp, Madrid. Cap. 9.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre). 1972
- Custodio, E. y Llamas, M. (1982). Hidrología subterránea. Omega. Barcelona.
- Daugherty, R.L y Ingersoll, A. C. 1964. Mecánica de los fluidos. Editorial Hispano Americana. 529p.
- De Fina, A. y Ravelo, A. 1985. Climatología y Fenología Agrícolas. Editorial EUDEBA. 351p.
- Díaz, E.L.; Quintero, C.E.; Boschetti, N.G.; Duarte, O.C y E.C. Romero. (2006). Bases para la conservación de suelos y aguas en la cuenca del Río Paraná. Editado por Antonio Paz González. Compiladores: ISBN

987-05-1102-3. 164 páginas.

Díaz, E.; Duarte, O.; Romero, E.C.; Valenti, R.A. (2006). "El riego de arroz por perforaciones profundas. Su reconversión energética en Entre Ríos". Editado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNER. ISBN 950-698-180-9. 130 páginas.

Díaz, E.L; Duarte, O.C.; Lenzi, L.M; Zamanillo, E.A. (2007). Evaluación agrohidrológica de represas para riego en Entre Ríos". Editado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Administración y Ciencias de la Alimentación. ISBN 970-950-698-191-4. 212 páginas.

Mehl, Harald; Peinado, O. 1997. "Fundamentos del procesamiento digital de imágenes" en: Aplicación de la teledetección y de los sistemas de información geográfica en la gestión de recursos naturales. Editores: Harald Mehl, Erich Mies. Print: Proff offsetdruck, Alemania. Pág 63-70.

Gaviño Novillo, Marcelo et. al. 2006. "Gestión integrada de los recursos hídricos" Universidad de Buenos Aires-Instituto Argentino de Recursos Hídricos. Curso Internacional de Postgrado. <http://www.caril.org.ar/pdf/>, 7 de Junio de 2006.

Heras, R. Manual de Hidrología. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid.

Luque, J. 1979. Administración y Manejo de Distritos de Riego. 2ª Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.

García, M. 1996. Hidrodinámica Ambiental. Colección de Ciencia y Técnica. Centro de Publicaciones de la UNL. 197 p.

García, N. O. 1999. Elementos de Climatología. Colección Ciencia y Técnica N° 6. Universidad Nacional del Litoral. 280 p.

Lillesand, T. M.; Kiefer R. W. "Remote sensing and image interpretation" Second Edition. John Wiley and Son, Canadá. 1987. 721 p.

Luque, J. A. 1981. Hidrología Agrícola Aplicada. Editorial Hemisferio Sur. 326 páginas.

Bó R y Quintana R (1999) Actividades humanas y biodiversidad en humedales: el caso del Bajo Delta del Río Paraná. Pp. 291–316 en: Matteucci sd, Solbrig ot, Morello J y Halffter G (eds) Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. EUDEBA, Buenos Aires.

Giacosa, R.; Paoli, C. y P. Cacik (2000). "Conocimiento del Régimen Hidrológico". En el Río Paraná en su tramo medio. Editor C. Paoli y M. Schreider. Editorial de la UNL. pp 69:103. Santa Fe. 2000.

International Institute for Land Reclamation and Improvement. 1974. Principios y Aplicaciones del Drenaje. Publication N° 16. Wageningen. Holanda.

Sabattini R.A.; Ledesma S.; Sabattini J.A.; Fontana E.; Diez J. M. e Y.A. Sabattini. (2010). INFORME V. Zonificación de los bosques nativos de los Departamentos Paraná, Nogoyá y Tala (Entre Ríos) según las categorías de conservación. Trabajo por Convenio entre la FCA UNER y la Dirección General de Recursos Naturales de la Secretaria de la Producción del Gno de Entre Ríos. Cátedra de Ecología. FCA UNER. Oro Verde, Entre Ríos. 38 p y 1 anexo.

Servicio Meteorológico Nacional. Comando de Regiones Aéreas. Fuerza Aérea Argentina. Estadísticas Climáticas Decenales. 1960/1970/1980/1990.



Vich, A. (1996a). Aguas Continentales. Formas y Procesos. Fundación CRICYT. 182 p.

Vich, A. 1996b. Aguas Continentales. Formas y Procesos. Manual de Aplicaciones Prácticas. Fundación CRICYT. 338 p.

***Dr. Eduardo Luis Díaz***  
**Docente Responsable**