

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA  
DECANATO



Ing. Agr. Félix Aldo Marrone N° 746 - Ciudad Universitaria  
Tel. 0351-4334120 E-mail: fcaunc@agro.unc.edu.ar

CUDAP:EXP-UNC:0048997/2018

**VISTO:**

La presentación efectuada por el Director de la Escuela de Graduados, Dr. Omar Bachmeier, por la cual eleva a consideración de este cuerpo, la propuesta de creación de la Carrera de Posgrado: "Especialización en gestión de Cuencas Hidrográficas"; la que se dictará con sede administrativa en esta Unidad Académica y será co-gestionada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Facultad de Ciencias Económicas.

Las presentaciones efectuadas por las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de Ciencias Económicas ante sus respectivos HCD por la creación e implementación de la Especialización citada; y

**CONSIDERANDO:**

Que dicha presentación es avalada por el Consejo Asesor de la Escuela para Graduados.

**EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
R E S U E L V E:**

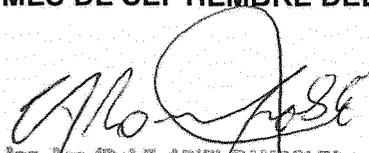
**ARTICULO 1º:** Aprobar la creación de la Carrera de Posgrado **Especialización en gestión de Cuencas Hidrográficas**, co-gestionada conjuntamente con las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de Ciencias Económicas, con sede administrativa en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA).

**ARTICULO 2º:** Aprobar el Plan de Estudios de la Carrera **Especialización en gestión de Cuencas Hidrográficas**, que obra a fojas 63 a 72 y de fs 79 a 115, que se dictará en la Escuela para Graduados de la FCA, y que forma parte integrante de la presente Resolución.

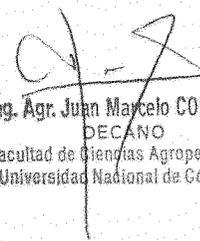
**ARTICULO 3º:** Aprobar el Reglamento de la Carrera **Especialización en gestión de Cuencas Hidrográficas**, que obra a fojas 73 a 78, que se dictará en la Escuela para Graduados de la FCA, y que forma parte integrante de la presente Resolución.

**ARTICULO 4º:** Por Mesa de Entradas comuníquese a la Secretarías General y de Asuntos Académicos y por su intermedio a la Escuela para Graduados. Cumplido, dese amplia difusión. Cumplido, elévese a la Subsecretaría de Posgrado de la Universidad Nacional de Córdoba y por su intermedio al Honorable Consejo Superior para su aprobación. Cumplido, vuelva.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS A LOS VEINTIOCHO DÍAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO DOS MIL DIECIOCHO.**

  
Ing. Agr. (Dr.) E. ARIEL RAMPOLDI  
Secretario General  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
U.N.C.

**RESOLUCION N°: 751**  
E.D./

  
Ing. Agr. Juan Marcelo CONRERO  
DECANO  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad Nacional de Córdoba





**PROYECTO**

**ESPECIALIZACION EN GESTION DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
(EGCH)**

**Unidades Académicas Intervinientes:**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales  
Facultad de Ciencias Económicas**

**ESCUELA PARA GRADUADOS, FCA-UNC**

**2018**

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, located in the bottom left corner of the page.

## FUNDAMENTACIÓN

La Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas (EGCH), cogestionada por tres unidades académicas de la Universidad Nacional de Córdoba —la Facultad de Ciencias Agropecuarias, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y la Facultad de Ciencias Económicas— surge en respuesta a la necesidad de abordar los problemas técnicos, sociales, económicos y legales asociados al uso y gestión de los recursos naturales, a fin establecer pautas y criterios que permitan hacer uso de estos recursos sin traspasar las barreras que impone la sustentabilidad, que ya no es un concepto abstracto sino una dimensión que permite visibilizar problemas serios relacionados con prácticas erróneas, arbitrarias, que se ejecutaron sin previsión ni evaluaciones certeras.

El suelo es un recurso natural no renovable; su tiempo de formación es muy superior a la escala de vida humana y en la situación actual, su velocidad de formación es menor a la de degradación. El agua es un recurso aún más frágil y su ciclo es alterado por las diversas acciones antrópicas asociadas a un Planeta cada vez más poblado. Suelo y agua son recursos naturales que interactúan y las acciones con impacto adverso sobre uno repercuten sobre el otro generándose una espiral negativa. Ambos recursos juegan un rol vital de modo que es necesario entender que su uso merece planificación no sólo para obtener productos y servicios, sino para su cuidado, conservación, y mejoramiento, si fuera necesario. Los eventos ambientales pueden afectar el suelo además de impactar en la disminución de su productividad, aceleran su degradación, afectan la calidad de vida de las personas y organismos en general. Muchos de los eventos ambientales dañinos están asociados a la dinámica del agua (circulación, infiltración, erosión, escurrimiento, contaminación difusa, eutrofización). En particular muchos de ellos causados por erosión hídrica, que a su vez resulta de múltiples acciones de pequeña a gran escala, del ámbito rural o urbano, afectando la actividad humana y reduciendo la calidad y disponibilidad de los recursos suelo y agua.

La provincia de Córdoba no está exenta de la problemática planteada. Existen más de dos millones de hectáreas afectadas por erosión hídrica, situación que reduce la productividad de los suelos y en casos extremos los torna inutilizables. A ello deben agregarse los daños asociados, como las inundaciones, la sedimentación por arrastre en los sectores bajos del relieve y también, la destrucción de la infraestructura pública y privada. Las características del paisaje de la provincia de Córdoba son un auténtico desafío a la gestión integrada de cuencas, dado la heterogeneidad de rasgos fisiográficos y de uso. Esta multiplicidad de condiciones y factores permite plantear situaciones replicables en otros ambientes tanto en el ámbito nacional como de la región de Latinoamérica.

El cuidado del agua y del suelo necesita que se integren todos los actores involucrados directa o indirectamente, ya que todos son parte del problema. Los daños ocasionados por la falta de una gestión adecuada del suelo y del agua no son exclusivos de una actividad, de un sector, o producto de un hecho excepcional. El aumento constante de la población, el avance de las áreas urbanas sobre el ámbito rural, la construcción de rutas y caminos, el incremento de los riesgos por desastres naturales asociados al cambio climático, requieren de un enfoque integrado y global para minimizar los efectos negativos.

La construcción social del espacio es uno de los más esclarecedores aportes a la gestión de cuencas, porque deshace la visión que tiende a naturalizar los procesos que ocurren en esa cuenca y pone en evidencia el dinamismo de la misma. El abordaje sistémico de la cuenca hidrográfica como unidad de gestión permite una visión global para comprender la complejidad del problema permitiendo que todos los integrantes estén incluidos y las distintas áreas del conocimiento realicen sus aportes. La sostenibilidad de las acciones que se implementen no sólo dependerá de acertadas decisiones técnicas sino también del grado de consenso logrado entre el ámbito social, político y productivo, en un marco de legalidad.



El enfoque multidisciplinario de esta especialización tiene como misión aportar a los futuros especialistas elementos que los haga capaces de interpretar las diferentes necesidades de ambos sectores involucrados -el urbano y el rural- dentro de los límites que establece la legislación vigente. Se pretende formar profesionales con aptitudes para liderar la gestión de cuencas hidrográficas, con conceptos claros y técnicamente correctos, criterio para tomar decisiones, método de trabajo, herramientas (clásicas y nuevas), capacidad de planificar y evaluar proyectos, ejecutar, gestionar, monitorear, plantear y planear manejo de cuencas viables, dar asistencia técnica y saber solicitar las investigaciones necesarias cuando se identifiquen problemas que aún no han logrado dar con soluciones pertinentes.

### OBJETIVOS DE LA ESPECIALIZACIÓN

- Abordar el problema de la degradación de los recursos naturales en forma interdisciplinaria.
- Generar una instancia de formación donde el profesional se desarrolle como un tomador de decisiones coherente, consciente, con capacidad de análisis y diagnóstico en un marco de rigurosidad de los conocimientos teóricos provistos.
- Formar profesionales capaces de integrar equipos de trabajo multi e interdisciplinarios.
- Consolidar la conciencia de los profesionales de su rol innovador en la gestión racional y genuinamente comprometida de los recursos naturales.
- Consolidar la concepción que los recursos naturales como patrimonio de la cuenca y de sus habitantes.
- Capacitar a los profesionales para:
  - Realizar un diagnóstico acertado del funcionamiento de cuencas hidrográficas.
  - Proponer, seleccionar y ejecutar las prácticas estructurales y culturales adecuadas.
  - Identificar e integrar a los actores involucrados.
  - Formular, presentar y ejecutar un proyecto de gestión de cuenca.

### TÍTULO ACADÉMICO QUE SE OTORGA

**Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas**

### PERFIL DEL EGRESADO

El profesional egresado adquirirá las bases conceptuales y habilidades para:

- Formular, ejecutar y gerenciar proyectos que contemplen las diferentes acciones que permitan lograr soluciones concretas y sostenibles, y que se adecuen a la legislación vigente.
- Actuar como facilitador entre organismos y/o actores involucrados en la cuenca
- Auditar y evaluar propuestas de gestión y uso de los recursos existentes en cuencas hidrográficas.

## REQUISITOS DE ADMISIÓN

El postulante deberá poseer título de grado de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero Forestal, Ingeniero en Recursos Hídricos u otro relacionado, de carreras de por lo menos 4 (cuatro) años de duración en área afín a la especialización, expedido por esta Universidad o por otras universidades públicas o privadas de reconocida jerarquía. En todos los casos, la Comisión Académica evaluará los antecedentes para la admisión a la Carrera. La admisión de alumnos con título extranjero no implica la reválida del título de grado ni la habilitación del estudiante para ejercer la profesión dentro de la República Argentina. Todo ello se cumplirá de acuerdo con las Resoluciones y Ordenanzas de la Universidad Nacional de Córdoba para los estudios de posgrado.

El postulante deberá inscribirse mediante una solicitud dirigida a la Comisión Académica en el periodo que establezca la Facultad.

Deberá adjuntar a la misma:

- (a) Constancia legalizada del título universitario. En el caso de haber obtenido el título en una Universidad Extranjera se requerirá el apostillado del mismo.
- (b) Certificado analítico legalizado de las materias en donde figure el promedio final, incluidos aplazos. En el caso de haber obtenido el título en una Universidad Extranjera se requerirá el apostillado del mismo.
- (c) Fotocopia legalizada del DNI. Para los estudiantes extranjeros fotocopia legalizada del pasaporte o cédula de extranjero.
- (d) Los alumnos extranjeros cuya primera lengua no sea el español deberán presentar certificación de español de validez internacional Certificado de Español: Lengua y Uso (CELU).
- (e) Curriculum vitae y otros antecedentes que el postulante considere pertinentes.
- (f) Constituir domicilio legal en la ciudad de Córdoba.

## ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

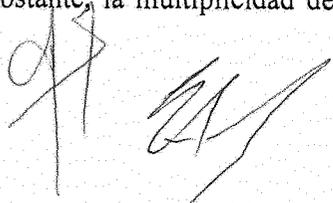
La EGCH está estructurada en base a tres ejes: un Eje Técnico, un Eje Económico y un Eje Legal.

### Eje Técnico

El denominador común de todos los elementos y componentes de una cuenca es el agua y su circulación. El eje técnico, a través de los diferentes cursos, aporta los fundamentos y las herramientas prácticas para evaluar, analizar, tomar decisiones en base a componentes básicos de una cuenca hidrográfica, de modo tal que su gestión integre conocimientos hidrológicos, del ordenamiento del territorio, de los riesgos. La simulación de diferentes escenarios es una herramienta clave para la planificación, de modo que el eje técnico incluye conocimientos básicos de sistemas de información geográfica y modelos computacionales.

### Eje Económico

La gestión de una cuenca requiere de un análisis económico que evalúe su-viabilidad y factibilidad. No obstante, la multiplicidad de elementos que la componen le confiere una complejidad que no puede



desconocerse y menos aún simplificar. En el eje económico, se pondrá énfasis en la valoración de los elementos y servicios del medio ambiente. De este modo, será posible asignarle un valor económico a las condiciones de uso, manejo y aprovechamiento, que de la cuenca se hagan, evitando un enfoque unilateral de la visión productivista.

### Eje Legal

La gestión ambiental, con sus elementos y componentes, constituyen un punto de partida para comprender toda acción vinculada a las diferentes temáticas ambientales ubicadas en el sistema jurídico argentino y en el contexto político e institucional en el que se encuentran insertas. Por otra parte, las normas no pueden estar descontextualizadas del escenario donde se construyen, por lo cual se hace necesario detectar aspectos sociológicos, filosóficos, y políticos que hacen a la percepción de la dimensión socio-ambiental de los problemas. El eje legal proporcionará un conjunto de categorías conceptuales que describen y caracterizan la gestión ambiental de cuencas, sus principales instrumentos jurídicos, políticos e institucionales a tener en cuenta en el abordaje interdisciplinario.

Cada eje será desarrollado en cursos Teórico-Prácticos y en el caso del Eje Técnico también incluirá dos talleres.

El Eje Técnico constará de 7 Cursos Teórico Práctico y 2 Talleres.

El Eje Económico constará de 3 Cursos Teórico Prácticos.

El Eje Legal constará de 1 Curso Teórico Práctico.

La integración de los distintos temas y enfoques se realizará durante los tres Trabajos Prácticos Integradores Parciales.

**Duración:** 420 horas totales de cursos, distribuidas en tres semestres y de las cuales 160 horas son teóricas y 260 horas son prácticas; a ello se suma un Trabajo Final Integrador (130 horas) en el cuarto semestre. La duración total de la carrera es de dos años.

**Metodología de la enseñanza:** La carrera tendrá carácter presencial con encuentros quincenales en aulas, laboratorios de computación de la FCA, así como actividades de campo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba y otros establecimientos según el objetivo. En dichos encuentros se dictarán clases teóricas con actividades prácticas (resolución de casos y trabajo de campo) donde se relacionarán los conceptos teóricos con los prácticos y se focalizarán problemáticas particulares relacionadas a los diferentes cursos; y talleres informáticos para capacitar en herramientas específicas. A lo largo del cursado se realizarán tres Trabajos Prácticos Integradores Parciales a realizarse a partir de una guía de trabajo que se proveerá en base a los cursos ya realizados a fin que el estudiante pueda racionalizar e incorporar las relaciones existentes entre los conceptos desarrollados. Al mismo tiempo, el arribo a conclusiones individuales a partir de estos trabajos integradores parciales favorecerá que el alumno comience a construir un enfoque personal pero con fuerte sustento teórico lo cual es indispensable para que el medio en el que trabaje reconozca su capacidad de liderazgo.

**Previsiones para el dictado intensivo:** Se aplicará una metodología dinámica y participativa, a través de la que se promoverá el ejercicio del pensamiento reflexivo y el análisis crítico. Esto permitirá al estudiante desarrollar sus capacidades de análisis individual y grupal, además de poder abordar los

temas desde un punto de vista integral. Se alternarán las instancias de clases teóricas con actividades prácticas a los efectos de garantizar la mayor atención, concentración y apropiación de los conocimientos por parte de los alumnos.

Las actividades curriculares están organizadas en 10 cursos teórico prácticos (300 h), dos talleres informáticos (70 h), y tres trabajos prácticos integradores parciales (50 h) que serán dictados en tres semestres. Esto implica una dedicación mínima de cuatrocientas (420) horas de actividades teórico-prácticas. Todos los cursos teórico-prácticos, los dos talleres informáticos son presenciales con asistencia mínima del 80%, tendrán evaluación individual al finalizar el dictado del curso y deberán ser aprobados con nota no inferior a 7 (siete).

Los Trabajos Prácticos Integradores Parciales tienen como finalidad avanzar en la integración de los conocimientos adquiridos, favorecer el desarrollo de la autocrítica y la mejora, por medio de la superación personal dado que se los posiciona como responsables de que los ajustes realizados den lugar a mejores resultados. Se considera que la formación de un especialista en gestión de cuencas hidrográficas está estrechamente vinculado con la capacidad de darle al proceso de aprendizaje un enfoque abarcativo que de forma progresiva vaya vinculado los conceptos trabajados. Por otra parte, guiarán al estudiante en la preparación del Trabajo Final Integrador. Serán evaluados como aprobado-no aprobado.

Todas las actividades curriculares, deberán estar aprobadas antes de la presentación del Trabajo Final Integrador.

Los contenidos y actividades de todos los cursos y talleres de la EGCH están planteados de modo tal que no existe correlatividad entre ellos.



**CUADRO DE ORGANIZACIÓN DE CURSOS Y HORAS (teóricas, prácticas y totales)**

Cursos Teórico-Prácticos y Talleres		Eje	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales
1º Semestre	Introducción a la gestión de cuencas	Técnico	15	15	30
	Introducción a la cartografía y los relevamientos topográficos	Técnico	8	12	20
	Taller 1. SIG y sensores remotos	Técnico	12	18	30
	Bases hidrológicas para el ordenamiento y gestión de cuencas	Técnico	15	25	40
	Los aspectos jurídicos, políticos e institucionales en la gestión ambiental de cuencas	Legal	10	10	20
	Trabajo Práctico Integrador Parcial 1				10
2º Semestre	Economía ambiental y de los recursos naturales	Económico	10	10	20
	Gestión de riesgos hídricos	Técnico	15	15	30
	Recuperación y conservación de cuencas hidrográficas	Técnico	30	30	60
	Trabajo Práctico Integrador Parcial 2				10
3º Semestre	Ordenación territorial	Técnico	15	25	40
	Taller 2. Modelos para el análisis y diagnóstico funcional de cuencas hidrográficas	Técnico	10	30	40
	Evaluación económica de proyectos	Económico	10	10	20
	Gestión de cuencas	Económico	10	10	20
	Trabajo Práctico Integrador Parcial 3				30
Horas totales			160	260	420

**CUADRO SÍNTESIS DE LA CARGA HORARIA**

Semestre	Carga horaria (horas)		
	Teórica	Práctica	Total
1º Semestre	60	80	150
2º Semestre	50	80	120
3º Semestre	50	100	150
Horas Totales de cursado	160	260	420
Carga horaria para Trabajo Final Integrador			130
Carga horaria Total de la Carrera			550

## FORMACIÓN PRÁCTICA

Las actividades de formación práctica previstas en esta Especialización comprenden el 60% de la carga horaria total. Se considera que la persona recuerda el 90% de lo que hace, el 50% de lo que ve y el 20% de lo que oye, de modo que el eje común de todas las actividades prácticas (de cada curso y de los trabajos integradores) será el de aprender haciendo. Mediante propuestas prácticas concretas (observación de campo, interpretación de indicadores, análisis de casos, delimitación de cuencas, análisis de proyectos, etc.) se buscará desarrollar destrezas y aptitudes con base y sustento en los conocimientos adquiridos en el aula; y reforzando el concepto inter- y multidisciplinario de la Especialización que requiere del trabajo en equipo integrando aspectos técnicos-económicos-sociales, en un marco de legalidad. A continuación, se sintetizan las actividades prácticas y los objetivos concretos perseguidos con cada una de ellas en las diferentes actividades curriculares de la EGCH:

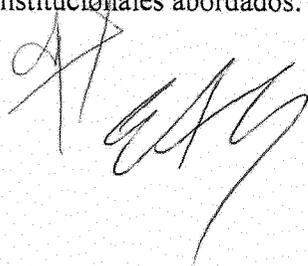
En el curso **Introducción a la gestión de cuencas** se pondrá énfasis en la capacidad de observación en el terreno a fin de reconocer a la cuenca como unidad de planificación para el ordenamiento sustentable del territorio, reconociendo las problemáticas en diferentes tipos de cuencas en el centro del país, valorando la importancia del trabajo multidisciplinario como dinamizador en el análisis y planificación del ordenamiento territorial sustentable.

El curso **Introducción a la cartografía y los relevamientos topográficos** tiene una importante componente práctica tanto en gabinete donde se reconocen diferentes tecnologías para acceder a información del terreno y con actividades de campo, usando esas diferentes tecnologías para obtener material confiable topográfico; tal que no sólo los capacite en la actividad en sí misma sino también en la capacidad de discernir cuando deban evaluar la calidad y certeza de información provista por terceros.

El **Taller 1. SIG y sensores remotos** capacita a los alumnos en dos tecnologías de amplio uso en la actualidad, pero de bajo impacto en la formación de grado. Los trabajos prácticos (Integración de la información en SIG y Análisis de cuerpos de agua) solicitados para aprobar cada unidad del taller, aplicarán los conceptos impartidos y permitirán la importación y generación de datos vectoriales y raster, confección de tablas con los resultados de consultas realizadas sobre la imagen, etc.

En **Bases hidrológicas para el ordenamiento y gestión de cuencas** los alumnos realizarán la delimitación de una cuenca para modelación y la red de drenaje. Mediante cartas topográficas, imágenes Google Earth, fotografías aéreas, cartas de suelo, realizarán la identificación y caracterización de los suelos que la componen, su uso y manejo actual. Adquirirán preparación en la determinación de una tormenta de proyecto y Número de Curva para la cuenca seleccionada. Calcularán o definirán, según corresponda, los parámetros de la cuenca a modelar y aprenderán el manejo de HEC-HMS.

El curso **Los aspectos jurídicos, políticos e institucionales en la gestión ambiental de cuencas** tiene como metas prácticas proporcionar a los alumnos un conjunto de herramientas para la gestión ambiental de cuencas y sus principales instrumentos jurídicos, políticos e institucionales mediante la identificación de problemas en casos de estudio y cómo incorporar los contenidos jurídicos, políticos e institucionales abordados.



**Economía ambiental y de los recursos naturales** tiene como meta práctica que los alumnos sean capaces de determinar el valor económico del medio ambiente y de servicios ecosistémicos. Entre las estrategias con que se trabajará están el diseño de encuestas de preferencias y métodos alternativos para estimar el valor económico del medio ambiente y de los servicios ecosistémicos, como también la determinación de tarifas.

El curso **Recuperación y conservación de cuencas hidrográficas** se trabajará en la elaboración de propuestas técnicas alternativas de implantación de vegetación en distintos sitios de una cuenca, según condiciones y posibilidades, con base racional realizando los cálculos necesarios para la planificación del escurrimiento, y cálculos básicos para el diseño de obras hídricas y microembalses.

Al igual que el taller 1, el **Taller 2. Modelos para el análisis y diagnóstico funcional de cuencas hidrográficas** se trata de un espacio curricular fuertemente práctico donde la propuesta es conocer las aplicaciones computacionales en el área de la hidrología de cuencas, construir modelos que permitan resolver los procesos del agua en la superficie con los enfoques teóricos y metodologías de cálculo que estiman las relaciones volumétricas entre precipitación y escurrimiento, distribución temporal y espacial.

El curso **Ordenación territorial** capacitará en el análisis, diagnóstico y propuesta de metodologías de ordenación y elaboración de un plan de ordenación regional, aplicando criterios y métodos aportados en las clases teóricas y en la observación y mediciones de campo.

En el curso de **Evaluación económica de proyectos** aprenderán a formular un proyecto y su evaluación financiera. El énfasis estará puesto en cómo realizar la evaluación económica de proyectos: estimación de ingresos y costos de proyectos hídricos, confección de Flujos de Fondos, cálculo de indicadores de rentabilidad, gestión financiera del proyecto.

Una gerencia y gestión integrada exige del desarrollo progresivo de flexibilidad en los procesos de razonamiento para poder entender, vincular y generar soluciones que respondan a la variedad de recursos físicos, humanos y legales existentes. En el curso **Gestión de cuencas** se buscará, mediante el planteo de casos y situaciones reales, el análisis de estrategias de intervención comunitaria. La aplicación efectiva de la teoría requiere de las herramientas y estrategias adecuadas para cada caso particular. El estudiante deberá aprender a observar desde el punto de vista de la conveniencia general del sistema analizado, y así entender el por qué, el para qué y el para quién con lo que eso implique. Se buscará proveer de herramientas para filtrar la masa de datos y así puedan discernir entre la información y la desinformación ofrecida por la realidad de cada caso particular.

En el curso **Gestión de riesgos hídricos**, se buscará que los alumnos adquieran habilidad, criterio y destreza en la evaluación de eventos de riesgo posibles, mediante el análisis de casos reales, de modo que puedan jerarquizar la información que demanda este tipo de análisis.

En los **Trabajos Prácticos Integradores Parciales** el estudiante desarrollará la capacidad de interpretar la realidad que se le presenta, les dará contenido real a los conceptos aprendidos durante el cursado. Al mismo tiempo podrá darles relevancia a partir del enfoque integrado de varios conceptos y generará un esquema mental más sólido del por qué y del para qué de cada unidad conceptual. Estas instancias permitirán evaluar la capacidad de análisis de la información recolectada y la capacidad de derivar conclusiones con base en dicho análisis. El estudiante a partir de una guía de trabajo podrá racionalizar e incorporar las relaciones existentes entre los conceptos desarrollados. Al mismo tiempo,

el arribo a conclusiones individuales a partir de estas instancias integradoras favorecerán que el alumno comience a construir un enfoque personal pero con fuerte sustento teórico lo cual es indispensable para que el medio en el que trabaje reconozca su capacidad de liderazgo. Se propondrá el análisis de situaciones concretas donde se apliquen los conocimientos adquiridos y se conozcan las solicitudes de las diferentes instancias donde deberán presentar y defender sus proyectos. Mediante la participación de responsables de ámbitos oficiales de Ambiente, Agricultura, Recursos Hídricos, representantes de consorcios canaleros y camineros, se capacitará a los alumnos en reconocer la importancia de la unificación de criterios e intereses públicos y privados en aspectos agronómicos, viales e hidráulicos, y la implementación de sistemas de calidad y certificación de obras. Se capacitará y orientará a los estudiantes acerca de la estructura y contenidos que deberá presentar el Trabajo Final Integrador. De este modo, el alumno integrará los conocimientos adquiridos adecuándolos a la situación particular del proyecto o caso que finalmente conformará su Trabajo Final Integrador.

**Modalidades de Evaluación:** Todos los cursos, talleres informáticos y trabajos prácticos integradores parciales serán presenciales con asistencia mínima del 80%, tendrán evaluación final de carácter individual, aunque se trate de trabajos grupales. Los cursos y talleres informáticos, al finalizar el dictado deberán ser aprobados con nota no inferior a 7 (siete). Los Trabajos Prácticos Integradores Parciales serán evaluados como aprobado-no aprobado.

**Seguimiento curricular de la carrera, alumnos y docentes:** La Comisión Académica verificará regularmente la adecuación de los contenidos de las actividades curriculares a fin de garantizar que la oferta de conocimientos responda al estado del arte en cada disciplina. Asimismo, se cotejará la pertinencia y actualización de la bibliografía de cada actividad curricular, la oferta de actividades prácticas y los recursos tecnológicos empleados en las sucesivas instancias formativas.

Mediante encuestas semiestructuradas se requerirá el parecer de los alumnos acerca de la actualización de contenidos, objetivos de enseñanza, recursos didácticos del docente, interacción docente-alumno, disponibilidad de bibliografía, etc. De igual modo, se interactuará con los docentes a fin de conocer sus requerimientos, su parecer acerca de las necesidades particulares de cada cohorte o de alumnos específicos.

### **Trabajo Final Integrador**

La carrera de Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas culminará con la presentación de un trabajo final individual de carácter integrador supervisado por un director y evaluado por un tribunal examinador. El trabajo final se centrará en el tratamiento de una problemática acotada derivada del área de competencia de la especialización bajo el formato de proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otros que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo.

La presentación formal reunirá las condiciones de un trabajo académico. El alumno deberá presentar el tema-proyecto de su Trabajo Final Integrador, así como el nombre y *Curriculum Vitae* de su posible Director de Trabajo Final Integrador, al finalizar el segundo semestre de cursado. Ambos serán

evaluados y aprobados por la Comisión Académica de la EGCH y ésta elevará la propuesta al Director de la Escuela para Graduados para su designación formal a cargo del HCD de la Facultad. En caso que se recomienden modificaciones al tema propuesto las mismas deberán incluirse y realizarse una nueva presentación en el plazo máximo de 15 días. El Director de Trabajo Final Integrador deberá cumplir con los mismos requisitos que para ser profesor de la Carrera y podrá dirigir hasta un máximo de 3 (tres) estudiantes al mismo tiempo.

El alumno deberá presentar en los sucesivos encuentros del tercer trabajo práctico integrador parcial los progresos en la elaboración de su Trabajo Final Integrador. Una vez completado el ciclo de cursado de 3 semestres, el estudiante podrá presentar su Trabajo Final Integrador, dentro de un plazo máximo de 6 (seis) meses. El Trabajo Final Integrador se entregará a la Dirección de la Carrera en tres copias impresas en papel, encuadernadas y una versión en PDF, con nota aval de su Director. La Comisión Académica gestionará ante las autoridades de la Escuela Para Graduados la constitución un Tribunal Examinador del Trabajo Final Integrador, que estará compuesto por dos docentes de la Especialización y un especialista externo a ella. El director del Trabajo Final Integrador no formará parte del tribunal.

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, located in the lower-left quadrant of the page.

**REGLAMENTO DE LA ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE CUENCAS  
HIDROGRÁFICAS**

**CAPITULO 1: DEL TITULO DE ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE CUENCAS  
HIDROGRÁFICAS**

**Art.1º:** El título de Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas será otorgado por la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), a solicitud de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) y de acuerdo con las normas de este Reglamento, a quienes cumplan la totalidad de los requisitos establecidos por la carrera. La carrera tiene por objeto profundizar en el dominio de la gestión de cuencas hidrográficas dentro de las profesiones de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero Forestal, Ingeniero en Recursos Hídricos y otras profesiones afines, ampliando la capacitación profesional a través de un entrenamiento intensivo. La obtención de este título involucra el estudio y práctica en el área de cuencas hidrográficas tendientes al mejoramiento y perfeccionamiento de la capacidad profesional respecto de las incumbencias propias del grado. El título de Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas tiene carácter académico y no habilitará al ejercicio profesional.

**Art. 2º:** La carrera exige 3 (tres) semestres de cursado a partir de la fecha de matriculación; más seis (6) meses para la presentación del Trabajo Final Integrador. Excepcionalmente, este plazo podrá prorrogarse por 1 (un) año más, con causas debidamente justificadas, con el aval del Director de Trabajo Final y autorización de la Comisión Académica.

**Art. 3º:** Para la obtención del título de Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas se requiere: 1- la asistencia y aprobación de los cursos exigidos en el plan de estudios por un mínimo de 420 horas; 2- la presentación del Trabajo Final Integrador y su aprobación por el Tribunal Examinador; 3- haber cancelado la totalidad de los aranceles de la carrera.

**CAPITULO 2: DE LOS ORGANISMOS DE GOBIERNO**

**Art. 4º:** La Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas será dictada en conjunto por tres Unidades Académicas: la Facultad de Ciencias Agropecuarias, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y la Facultad de Ciencias Económicas de la UNC.

**Art. 5º:** La Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) será la sede administrativa de la Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas. En adelante cuando se dice "la Facultad" se refiere a la FCA y "el Decano" al decano de la FCA.

**Art. 6º:** La Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas dependerá funcionalmente de la Escuela para Graduados de la Facultad, que regulará y supervisará el funcionamiento de la Especialización.

**Art. 7º:** El gobierno de la Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas será ejercido por el Director de la Carrera y una Comisión Académica (CA). La CA estará integrada por cinco miembros. Las tres Unidades Académicas participantes deberán estar representadas en el gobierno de la carrera de manera igualitaria. Uno de los integrantes de la CA actuará como director alterno y otro como secretario técnico; los tres restantes integrantes de la Comisión Académica serán miembros del Cuerpo Docente de la Especialización.

**Art. 8º:** Todos los miembros del gobierno de la Carrera deberán poseer el título de Especialista o superior y ser o haber sido profesores Regulares o Investigadores de la UNC u otras Universidades Nacionales o Institutos vinculados a la investigación y/o desarrollo. El Director y los miembros de la CA serán designados por el HCD de la Facultad, a propuesta de los decanos de las unidades académicas participantes. Su designación se realizará por cuatro años, renovable por un único período consecutivo.

**Art. 9º:** El Director de la Especialización tendrá las siguientes funciones:

- (a) Convocar y presidir las reuniones ordinarias y extraordinarias de la CA.
- (b) Planificar, conducir y supervisar las actividades académicas de la carrera, incluyendo el seguimiento de los proyectos de trabajo final en curso.
- (c) Elaborar el presupuesto anual de la Especialización y el orden de prioridades en que se afectarán los recursos, los cuales deben ser avalados por la CA.
- (d) Implementar mecanismos de evaluación del desempeño docente, que contemplen la participación de los alumnos.
- (e) Producir información institucional que facilite la autoevaluación periódica de la Especialización, con participación de los profesores y alumnos.
- (f) Ejercer la representación de la Especialización ante instituciones oficiales y privadas en caso de trámites y asuntos pertinentes al desarrollo de la Especialización.
- (g) Gestionar la acreditación y autoevaluación de la carrera.

**Art. 10º:** La Comisión Académica realizará reuniones ordinarias que tendrán una frecuencia mínima de 1 (una) por semestre. Para sesionar deberán hallarse presente la mitad más uno de los integrantes. En cada reunión se labrará un acta que será refrendada por cada uno de los miembros presentes. Las decisiones se tomarán por simple mayoría teniendo doble voto el director. Las funciones de la Comisión Académica de la Especialización, serán las siguientes:

- (a) Evaluar los antecedentes del postulante para considerar su admisión y elevar a la dirección de la Escuela para Graduados la nómina de los estudiantes admitidos.
- (b) Evaluar la marcha general de la Especialización.
- (c) Verificar y avalar el presupuesto anual de la Especialización y el orden de prioridades en que se afectarán los recursos, elaborados por el Director de la Carrera.
- (d) Proponer y elevar a la dirección de la Escuela para Graduados la nómina de los Profesores de los Cursos para su designación por el HCD de la Facultad.
- (e) Proponer y elevar a la dirección de la Escuela para Graduados la nómina de Directores del Trabajo Final para su designación por el HCD de la Facultad.
- (f) Proponer al Director de la Escuela para Graduados de la FCA el Tribunal que entenderá en la evaluación del Trabajo Final Integrador de cada alumno de la Carrera.
- (g) Validar los cursos tomados por los estudiantes en otros programas de posgrado.
- (h) Resolver el otorgamiento de becas y las solicitudes de prórroga.
- (i) Resolver sobre cualquier otro tema relacionado con el funcionamiento de la Especialización.

**Art. 11°:** El Director Alterno de la Especialización tendrá la función de reemplazar al Director en caso de ausencia.

**Art. 12°:** Son funciones del Secretario Técnico:

- (a) Verificar los requisitos de admisión de los postulantes a la carrera.
- (b) Colaborar en la organización del calendario de actividades.
- (c) Coordinar la realización de las actividades curriculares establecidas.
- (d) Coordinar las actividades entre los docentes y los alumnos.
- (e) Organizar el seguimiento de los docentes, en cuanto a exámenes se refiere.
- (f) Revisar el formato de la presentación escrita del Trabajo Final Integrador acorde a lo exigido.

### CAPITULO 3: DE LA ADMISION A LA CARRERA

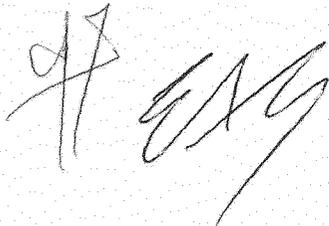
**Art.13°:** El postulante deberá poseer título de grado de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero Forestal, Ingeniero en Recursos Hídricos u otro relacionado, de carreras de por lo menos 4 (cuatro) años de duración en área afín a la especialización, expedido por esta Universidad o por otras universidades públicas o privadas de reconocida jerarquía. En todos los casos, la Comisión Académica evaluará los antecedentes para la admisión a la Carrera. La admisión de alumnos con título extranjero no implica la reválida del título de grado ni la habilitación del estudiante para ejercer la profesión dentro de la República Argentina. Todo ello se cumplirá de acuerdo con las Resoluciones y Ordenanzas de la Universidad Nacional de Córdoba para los estudios de posgrado.

**Art. 14°:** El postulante deberá inscribirse mediante una solicitud dirigida a la Comisión Académica en el periodo que establezca la Facultad.

Deberá adjuntar a la misma:

- (a) Constancia legalizada del título universitario. En el caso de haber obtenido el título en una Universidad Extranjera se requerirá el apostillado del mismo.
- (b) Certificado analítico legalizado de las materias en donde figure el promedio final, incluidos aplazos. En el caso de haber obtenido el título en una Universidad Extranjera se requerirá el apostillado del mismo.
- (c) Fotocopia legalizada del DNI. Para los estudiantes extranjeros fotocopia legalizada del pasaporte o cédula de extranjero.
- (d) Los alumnos extranjeros cuya primera lengua no sea el español deberán presentar certificación de español de validez internacional Certificado de Español: Lengua y Uso (CELU).
- (e) Curriculum vitae y otros antecedentes que el postulante considere pertinentes.
- (f) Constituir domicilio legal en la ciudad de Córdoba.

**Art.15°:** La Dirección de la Carrera deberá expedirse sobre la aceptación del postulante dentro de los quince (15) días del cierre del periodo de inscripciones.



#### CAPITULO 4: DEL CUERPO DOCENTE

**Art. 16°:** Podrán ser docentes de la Especialización quienes acrediten un título de posgrado igual o superior al que otorga la carrera y sean o hayan sido profesores o investigadores de la UNC u otras Universidades Nacionales o Institutos orientados a la investigación y/o desarrollo. En casos excepcionales, exclusivamente para suplir la ausencia del título de posgrado, podrán considerarse los méritos equivalentes demostrados por la trayectoria profesional en el área de la carrera.

**Art.17°:** Los docentes de las asignaturas, el director del trabajo final integrador, y los miembros del tribunal examinador del trabajo final integrador serán designados por el HCD de la Facultad a propuesta de la Comisión Académica. La nómina de docentes será elevada a través de la Dirección de la Escuela de Posgrado de la Facultad.

**Art. 18°:** Para desempeñarse como Director del Trabajo Final Integrador deberá cumplir los requisitos estipulados en el art. 16.

#### CAPITULO 5: DE LOS ALUMNOS

**Art. 19°:** Cada cursante de la Carrera de Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas, para permanecer en condición de alumno regular, deberá ajustarse a las siguientes condiciones generales:

- (a) Respetar el cronograma de actividades presenciales.
- (b) Respetar el cronograma de presentación de trabajos y evaluaciones.
- (c) Asistir al 80% de las clases y aprobar los trabajos académicos y las evaluaciones finales que se exijan, en los plazos definidos por la carrera, con nota de 7 o más, y los trabajos prácticos integradores parciales, que serán clasificados como Aprobado o No aprobado.
- (d) Presentar el Trabajo Final Integrador e individual en tiempo y forma.
- (e) Tener al día el pago de los aranceles.

**Art. 20°:** Los estudiantes admitidos en la Carrera de Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas tendrán derecho a rendir una evaluación recuperatoria dentro del semestre del cursado o del semestre siguiente por evaluación no aprobada para cada actividad curricular.

**Art. 21°:** Se otorgarán becas completas o medias becas, lo cual eximirá al alumno becado de los aranceles por cuotas mensuales, pero no del pago de la matrícula anual fijada por el HCD de la Facultad. El financiamiento de las becas provendrá de los fondos generados por la propia Especialización a través del cobro de matrículas y cuotas mensuales. Las solicitudes de becas se presentarán al momento de la inscripción y la Comisión Académica resolverá al respecto.

#### CAPITULO 6: DEL TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**Art. 22°:** La carrera de Especialista en Gestión de Cuencas Hidrográficas culminará con la presentación de un trabajo final individual de carácter integrador supervisado por un director y evaluado por un tribunal examinador. El trabajo final se centrará en el tratamiento de una

problemática acotada derivada del área de competencia de la especialización bajo el formato de proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otros que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo. La presentación formal reunirá las condiciones de un trabajo académico.

El Director de Trabajo Final Integrador deberá cumplir con los mismos requisitos que para ser profesor de la Carrera y podrá dirigir hasta un máximo de 3 (tres) estudiantes al mismo tiempo.

La Evaluación del Trabajo Final Integrador se realizará por un Tribunal Examinador conformado por dos docentes del cuerpo de profesores de la Carrera y un especialista externo a ella que deberá reunir los requisitos del art.16. El director del Trabajo Final Integrador no formará parte del tribunal. Una vez completado el ciclo de cursado de 3 semestres, el estudiante podrá presentar su Trabajo Final Integrador dentro de un plazo máximo de 6 (seis) meses.

**Art. 23º:** Las etapas para la ejecución del Trabajo Final Integrador consistirán en:

1. El alumno deberá presentar el tema-proyecto de su Trabajo Final Integrador, así como el nombre y *Curriculum Vitae* de su posible Director de Trabajo Final Integrador, al finalizar el segundo semestre de cursado. Ambos serán evaluados y aprobados por la Comisión Académica de la EGCH y ésta elevará la propuesta al Director de la Escuela para Graduados para su designación formal por el HCD de la Facultad. En caso de que se recomienden modificaciones al tema propuesto las mismas deberán incluirse y realizarse una nueva presentación en el plazo máximo de 15 días. El director podrá ser reemplazado por única vez durante el desarrollo de la Carrera por pedido propio o del postulante debidamente fundamentado. En caso de ausencia justificada por un período que pueda incidir sobre el desarrollo de las actividades del alumno, el Director de Trabajo Final Integrador deberá solicitar al Director de la Especialización su reemplazo temporario o permanente.

El alumno deberá presentar, en los sucesivos trabajos prácticos integradores parciales los progresos en la elaboración de su Trabajo Final Integrador.

2. El Trabajo Final Integrador deberá estar escrito en papel formato IRAM A4, en idioma español y tendrá todas sus hojas numeradas en forma consecutiva. Deberá contener un resumen de no más de doscientas (200) palabras. Deberá indicar detalladamente la bibliografía citada en el texto, índice general e índice de tablas y figuras. Deberá acompañarse copia en formato digital.

3. El Trabajo Final Integrador se entregará a la Dirección de la Carrera tres copias impresas en papel, encuadernadas y una versión en PDF, con nota aval de su Director. La Comisión Académica gestionará la constitución del Tribunal Examinador del Trabajo Final.

4. El Tribunal Examinador del Trabajo Final deberá integrarse en un plazo máximo de 15 días. El Tribunal Examinador contará con un plazo de treinta (30) días a partir de la recepción del trabajo para expedirse sobre el mismo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Coherencia entre el planteamiento del tema, desarrollo y sus conclusiones.
- Fundamentación explícita de las afirmaciones.
- Jerarquización de la información utilizada para fundamentar el trabajo (documentación, bibliografía, datos, etcétera).
- Vinculación e integración con los contenidos desarrollados en la Carrera.

De acuerdo con los criterios establecidos, el trabajo podrá resultar *aprobado*, *aprobado con observaciones*, o *rechazado*. El Tribunal Examinador elaborará un informe donde explicitará su juicio y fundamento, indicando las observaciones y sugerencias a introducirle. En caso de

considerarse aprobado con observaciones el trabajo será devuelto para su revisión, completamiento o reestructuración, en plazo máximo de 3 (tres) meses. La Comisión Académica verificará que se hayan atendido las modificaciones y correcciones señaladas por el Tribunal Examinador.

El Tribunal Examinador decidirá por mayoría la calificación del trabajo final integrador sobre la base de sus méritos intrínsecos en una escala de Bueno, Distinguido o Sobresaliente. Las equivalencias de esta escala respecto de la escala 0-10 son: Bueno: 7, Distinguido: 8-9, Sobresaliente: 10. La decisión será irrecurrible. Es requisito para la obtención del título depositar una copia del Trabajo Final Integrador aprobado en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y otra en la Biblioteca de la Carrera.

Si el trabajo fuera rechazado, deberá presentar un nuevo proyecto y director en un plazo máximo de dos (2) meses.

## CAPITULO 7: DE ASIGNATURAS, EQUIVALENCIAS Y EVALUACIONES

**Art. 25°:** Para dar cumplimiento al Artículo 2°, el cursante deberá aprobar 10 cursos teórico prácticos (300 h), dos talleres informáticos (70 h), tres trabajos prácticos integradores parciales (50 h) serán dictados en tres semestres. Esto implica una dedicación mínima de cuatrocientas (420) horas de actividades teórico-prácticas. Todos los cursos y los dos talleres informáticos son presenciales con asistencia mínima del 80%, tendrán evaluación final de carácter individual aunque se trate de trabajos grupales, al finalizar el dictado del curso y deberán ser aprobados con nota no inferior a 7 (siete). Los Trabajos Prácticos Integradores Parciales serán evaluados como aprobado-no aprobado. Todas las actividades curriculares, deberán estar aprobadas antes de la presentación del Trabajo Integrador Final.

**Art. 26°:** El postulante podrá solicitar el reconocimiento de cursos de posgrado evaluados, como asignaturas equivalentes a las exigidas en la especialidad, en tanto hayan sido aprobados por el estudiante siempre y cuando coincidan en un 80% o más de sus contenidos y se hayan realizado con una antelación no mayor a cinco (5) años al momento de la inscripción a la carrera de Especialización, y hasta un máximo del 30% respecto del total de cursos que componen el programa de la carrera.

## CAPITULO 8: GENERALES

**Art.27°:** Toda situación no prevista en la presente reglamentación será resuelta por el Director y la Comisión Académica de la Especialización en primera instancia, y por el HCD de la FCA en última instancia.



## CURSOS DE LA CARRERA

### **INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE CUENCAS**

**Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO**

#### **Fundamentación**

Los nuevos desafíos socio-ambientales tales como el cambio climático, la degradación de tierras o la desertificación, entre otros, obligan a instituciones gubernamentales y no gubernamentales a enfocar sus acciones a otras escalas superiores a aquellas que abarcan únicamente lo predial. El enfoque de cuencas es un salto cuanti-cualitativo que debe realizarse para poder comprender más acabadamente los sistemas naturales y sociales.

Se define como Cuenca Hidrográfica a un espacio físico determinado por sistemas topográficos que permiten delimitar territorialmente una superficie de drenaje común, en donde interactúan los sistemas físicos, bióticos y socioeconómicos.

Para actuar en la problemática de cuencas hidrográficas se hace indispensable definir un plan directriz que conduzca a una administración de los recursos naturales, racional, coherente y equilibrada entre las demandas socio-económicas y la oferta del medio natural. La administración debe ser concebida como la forma operativa, real y tangible del concepto de desarrollo sostenible. Los acontecimientos recientes y recurrentes de emergencias hídricas tanto por escasez o exceso, imponen la necesidad de contar con profesionales capacitados para encarar la solución de estos problemas, a través de enfoques sistémicos con la participación activa de los productores, los habitantes del territorio y las instituciones sociales, políticas y económicas involucradas. De allí la necesidad de abordar la gestión del territorio desde el concepto de Cuenca Hidrográfica.

#### **Objetivo General**

Introducir los conceptos de diagnóstico, planificación y gestión de cuencas hidrográficas, con énfasis en aspectos agronómicos productivos y de conservación.

#### **Objetivos Específicos**

- Reconocer a la cuenca como unidad de planificación para el ordenamiento sustentable del territorio.
- Valorar el trabajo multidisciplinario como dinamizador en el análisis y planificación del ordenamiento territorial sustentable.
- Reconocer las problemáticas en diferentes tipos de cuencas en el centro del país.

#### **Contenidos**

##### **Unidad 1. Introducción al concepto de cuenca y gestión de cuencas.**

Definición de cuenca y paisaje. Conceptos básicos. Tipos de cuencas. Hidrología. El agua como elemento vinculante. Observación del fenómeno de erosión hídrica. Geomorfología, nociones del modelado terrestre en las cuencas a visitar. Suelos: el conocimiento práctico del suelo. Comprensión del estado del suelo. El paisaje y la vegetación natural, implantada y cultivos como responsables de la

regulación hídrica. El cambio climático y sus efectos. Uso del territorio. Introducción al Ordenamiento de Cuencas. La cuenca como unidad de planificación. Bases físicas para el ordenamiento de cuencas: Aspectos físicos, hídricos, biológicos.

## **Unidad 2. Cuencas de la provincia de Córdoba.**

Cartografía: uso, aplicación e interpretación del material cartográfico.

- Presentación y discusión sobre la Cuenca Media del Río Suquía
- Presentación y discusión sobre la cuenca de Chancaní
- Presentación y discusión sobre la cuenca de Rafael García – Lozada
- Presentación y discusión sobre la cuenca del Lago San Roque

**Actividades Prácticas:** Viaje de observación, exploración y reconocimiento a una de las cuencas descriptas. Descripción y recorrido de una cuenca hidrográfica. Esta instancia será acompañada por material didáctico y guía de estudio que el alumno completará al final del día.

**Actividades de aula:** Presentaciones teóricas, análisis y discusión de material bibliográfico.

**Metodología:** Curso-taller con presentaciones teóricas en aula, análisis y discusión de material bibliográfico, combinados con visitas a alguna de las cuencas presentadas.

**Modalidad:** Presencial, teórico-práctico.

**Carga Horaria:** 30 horas.

**Evaluación:** Resolución de cuestionario y elaboración de propuestas de gestión sobre problemáticas concretas.

### **Bibliografía**

Buol, S. W.; Hole, F. D. y R. J. McCracken. 1981. Genesis y Clasificación de Suelos. Ed Trillas, México.

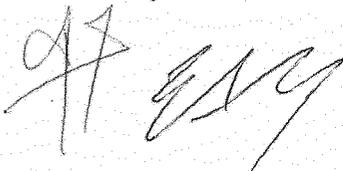
Carta de Suelos de la República Argentina (Hojas varias).

Cátedra de Manejo de Suelos (FCA-UNC). Capítulo de "Suelos y Cambio climático" y capítulo de "Mapeo de Suelos". <http://agro.unc.edu.ar/~paginafacu/suelos/index.html>

Coirini, R. O.; Karlin, M. S. y G. J. Reati (Eds.). 2010. Manejo Sustentable del Ecosistema Salinas Grandes, Chaco Árido. Ed. Encuentro.

Etchevehere, P. H. 1998. Normas de reconocimiento de suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.

Faustino, J. y F Jiménez Otárola. 2000. Manejo de cuencas hidrográficas. CATIE. 35 p.



- Gorgas, J. A. y J. L. Tassile (Eds.). 2006. Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Los Suelos. Nivel de Reconocimiento 1:500.000. Agencia Córdoba Ambiente e INTA (EEA Manfredi).
- Jobbagy, E. G., Nosetto, M. D., Paruelo, J. M. y G. Piñeiro. 2006. Las forestaciones rioplatenses y el agua. *Ciencia Hoy* 16 (95): 12-21.
- Karlin, M. S. 2013. Cambio climático en zonas semiáridas: El caso Chaco Árido. Editorial Académica Española.
- Karlin, M.; Schneider, C.; Rufini, S.; Bernasconi, J.; Accietto, R.; Karlin, U. y Y. Ferreyra. 2014. Caracterización florística de la Reserva Natural Militar Estancia La Calera. *Nature and Conservation* 7(1): 6-18.
- Matteucci, S. D, Herrera, P., Miñarro, F., Adámoli, J., Torrela, S. y S. Ginzburg. 2007. Herramientas de toma de decisiones en la zonificación para el uso sustentable en los humedales del sudeste de la Región Chaqueña. FVSA-FUNDAPAZ. Informe Técnico. 26 p.
- Paruelo, J. M., Jobbagy, E. G., Lateral, P., Dieguez, H., García Collazo, M. A. y A. Panizza. 2014. Ordenamiento Territorial Rural. Conceptos, métodos y experiencias. ONU-FAUBA-MAGyP. 575 p.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M. y P. Pyšek. 2013. Pant invasions and invasibility of plant communities. En: van der Maarel, E. y J. Franklin. *Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. Pp: 387-424.
- Sereno, R.; Apezteguía, H. P.; Ateca, M. R.; Bertoni, J. C.; Esmoriz, G.; Luque, R. L. y H. P. Bertoni. 1997. Manual de Control de la Erosión Hídrica. Universidad Nacional de Córdoba. Secretaría de Ciencia y Tecnología. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Zeballos, S. R., Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Cabido, M., Whitworth-Hulse, J. I. y D. E. Gurvich. 2014. Do alien and native tree species from Central Argentina differ in their water transport strategy? *Austral Ecology*.

## INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA Y LOS RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

### Fundamentación

La cartografía permite representar en forma gráfica el paisaje de un área geográfica o región, este conocimiento sirve de base para la planificación de distintas obras y actividades de uso del suelo, entre ellas diseño de carreteras, áreas recreativas, de protección, agrícolas, etc. Mediante la aplicación de levantamientos topográficos, es posible conocer características métricas y geométricas y sus relaciones espaciales con otros elementos del paisaje naturales y artificiales. El resultado de estos relevamientos se presenta en forma gráfica de planos en formato digital o analógico. De este modo es posible realizar cartografía temática de todos y cada uno de elementos que constituyen el paisaje.

### Objetivos

1. Identificar e interpretar la información plani-altimétrica contenida en planos y cartas topográficas, poniendo énfasis en el relieve.
2. Incorporar conceptos necesarios para la realización de levantamientos planimétricos y plani-altimétricos con instrumental de precisión.
3. Conocer y manipular el instrumental utilizado en relevamientos.
4. Distinguir y comprobar las condiciones que debe cumplir el instrumento antes de comenzar a trabajar.
5. Conocer los diferentes métodos de levantamiento y adquirir criterio para su selección.

### Contenidos

#### Unidad 1. Cartografía.

Escala. Sistemas de proyecciones. Coordenadas. Cartas topográficas. Información que debe constar en una carta o plano. Cartas del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Planimetría: Medición de distancias. Medición de áreas. Altimetría: Curvas de nivel. Equidistancia. Calculo de pendientes. Interpretación del relieve: Divisorias de agua, vías de escurrimiento.

#### Unidad 2. Errores

Concepto. Errores y equivocaciones: Conceptos. Precisión y exactitud. Errores Sistemáticos o acumulativos y accidentales o compensatorios. Causas, influencias en la medición y tratamiento. Medidas de precisión: Error medio cuadrático, error medio aritmético. Calculo de errores, Tolerancia.

#### Unidad 3. Instrumental

Nivel Automático. Función. Condiciones y comprobaciones. Estación total. Estructura. Función. Condiciones y comprobaciones. GPS. Función. Clasificación. Configuraciones. Drones.

#### Unidad 4. Levantamientos Planimétricos.



Poligonación. Radiación. Intersección. Triangulación. Trilateración. Error de cierre planimétrico en poligonales cerradas: error de cierre angular y lineal. Tolerancias. Compensaciones.

### Unidad 5. Levantamiento Taquimétrico.

Enlace de estaciones. Criterios de selección de puntos. Planillas. Levantamiento con estación Total. Cálculo de la poligonal de apoyo. Error de cierre altimétrico. Resolución de Planillas. Calculo de coordenadas. Levantamiento con GPS diferencial. Interpolación de curvas de nivel. Graficación.

**Actividades prácticas:** Interpretación planimétrica y altimétrica de cartas y planos. Interpretación de cartografía temática de suelos. En las salidas de campo se realizarán relevamientos topográficos y reconocimiento de distinto tipo de instrumental de medición.

**Metodología:** Exposición dialogada, trabajo grupal e individual.

**Modalidad:** Presencial teórico-práctico. Dos viajes a campo.

**Carga horaria:** 20 horas

**Evaluación:** Examen escrito de conceptos teóricos y prácticos de interpretación cartográfica y resolución de problemas de aplicación.

### Bibliografía

Atencio, A.; F. Brandi; M. Canatella; R. Mollar; J. Peralta, L. Rodriguez Plaza. 1999. Topografía Agrícola. EDIUNC. Mendoza.

Buzai, G., C. Baxendale. 2011. Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica. Lugar Editorial. Argentina.

Chuvieco, E. 2002. Teledetección ambiental. Ed. Ariel Ciencia. Madrid.

CONAE: <http://www.conae.gov.ar/principal.html>

Davis, R.; F. Foote, J. Kelly. 1979. Tratado de Topografía. Ed. Aguilar S.A. 3º Edición. Madrid.

Dominguez Garcia-Tejero, F. 1965. Topografía General y Aplicada. Ed. Dossat, S.A., 4º Edición. Madrid.

Fac. De Cs. Agrarias, UNR: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/mdt/GTS/Zonaedu/Zonaedu.htm>

Garmin: <http://www.garmin.com/>

Huerta, E., A. Mangiaterra y G. Noguera. 2005. GPS Posicionamientosateliteal. UNR Editora. Argentina.

Instituto Geográfico Militar: <http://www.igm.gov.ar/>

López-Cuervo, S.. 1993. Topografía. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Luque, R.L.; Ruiz Posse, E.; Croce, A.; Negro, G.; Torre, D. 2014. Apuntes de Topografía. FCA-UNC Córdoba.

Mazzoni, E., M. Vázquez. 2001. Manual de Cartografía y Teledetección. UARG-UNPA.

Moreno Giménez, A. 2008. Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Alfaomega Ra-Ma. México.

Proyecto Mapear: <http://www.proyectomapear.com.ar/>

Schmidt, M.O.; Rayner W.H. 1983. Fundamentos de Topografía. Ed. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.(C.E.C.S.A.). México, 447 pp.

Solari, F.A.; Rosatto, H.G.; Laureda, D.A. 2005. Topografía para Espacios Verdes. Ed. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Swain, P.H. , S.M. Davis. 1978. Remote Sensing: The Quantitative Approach. Mc. Graw-Hill. Inc. New York. 396 pp

Torres Nieto, A.; Villate Bonilla, E. 2001. Topografía. Ed. Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá. Colombia.

Valdés Domenech, F. 1993. Topografía. Ed. CEAC. Barcelona. España

Wolf P.R, Brinker R.C. 1998. Topografía. 9ª edición. Ed. Alfaomega. Colombia.

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, appearing to be initials or names.

## TALLER 1. SIG Y SENSORES REMOTOS

### Formato Pedagógico: TALLER

#### Fundamentación

La gestión de cuencas requiere la manipulación de multiplicidad de datos espaciales y no espaciales para analizar escenarios con el fin de garantizar una gestión racional de los recursos y satisfacer la necesidad de planificación. Los sensores remotos (SR) y los sistemas de información geográficas (SIG) son herramientas indispensables que proporcionan numerosas alternativas para llevar adelante procesos y análisis de datos espaciales. Los SR permiten una rápida captura de datos de la superficie terrestres y el SIG constituye un sistema que permite manipular datos georreferenciados. La combinación de SR-SIG resulta un medio apropiado para organizar, relacionar y analizar información que permite facilitar la toma de decisiones en forma eficaz y en menor tiempo. El curso abordará cuatro temáticas principales Modelos de Elevación Digital en un SIG, delineación de Cuencas Hidrográficas utilizando SIG; Clasificación de cobertura/ usos del suelo utilizando SR y estimados de Precipitación espacio - temporal generados a partir de datos de SR.

#### Objetivos generales

Brindar a los alumnos de la especialidad conocimientos básicos de SR y SIG con el fin de capacitarlos para resolver problemas específicos de la gestión de cuencas.

#### Objetivos específicos

- Colectar e ingresar datos en un SIG y gestionar bases de datos provenientes de fuentes múltiples.
- Integrar datos provenientes de SR (imágenes satelitales, fotografías aéreas, modelos digitales de elevación) y cartografía digital.
- Diseñar y realizar proyectos en SIG aplicando técnicas de análisis espacial.

#### Contenidos

##### Unidad 1: Concepto y definiciones de SIG.

Aplicaciones. Análisis digital del terreno aplicado a hidrología en entorno SIG. Visualización de datos gráficos y atributos (utilizando programas de libre acceso). Mapas temáticos. Ejercicios del uso de SIG para gestión de Recursos Hídricos.

##### Unidad 2: Teledetección.

Aplicación de imágenes a sistemas hídricos y Teledetección con software libre. Imágenes satelitales: acceso y procesamiento. Generación de productos derivados a través de álgebra entre bandas y clasificación de imágenes. Ejercicios de teledetección (utilizando programas de libre acceso). Trabajo de aplicación: Análisis de cuerpos de agua

**Actividades prácticas:**

Trabajo de aplicación: Integración de la información en SIG.

Trabajo de aplicación: Análisis de cuerpos de agua

Se requiere asistir a las clases contando con pc portátil.

**Modalidad y metodología:** Cada unidad consta de una parte teórica que se dictará con ejemplos prácticos y una parte práctica propiamente dicha donde los alumnos realizarán ejercicios en clase.

**Carga horaria:** 30 horas

**Evaluación:** El Taller se aprobará con la resolución satisfactoria de los trabajos de aplicación desarrollados al final de cada unidad. Estos Trabajos de Aplicación servirán de base para utilizar las herramientas y recursos estudiados en el taller. Los trabajos prácticos, solicitados en cada unidad del taller, se deberán realizar en forma individual y completa. En los mismos se aplicarán los conceptos presentados, que podrán incluir importación y generación de datos vectoriales y raster, confección de tablas con los resultados de consultas realizadas sobre la imagen (según corresponda a los contenidos de cada unidad), generación de productos derivados.

Ponderación de las evaluaciones en la calificación final del participante: Cada resolución de los trabajos prácticos asociados a las Unidades 1 y 2 se calificarán con un porcentaje entre 0 y 100%, representando el 50% (cincuenta por ciento) cada uno de la calificación final del Taller. Para aprobar el taller es necesario superar el 80 % del total.

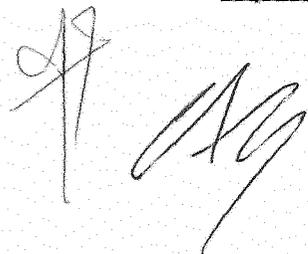
**Bibliografía**

Labrador García M.; Évora Brondo JA, Arbelo Pérez M. 2012. "Satélites de teledetección para la gestión del territorio". Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias. ISBN: 13:978-84-695-3276-8.

[http://www.pfcyl.es/sites/default/files/biblioteca/satelites\\_de\\_teledeteccion\\_para\\_la\\_gestion\\_del\\_territorio.pdf](http://www.pfcyl.es/sites/default/files/biblioteca/satelites_de_teledeteccion_para_la_gestion_del_territorio.pdf)

Guía didáctica de Teledetección y Medio Ambiente. Editores Javier Martínez Vega y M. Pilar Martín Isabel.

CCHS-IEGD. 2010. [http://digital.csic.es/bitstream/10261/28306/2/guia\\_papel.pdf](http://digital.csic.es/bitstream/10261/28306/2/guia_papel.pdf)



## BASES HIDROLÓGICAS PARA EL ORDENAMIENTO Y GESTIÓN DE CUENCAS

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

Las cuencas hidrográficas constituyen una delimitación natural del terreno donde conviven los ambientes urbano, rural, natural, intervenido; y que con el incremento de demandas sufren presiones que se manifiestan bajo diferentes formas de degradación del suelo, del agua, y del ambiente en general. Para resolver o minimizar los diferentes problemas o para prevenir se requieren conceptos, criterios, metodologías, instrumentos y herramientas que permitan desarrollar una adecuada planificación, ejecución, seguimiento de acciones y evaluación de proyectos de gestión de cuencas.

#### Objetivos generales

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 culturales con un criterio de atender al desarrollo sustentable.

#### Objetivos específicos

1. Comprender cómo influyen los diferentes factores estructurales de una cuenca en la formación de crecidas.
2. Adquirir habilidades y destrezas en la obtención y procesamiento de los datos climáticos, topográficos, hidrográficos, etc., relacionados con la función lluvia - escurrimiento.
3. Utilizar métodos simples para predecir caudales de escorrentía. Modelación.
4. Manejar conceptos básicos para la evaluación de prácticas estructurales.

#### Contenidos

##### Unidad 1. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión

Concepto de Manejo de Cuencas. Factores de riesgo ambiental en cuencas de montaña. El agua como elemento vinculante. Escorrentía superficial, subsuperficial y subterránea. Cuencas pequeñas, medianas y grandes. Integración de disciplinas. Hidrología: Ciclo Hidrológico. Imagen; balance; alteración. Escorrentía. Formación de crecidas. Pluviograma e hidrograma. Parámetros característicos. Factores que afectan la forma del hidrograma. Factores climáticos, topográficos, hidrográficos, geológicos, edáficos (Suelos, uso y manejo.), de cobertura y antrópicos. Factores topográficos. Superficie. Forma. (Pendientes. Depresiones. superficiales. Parámetros morfométricos). Factores hidrográficos. Red de drenaje. Orden y densidad de los cursos Densidad de drenaje. Modificaciones del cauce. Factores geológicos. Factores edáficos y de cobertura. Determinantes de la erodibilidad. Factores antrópicos.

##### Unidad 2. Factores climáticos.

Análisis de precipitaciones. Duración, intensidad, frecuencia. Período de retorno. Probabilidad de excedencia. Curvas IDF. Distribución geográfica y movimiento de las tormentas. Intercepción. Tipo de tormenta. Métodos para predecir escurrimientos. Racional; Número de Curva; Modelos. Clasificación; HEC, Arhymo. Su aplicación en cálculos de defensa contra daños y aprovechamiento del agua. Arrastre de materiales por el agua.

### Unidad 3. Conceptos básicos de obras ingenieriles

Microembalses. Canales. Corrección de cárcavas. Terrazas. Bordos.

#### Actividades prácticas

Delimitación de cuenca para modelación, red de drenaje. Determinación de los suelos que la componen uso y manejo actual (cartas topográficas, imágenes Google Earth, fotografías aéreas, cartas de suelos).

Determinación de una tormenta de proyecto y Número de Curva para la cuenca seleccionada. Salida a campo. Parámetros de la cuenca a modelar. Manejo de HEC-HMS.

Requiere contar con notebook.

**Modalidad:** Teórico-práctica

**Carga horaria:** 40 horas

**Evaluación:** Presentación escrita y oral del trabajo realizado durante del curso.

#### Bibliografía

Agencia Córdoba Ambiente – INTA. 2006. “Recursos naturales de la Provincia de Córdoba. Los Suelos. Nivel de reconocimiento 1:500.000”. Córdoba.

Bustamante Eduardo. “Conceptos de Hidrología de Superficie. Modelos matemáticos determinísticos”. V. Carlos Paz. Córdoba. Argentina. 1984.

Caamaño Nelli G. y Dasso C. M. 2003. “Lluvias de diseño. Conceptos, técnicas y experiencias”. Ed. Universitas. Córdoba, Argentina. 2003.

Caamaño Nelli G. y Dasso C. M. 2005. “Red regional de lluvias de diseño en la Provincia de Córdoba”. Informe técnico Estación N° 74 Rafael García. Zona hidrometeorológica Centro. Departamento Santa María.

Chow V. T., Maidment D. R. y Mays L. W. 1999. “Hidrología Aplicada”. Mc Graw Hill, USA.

Gaspari F. J., Senisterra G. E., Delgado M. I., Rodríguez Vagaría A. M., Besteiro S. I. 2009. “Manual de manejo integral de cuencas hidrográficas”. Editora Gaspari Fernanda. Primera edición. 321 p. La Plata. República Argentina.

Hudson N. 1982. Conservación de suelos. Edición Española Ed. Reverte S.A. Barcelona.

Israelsen O.W. y V.E. Hansen. 1965. Principios y aplicaciones del riego. Ed. Reverté S.A. Barcelona.

Linsley R. K., Kohler M. A. and Paulhus J. M. 1982. Hydrology for engineers. McGraw-Hill, New York.

Morgan R. P. C. 1997. “Erosión y conservación del suelo”. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona, Méjico.

National Engineering Handbook. 1981. Section 4, Hydrology. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service, Washington, USA.

Remenieras G. 1974. "Tratado de hidrología aplicada". 2ª Ed. Editores Técnicos Asociados, S. A. Barcelona, España.

SAGyP y CFA (Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca y Consejo Federal Agropecuario). 1994. "El deterioro de las tierras en la República Argentina. Alerta amarillo". Ed. Consejo Federal Agropecuario. Buenos Aires, Argentina.

Sereno R., Apezteguía H. P., Ateca M. R., Bertoni J. C., Esmoriz G. F., Luque R. L., Mendoza Reinoso R. I. y Porcel de Peralta R. 1997. "Manual de control de la erosión hídrica". Programa de Evaluación y control de la erosión hídrica. Secretaría de Ciencia y Tecnología – Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

Tucci C. E. 1993. "Hidrología, Ciencia e Aplicaçao". Cap. 11. Escoamento Superficial. Ed. UFGRS. Porto Alegre. Brasil.

U.S. Army Corps of Engineers. 2006. HEC-HMS.

USDA-SCS (U. S. Department of Agriculture - Soil Conservation Service). 1972. "Curve Number Method". Washington, D. C.

Zamora E. M. y Jarsun B. A. 1985. Mapa de Erosión de la Pcia de Córdoba. Plan Mapa de Suelos de la Provincia de Córdoba. Convenio INTA/SMAG y RR. Dirección de Recursos Renovables.

Two handwritten signatures in black ink, one above the other, located in the lower-left quadrant of the page.

## LOS ASPECTOS JURÍDICOS, POLÍTICOS E INSTITUCIONALES EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DE CUENCAS

Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

### Fundamentación

La gestión ambiental, sus elementos y componentes constituyen un punto de partida para la comprensión de las acciones vinculadas a las diferentes temáticas ambientales ubicadas en el sistema jurídico argentino y en el contexto político e institucional en el que se encuentran insertas.

En el curso, conscientes de la complejidad del fenómeno ambiental, de los recursos naturales y las actividades vinculadas al desarrollo, proponemos incluir en el análisis reflexiones sobre la realidad social, la percepción del Derecho y, en particular, la situación/posición del Estado y los particulares y sus legítimos intereses en el contexto socio-ambiental

Las normas no pueden estar descontextualizadas del escenario donde se utilizan, aplican o construyen, por lo cual se hace necesario percibir aspectos sociológicos, filosóficos, políticos que hacen a la percepción de la dimensión socio-ambiental de los problemas y el avance sobre las reformas administrativas para dotar a las organizaciones públicas de dichas capacidades de gestión que posibiliten alcanzar los objetivos de políticas públicas.

En este curso se discutirán los principales factores que inciden en la gestión de cuencas asociados a los aspectos jurídicos, políticos e institucionales de la gestión pública.

### Objetivos Generales

Proporcionar a los alumnos un conjunto de categorías conceptuales sobre la gestión ambiental de cuencas, sus principales instrumentos jurídicos, políticos e institucionales a tener en cuenta en el abordaje interdisciplinario.

### Objetivos Específicos:

1. Adquirir conocimientos que permitan desarrollar destrezas para ubicarse en materia jurídico-ambiental
2. Desarrollar habilidades técnicas y capacidad crítica para reconocer requerimientos y conflictos en los distintos procesos que se observan en la gestión de cuencas;
3. Integrar las relaciones socio-ambientales con la dimensión jurídica normativa en el contexto de la gestión objeto de análisis.
4. Generar un núcleo de discusión acerca de la gestión pública en las cuencas.

### Contenidos

#### Unidad 1: Aspectos jurídicos, políticos e institucionales

El sistema jurídico Argentino. Significado e importancia de conocer el funcionamiento del sistema jurídico. La constitución nacional (impacto de la reforma de 1994). Distribución de competencias en materia ambiental en los distintos niveles y sectores que gestionan en materia ambiental.

El conocimiento básico jurídico, político e institucional de un gestor ambiental (discusión)

## **Unidad 2: Política Ambiental y Gestión Ambiental**

La política ambiental: definiciones. La gestión ambiental: su estudio y análisis. Elementos de la gestión. Teorías. La Administración ambiental.

Las instituciones ambientales en Argentina. Situación actual, modelos de gestión y principales problemas.

La organización institucional en Argentina y en la provincia de Córdoba.

Que aspectos jurídicos, políticos e institucionales debo conocer para abordar la gestión de cuencas

## **Unidad 3: Instrumentos de Gestión**

Los instrumentos en la ley del Ambiente. Principales conceptos, criterios y nuevos principios y temáticas. (Presupuesto Mínimo Nacional y ley complementaria provincial)

La evaluación de impacto ambiental. Concepto y comprensión como instrumento de política ambiental.

El marco normativo como instrumento. La fiscalización y el control.

**Actividades Prácticas:** Cada clase tiene una primera parte expositiva por parte del docente con la intervención de los alumnos en discusiones particulares y una segunda parte de trabajo de identificación de problemas en casos de estudio y encuadramiento según contenidos jurídicos, políticos e institucionales abordados.

**Modalidad:** presencial.

**Metodología:** El curso está organizado en dos clases, en la primera se tratan los temas relacionados con el sistema jurídico político e institucional en el que estamos en Argentina; sus rasgos generales y lo que debemos conocer para ubicarnos como ciudadanos y en la gestión. En la segunda clase: la política y la gestión como elementos conceptuales; qué dicen los autores, qué disciplinas estudian la política y la gestión, y cómo están organizadas la gestión y la institucionalidad.

**Carga horaria:** 20 horas

**Evaluación:** La evaluación consistirá en un examen escrito donde responderán un cuestionario general o bien se les planteará un problema que deberán analizar y establecer las principales normas ambientales en que se encuadra.

## **Bibliografía**

Alimondo, Héctor. "Introducción" en Gestión Ambiental y Conflicto Social en América Latina. CLACSO, 2008, p13.

Juliá, M.S. "Algunas estrategias en la construcción de un nuevo esquema jurídico ambiental" Revista de Derecho Ambiental N° 8, octubre-diciembre. Lexis Nexis, 2006.

Juliá, M.S. "Algunos elementos de la gestión pública del ambiente", Anuario IX del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Córdoba. 2006.

Juliá, M.S. "Reflexiones y aportes para la Construcción de teoría en Derecho Ambiental" Anuario VIII del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Córdoba. 2005

Juliá, M.S. "El abordaje jurídicos de problemas ambientales" Anuario del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Córdoba, 2008.

Lanegra Iván. Instrumentos de Gestión Ambiental. Capítulo 11, pp.176-177.

### **Bibliografía complementaria como referencia**

Acuña, G. El marco institucional ambiental para una política de gestión de residuos en países seleccionados en América Latina: análisis a la luz de la experiencia internacional. CEPAL doc. LC/R 1736 abril 1997a.

Acuña, G. "El marco institucional". Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral. CEPAL/GTZ, diciembre 1997b, p. 85-167.

Bellorio Clabot, D. Tratado de Derecho Ambiental. Buenos Aires: Ad- Hoc. 1997.

Argentina, México: Fondo de Cultura Económico, 1992.

Botassi, C. A. Derecho Administrativo Ambiental. La Plata: Librería Editora Platense, 1997.

Brañes Ballesteros, R. "La política nacional del ambiente y su marco jurídico institucional en América Latina". Ambiente y Recursos Naturales, Vol. V, N°3, julio-septiembre, Buenos Aires: La Ley, 1988.

Brañes Ballesteros, R. "Derecho Ambiental y manejo integrado de los recursos naturales" Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México: Siglo XXI, 1986b, p. 363-393

Bustamante Alsina, J. Derecho ambiental fundamentación y normativa. Córdoba: Abeledo Perrot, 1995.

FARN Hacia un régimen jurídico institucional de determinación y aplicación de estándares ambientales en la república Argentina. Estudio analítico N° 6, 1997.

García, R. "Interdisciplinariedad y sistemas complejos". Ciencias Sociales y formación ambiental. Barcelona: Gedisa, 1994 p. 85-124.

Jaquenod, S. El Derecho Ambiental y sus principios rectores. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1989.

Juliá, M.S. "Algunos elementos de la gestión pública del ambiente", Anuario IX del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Córdoba. 2006.

Juliá, M.S. "Reflexiones y aportes para la Construcción de teoría en Derecho Ambiental" Anuario VIII del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.

Universidad Nacional de Córdoba. 2005

Juliá, M.S. "La discusión del concepto de presupuesto mínimo en el marco de un nuevo orden ambiental político, jurídico e institucional", Lexis Nexis, Revista de Derecho Ambiental, N°1, enero-marzo, 2005.

Leff, E. (Coordinador) La complejidad ambiental. México: Siglo XXI – PNUMA, 2000.

Leff, E. Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: Siglo XXI, 1998.

Leff, E. (Compilador) Ciencias Sociales y formación ambiental. México: Gedisa, 1994.

Leff, E. (Compilador) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México: Siglo XXI, 1986.

Martin Mateo, R. Nuevos instrumentos para la tutela ambiental. Madrid: Trivium, 1994.

Pigretti, E, A. Derecho Ambiental. Buenos Aires: De Palma, 1993.

PNUMA- El desarrollo del Derecho Latinoamericano y su Aplicación. Informe sobre los cambios jurídicos después de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río 1992).México: PNUMA, 2001.

Prack, H. E. "Derecho ambiental ¿una alternativa meramente simbólica?". Jurisprudencia Argentina. Suplemento Derecho Ambiental N° 6068, Buenos Aires, diciembre 1997-IV, p. 31-37.

Robirosa, H. "Articulación multidisciplinaria de conocimientos en una metodología integrada para la planificación y gestión ambiental del desarrollo". Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, México: Siglo XXI, 1986, p. 429-462.

Storn, P. C. Del derecho ambiental al orden ambiental. Bonn: Internationes, 1995.

Valls, M. Derecho ambiental. Buenos Aires: Abeledo Perrot, 1992.

## ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

La problemática de recursos limitados y necesidades humanas ilimitadas genera la necesidad de mejorar progresivamente la capacidad de todo profesional para estudiar los recursos y producir bienes y servicios de la forma más eficiente posible. La gestión de todo recurso natural requiere de la adquisición de conocimientos y herramientas concretas que permitan realizar valoraciones económicas de las variables implicadas. La variable ambiental pueda ser vista en términos cuantitativos, por medio de la adquisición de conocimientos de economía aplicada, con el fin de mejorar la gestión que se hace de un recurso escaso como lo son el suelo y el agua. Al finalizar el cursado, se espera que el alumno sea capaz de efectuar análisis desde un enfoque holístico en términos económicos para realizar una adecuada toma de decisiones en la gestión medioambiental.

#### Objetivos generales

Que los alumnos comprendan y apliquen las técnicas relacionadas al análisis de la economía ambiental y de los recursos naturales.

#### Objetivos específicos

1. Comprender los conceptos básicos relacionados con la economía del medio ambiente, los efectos económicos del cambio climático, los modelos de gestión de cuencas y la determinación del precio del agua como bien escaso.
2. Comprender y aplicar los métodos de valoración económica del medio ambiente.
3. Comprender los conceptos básicos relacionados con la economía del cambio climático y sus efectos sobre el desarrollo.
4. Comprender y analizar los diferentes modelos de gestión de cuencas.
5. Comprender y aplicar las técnicas económicas relacionadas a la determinación del precio del agua.

#### Contenidos

##### Unidad 1. Economía ambiental y de los recursos naturales.

Valoración económica del medio ambiente. Valoración económica de servicios ecosistémicos. Métodos de estimación de la valoración económica: encuestas de preferencias declaradas, teoría y aplicaciones prácticas. Economía del cambio climático.

##### Unidad 2. Economía y desarrollo sostenible.

Costos Sociales Ambientales. Pasivos ambientales. Política y Gestión Ambiental: gerenciamiento del ordenamiento de los recursos naturales. Métodos cuantitativos para el análisis económico. Modelos de Gestión de Cuencas: modelos de Oferta, de Demanda y de Mercado. El agua como bien económico: determinación del precio del agua.

**Actividades prácticas:** Ejercitación específica relacionada a los temas dictados. Clases prácticas en computadora. Diseño de encuestas de preferencias y métodos alternativos para estimar la valoración económica del medio ambiente y de servicios ecosistémicos. Determinación de tarifas. Análisis de casos. Uso de Excel, software Ngene, software Biogeme (de libre disponibilidad). Clases prácticas en laboratorio de computación (se requiere contar con una computadora por alumno)

**Modalidad:** Las clases serán teórico prácticas con participación directa de los alumnos. Se abordarán las temáticas del programa desde el punto de vista teórico y se analizarán sus aplicaciones.

**Carga horaria:** 20 horas

**Evaluación:** Trabajo de aplicación empírica (teórico-práctico).

### **Bibliografía**

Azqueta, D. A. R., Villalobos, M. D., & Lilia, O. 2007. *Introducción a la economía ambiental* (No. 333.70972 I5).

Ben-Akiva, M., y Lerman, S. 1985. *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*(Vol. 9). MIT press.

Bierlaire, M. 2003. BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. En *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*.

Bierlaire, M. 2009. Estimation of discrete choice models with BIOGEME 1.8 [documento en línea]. Transport and Mobility Laboratory, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.

ChoiMetrics, 2014. NGene 1.1.2. User Manual & Reference Guide. The cutting edge in experimental design.

Train, K. 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, UK.

## RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

La base física sobre la que se sustenta toda la actividad agropecuaria es el suelo. La utilización de este recurso produce necesariamente alteraciones en sus características, las que conllevan en muchos casos pérdidas de productividad. El manejo conservacionista pretende minimizar estas alteraciones, o bien producir aquellas que mejoran el suelo, y de este modo conservar el recurso en un adecuado nivel de productividad.

Para lograr el objetivo de una productividad sostenida, es necesario conocer qué tipos de suelo encontramos en el predio, región o provincia; qué tipos de limitaciones presentan, y qué técnicas particulares de manejo se adaptan a ellos, para sintetizar toda la información en una adecuada planificación del uso del recurso.

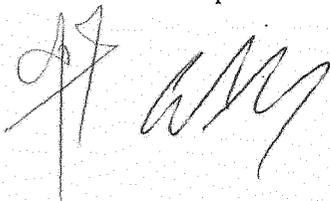
En la región semiárida central del país encontramos suelos con susceptibilidad a la erosión hídrica, a la erosión eólica, con problemas de hidromorfismo y halomorfismo, y en general con problemas de deficiencias de agua y de fertilidad. La alteración de la cubierta vegetal en las cuencas hidrográficas, ya sean éstas de llanura o de montaña, puede generar procesos de erosión con el consiguiente impacto sobre la cuenca, en cuanto a su conformación fisonómica y a su funcionamiento natural. Los daños asociados a problemas erosivos implican aluviones, inundaciones, rotura de puentes y caminos, colmatación de diques, disminución de la calidad de las aguas para uso doméstico, riego, recreación y deportes y para la vida silvestre, pérdida de la fertilidad de los suelos, y el consecuente impacto sobre la actividad socio-económica asociada. Es indispensable, entonces, tomar urgentes medidas en distintas direcciones que ayuden a detener y/o revertir el proceso de deterioro.

#### Objetivo General

Conocer las diferentes técnicas agronómicas y estructurales para el manejo del agua en cuencas agrícolas, con énfasis en la erosión hídrica en la región subhúmeda-semiárida argentina.

#### Objetivos específicos

- 1- Desarrollar criterio para la selección de las técnicas agronómicas idóneas para el control de la erosión hídrica en cuencas agrícolas.
- 2- Identificar y discutir las interacciones suelo-práctica agronómica.
- 3- Conocer estrategias para el manejo de predios con problemas de salinidad, sodicidad o ambos.
- 4- Capacitar en evaluación del efecto de la introducción de una práctica agronómica de control de la erosión hídrica.
- 5- Conocer las prácticas estructurales para el control de la erosión hídrica.
- 6- Analizar la importancia de la vegetación en cuencas hidrográficas.



## Contenidos

### Unidad 1. Paisajes regionales e identidad.

Componentes del paisaje que definen su carácter. Relaciones. Vegetación y agua disponible. Ahorro hídrico. Paisaje y Unidades Ambientales: concepto. Cuenca y paisaje. Relaciones. Percepción del paisaje. Fragilidad, contaminación y banalización del paisaje. Paisajes antropizados de uso no productivo en el concepto tradicional de producción.

### Unidad 2. Principios básicos de la Erosión hídrica

Importancia de la erosión hídrica en Argentina y Córdoba. Fases de la erosión hídrica. Efectos de la erosión hídrica. Aspectos dinámicos. Precipitación y agua de escurrimiento. Intensidad de lluvia y energía, Escurrimiento y energía. Propiedades del suelo y erosión. Cobertura, uso y manejo de la tierra y erosión. Aspectos cuantitativos de la erosión hídrica. Uso de la ecuación de pérdida de suelos (USLE-RUSLE). Influencia de los sistemas de cultivo y labranzas sobre la pérdida de suelos.

### Unidad 3. Prácticas agronómicas para el control de erosión hídrica

Labranzas conservacionistas. Labranzas especiales. Sistemas de no labranza. La siembra directa: distancia entre surcos, control de malezas. Cultivos de cobertura. Abono verde. Cultivo en franjas. Rotación de cultivos. Residuos de cosecha. Pasturas anuales y perennes. Sistemas agrícola-ganaderos: Carga animal, sistema de pastoreo, control del pisoteo. Evaluación a campo de propiedades físicas de suelo. Prácticas para la reducción de la densificación de suelos. Indicadores de calidad de suelos.

### Unidad 4. Prácticas de recuperación de suelos

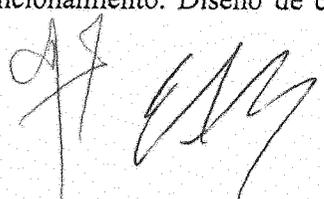
Fertilización: criterios para el mantenimiento y recuperación de la fertilidad. Técnicas de fertilización. Fertilizantes. Enmiendas: encalado y enyesado. El estiércol y el compostaje como prácticas de reciclado de materia orgánica y nutrientes: ventajas y desventajas. Interpretación de análisis de suelos y cálculos de requerimientos.

### Unidad 5. Prácticas estructurales

Ingeniería de la conservación. Planificación del escurrimiento. Métodos de cálculo del escurrimiento: Servicio de conservación de suelos, racional y Cook. Terrazas, tipos y construcción. Terrazas de base ancha, de absorción y de desagüe. Terrazas paralelas y no paralelas. Cultivos en contorno. Curvas de nivel. Microembalses de retardo. Canales vegetados, canales de guarda, canales sobrelevados, canales parabólicos, canales de bordo. Bordos a nivel. Corrección de cárcavas. Diseño, replanteo y control de obras.

### Unidad 6. Protección de la cuenca mediante la vegetación

La estructura de la vegetación y la dinámica ecológica. Efectos de la vegetación arbórea sobre los parámetros hidrológicos de las cuencas. Protección de cauces de agua: Vegetación ribereña. Conservación, recuperación y manejo de la vegetación de riberas. Cortinas Forestales. Estructura y funcionamiento. Diseño de cortinas según requerimientos. Elección de especies. Restauración de la



vegetación arbórea en cuencas degradadas de zonas serranas. Técnicas de plantación. Elección de especies. Aspectos ambientales y tecnológicos para implementación de plantaciones forestales productivas en cuencas serranas. Modificación del paisaje por la introducción de especies exóticas. Especies forestales nativas vs. especies introducidas en las cuencas. Exóticas invasoras.

### Unidad 7. Incendios forestales

Degradación ambiental por fuego. Efectos sobre el ecosistema. Revegetación y recomposición de los servicios ecosistémicos. Efecto del fuego sobre el suelo. Remediación y rehabilitación. Prevención y monitoreo. Evaluación multicriterio.

**Actividades prácticas:** Reconocer e identificar prácticas estructurales para el control de la erosión de suelos. Aplicación de la USLE. Lectura e interpretación de distinto tipo de planos. Cálculos de costos de ejecución de obras. Viaje de reconocimiento en terreno. Propuesta de resolución de situaciones problemáticas.

**Metodología:** Presentaciones teóricas en aula, análisis y discusión de material bibliográfico y análisis de casos. Resolución de situaciones problemáticas. Elaboración de propuestas técnicas. Cálculos. Salida de campo.

**Carga horaria:** 60 horas

**Evaluación:** Examen final escrito, semi-estructurado.

### Bibliografía

Agroforestry Systems, 1998. Special Issue, Vol. 41, N°1, Windbreaks.

Capdevila Argüelles, L., Iglesias García, A., Orueta, J.F. y B. Zilleti. 2006. Especies exóticas invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo. Serie Técnica: Naturaleza y parques nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Chow Ven Te, Maidment D. R., Mays L.W. 1994. Hidrología Aplicada. McGRAW-HILL. 584 pp.

Cisneros J., Cholaky, C., Cantero Gutiérrez, A., González J., Reynero M., Diez A., Bergesio L. 2012. Erosión Hídrica. Principios y técnicas de manejo. E-book. UniRo editora. [http://www.todoagro.com.ar/documentos/2013/Erosion\\_Hidrica.pdf](http://www.todoagro.com.ar/documentos/2013/Erosion_Hidrica.pdf)

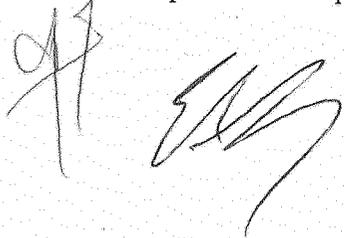
Demaio, P, Karlin, U.O y M. Medina 2002. Árboles Nativos del Centro de Argentina: Ed. L.O.L.A.210 pp

Denegri, A.; Toranzo, L.; Rubenacker, A.; Campitelli, P. y M. Karlin. 2014. Efecto de los incendios forestales sobre las propiedades del suelo. NEXO Agropecuario: 10-14.

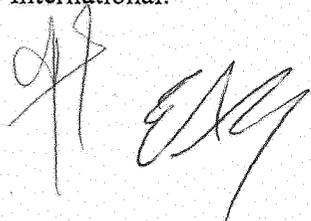
Diseño de pequeñas presas. Una publicación técnica de recursos hidráulicos. US Department of the interior. Bureau of reclamation. Ed. CECSA. 1983. 639 pp.

F.A.O.1967. La erosión del suelo por el agua. Roma. Cuadernos de fomento agropecuario N° 81. 207 pp.

Farley K. A . E. G. Jobbagy and R. B . Jackson. 2005. Effects of afforestation on water yield: a global synthesis with implications for policy. Global Change Biology 11, 1565–1576



- Foster, A. 1977. Métodos aprobados en Conservación de Suelos. Ed. Trillás. México.
- Foster A. 1979. Métodos aprobados en Conservación de Suelos. Ed. Trillas. 411 pp
- Giorgis, M., Tecco, P., Cingolani, A.M., Renison, D., Marcora, P. y V. Paiaro 2011. Factors associated with woody alien species distribution in a newly invaded mountain system of central Argentina. *Biol. Invasions* 13: 1423-1434.
- Gyenge, J.E., Fernández, M.E., Licata, J., Weigandt, M., Bond, B.J. & T. M. Schlichter 2011. Uso del agua y productividad de los bosques nativos e implantados en el NO de la Patagonia: aproximaciones desde la ecohidrología y la ecofisiología. *Ecología Austral* 21: 271-284.
- Hudson, N. 1982. Conservación del suelo. Ed. Reverté S.A.. España.
- INTA Marcos J. 1983. Técnicas de Conservación de Suelos. INTA. E.E.A.. R.A.. Serie: Suelos y Agroclimatología N° 3.
- Karlin, M., Karlin U., Coirini, R., Reati G. y R Zapata. 2013. "El Chaco Árido". Libro. Encuentro, Grupo editor. 420 p.
- Karlin, M.; Arnulphi, S.; Alday, A.; Bernasconi, J.; Accietto, R.; Denegri, A.; Rubenacker, A.; Toranzo, L. y P. Campitelli. 2014. Efecto de la aplicación de compost sobre la revegetación natural de suelos afectados por incendios. *NEXO Agropecuario*: 6-9.
- Kirkby MJ, Morgan RPC. 1984. Erosión de suelos. Ed. LIMUSA. 375pp.
- Luque L., Esmoriz, G. 1994. Conservación de suelo. Catálogo de prácticas estructurales para el control de la erosión hídrica. *PROSUELO*. Programa de Conservación de Suelos.
- Morgan R.P.C. 1997. Erosión y Conservación de suelos. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M. y P. Pyšek. 2013. Plant invasions and invasibility of plant communities. En: van der Maarel, E. y J. Franklin. *Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons. Pp: 387-424.
- Revista Producción Forestal. La revista foresto industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. [www.minagri.gob.ar/forestacion](http://www.minagri.gob.ar/forestacion)
- Salvador Palomo, P. J. 2003. La planificación verde en las ciudades. Editorial Gustavo Pili, SA España. 319 pg.
- Sereno R.(Coordinador), Apezteguía H.P., Ateca M.R., Bertoni J.C., Esmoriz G.F., Luque R.L., Mendoza R.I, Porcel De Peralta R. 1997. Manual de Control de la Erosión Hídrica. F.C.A., SecyT U.N:Cba, Córdoba 1997
- Verzino G. y Joseau M.J. 2013. Plantaciones forestales con especies nativas de Argentina en la región central del país. Cap. X: 235-275. EN: Joseau M. J., Conles M. Y. y Verzino G. E. (Eds) *Conservación de recursos forestales nativos de Argentina. El cultivo de plantas leñosas en vivero y a campo*. Editorial Brujas. ISBN: 9875913596.
- Verzino G., Hernández R., Meehan A., Joseau J., Osés D. H., Frassoni J., Sánchez S., Clausen G., Salgado C. Sosa E.E. y Cistenas P. 2016. Flora del Bosque Nativo del Centro de la Argentina. Valor paisajístico, tintóreo y apícola. Ed Grupo Encuentro. 170 pp. ISBN: 978 987 1925 469
- Williams, P. A., A.M. Gordon, H.E. Garret and L. Buck 1997. Agroforestry in North America and its role in farming systems. IN Gordon, A. M. and S. M. Newman (Eds) *Temperate Agroforestry Systems*. CAB International.



## TALLER 2. MODELOS PARA EL ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Formato Pedagógico: TALLER

### Fundamentación

El agua es un recurso indispensable para el desarrollo sustentable de la sociedad. Sin embargo, a nivel mundial y en particular en nuestro país, las cuencas hidrográficas enfrentan serios procesos de degradación de sus recursos naturales que se reflejan en el cambio de patrones hídricos y en el incremento de la vulnerabilidad de estos sectores.

Diversos estudios evidencian que la eliminación de la vegetación es la principal causa de degradación del suelo y de la pérdida de su capacidad de tolerar la erosión. La erosión del suelo se considera de los factores más importantes que contribuyen a la desertificación. Los modelos de simulación pueden ser sumamente útiles en la gestión de cuencas hidrográficas. De manera sistemática, permiten obtener estimados acerca de procesos relevantes, información que puede ser empleada por planificadores para tomar decisiones entre impactos positivos y negativos que pudiesen ocurrir ante escenarios actuales y futuros propuestos. SWAT (Soil Water Assessment Tools), es un modelo de simulación de cuencas hidrográficas desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Es un modelo de funcionamiento continuo a lo largo de una serie de registros climatológicos.

En este curso se aportarán herramientas para mejorar el conocimiento del recurso hídrico a nivel de cuencas hidrográficas considerando un uso eficiente y sustentable, avanzando a nivel de especialización en el área de la Hidrología de cuencas. Mediante aplicaciones computacionales los estudiantes podrán construir modelos que permitan resolver los procesos del agua en la superficie con los enfoques teóricos y metodologías de cálculo que estiman las relaciones volumétricas entre precipitación y escurrimiento, distribución temporal y espacial, todo ello en diferentes circunstancias, conforme con las necesidades de diagnóstico funcional de cuencas.

### Objetivos generales

1. Conocer herramientas computacionales que permitan modelar cuencas hidrográficas con eventos extremos
2. Comprender los cambios que sufre una cuenca a causa de periodos de estiaje o periodos de excedentes hídricos.

### Objetivos específicos

1. Desarrollar los aspectos conceptuales de la hidrología en el manejo de cuencas hidrográficas.
2. Conocer el modelo SWAT como una herramienta para el manejo de cuencas hidrográficas.
3. Utilizar la herramienta QSWAT para modelar cuencas hidrográficas.
4. Interpretar los resultados de las simulaciones.

### Contenidos

#### Unidad 1. Modelos hidrológicos.

Modelos de sistemas ambientales y cuencas hidrográficas. Modelos integrados de producción y de protección. Modelos de simulación continua y de simulación de eventos. Generación del modelo hidrológico. Tormenta y caudal de diseño. Calibración y validación del modelo. HEC-HMS – SWAT.

## Unidad 2. El modelo SWAT.

Historia del modelo. Estructura del modelo. Presentación de la documentación del modelo. Principales componentes del modelo. Infiltración y escurrimiento. Erosión y transporte de sedimentos. SWAT y MUSLE. Uso de SWAT para el análisis de erosión y transporte de sedimentos. Transporte de plaguicidas y nutrientes. Calibración y validación del modelo. Medidas de eficiencia. Usos del modelo SWAT.

### Actividades prácticas

Introducción a la interfaz QSWAT. Delimitación de la cuenca. Mapas de uso y tipo de suelo. Definición de las unidades de respuesta hidrológica (HRUs). Variables de entrada del modelo SWAT. Revisión de las salidas del modelo. Ejecución de SWAT. Visualización e interpretación de las salidas de QSWAT.

Desarrollo de modelos de cuenca con los diferentes modelos de abstracción para un Hietograma dado  
Desarrollo de modelos de varias cuencas con diferentes usos de suelo utilizando hidrogramas unitario sintéticos.

Desarrollo de un modelo de cuencas con diferentes modelos de abstracción en suelo incorporando tránsito en cauces.

Desarrollo de modelos de cuencas considerando registros de lluvias de larga duración.

**Modalidad:** Trabajo con modelos computacionales.

**Carga horaria:** 40 horas

**Evaluación:** Evaluación individual de modelación de cuencas con diferentes configuraciones de condiciones de lluvias, uso de suelos, etc.

### Bibliografía

Arnold J.G., J.R. Kiniry, R. Srinivasan, J.R. Williams, E.B. Haney, S.L. Neitsch (2012). Soil & Water Assessment Tool Input/Output Documentation. Version 2012. Texas Water Resources Institute TR-439.

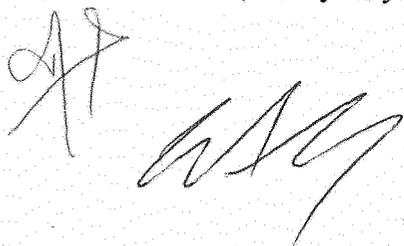
Neitsch, S.L., J.G. Arnold, J.R. Kiniry, J.R. Williams (2011). Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation Version 2009. Grassland, Soil and Water Research Laboratory – Agricultural Research Service. Blackland Research Center – Texas AgriLife Research. September 2011. Texas Water Resources Institute Technical Report No. 406 Texas A&M University System College Station, Texas 77843-2118

Dile, Y., R. Srinivasan and Chris George (2016). QGIS Interface for SWAT (QSWAT) Version 1.3.

Uribe, N. (2010). SWAT: Conceptos básicos y guía rápida para el usuario. CIAT- CGIAR. Custodio, R., Llamas. Hidrología Subterránea. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 1976.

Chow, V. T. *Hidráulica de los canales abiertos*. Editorial Diana. 1982.

Chow, V.T. Maidment, D.R. y Mays, L.W. *Hidrología Aplicada*. Mc. Graw Hill. 1994.





Delleur, J.W. *Advanced Hydrology*. School of Civil Engineering. Purdue University. U.S.A. 1993.

Linsley, Kohler y Paulus. *Hidrología para ingenieros*. Mc. Graw Hill. 2da Edición. 1986.

U.S. Army Corps of Engineers *Manual. HEC-1 Simulación de Eventos Hidrológicos*. Hydrologic Engineering Center, USA. 1985 – 1997.

U.S. Army Corps of Engineers. *HEC-HMS User's Manual*, USA. 2010.

U.S. Army Corps of Engineers. *HEC – HMS de Simulación de Eventos Hidrológicos*. Hydrologic Engineering Center. USA. 2008

U.S. Army Corps of Engineers. *HEC-HMS Technical Reference Manual (CPD-74B) Discussion of the technical underpinnings of the program including theoretical basis, parameter estimation techniques, and application suggestions*, USA. 2000.

AF EA/9

## ORDENACIÓN TERRITORIAL

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

El crecimiento poblacional provoca cambios en el paisaje donde dicha población se desenvuelve, en muchos casos en forma drástica. Estos cambios sobre el territorio han generado desequilibrios ambientales que atentan contra las mismas comunidades humanas, las cuales demandan cada vez más bienes y servicios a costa de la pérdida de productividad de los ecosistemas.

El territorio es la totalidad o parte de un espacio geográfico, perteneciente a una nación o mancomunidad de ellas, a una región, estado federal, municipio, un área de administración especial o cuenca hidrográfica, configurado culturalmente y conformado por un conjunto de atributos o componentes de orden físico-natural, socioeconómico, cultural y político-institucional; derivado de una división político-administrativa reconocida y regido bajo el principio de soberanía.

La Ordenación del Territorio conceptualmente implica una metodología planificada de abordaje y prevención de problemas relacionados con desequilibrios territoriales, la ocupación y uso desordenado del territorio, el desarrollo regional y las externalidades que provoca el desarrollo ligado al crecimiento económico.

Esta Ordenación implica la aplicación de procesos y técnicas tendientes a alcanzar el conjunto de normativas que reglen los tipos e intensidades de uso de diferentes áreas del territorio.

La ordenación y planificación territorial conllevan actividades que no son sencillas ni simples, ya que se basan sobre el tratamiento de áreas que presentan características diferentes en términos ecológicos, económicos y sociales, que interactúan de forma compleja.

Una cuenca hidrográfica, entendida como un área de superficie delimitada por una divisoria topográfica, denominada divisoria de aguas, constituye un territorio que debe ser ordenado a través de herramientas probadas y adaptadas a tal fin.

En este marco, la ordenación de cuencas hidrográficas constituye una política y una herramienta de carácter público que asume el Estado y la sociedad para imprimirle direccionalidad a una de las dimensiones más complejas de los sistemas sociales actuales como es la estructura y dinámica territorial, que integra hechos y procesos de orden físico-natural, socioeconómico-cultural y político-institucional, en la búsqueda del desarrollo sostenible.

#### Objetivos:

1. Visualizar la función de la ordenación del territorio en el marco del desarrollo regional y local, con especial énfasis sobre cuencas hídricas.
2. Proporcionar los conceptos básicos relacionados con la ordenación territorial y la gestión de los recursos naturales en el contexto regional.
3. Adquirir habilidades para el manejo de las herramientas metodológicas relacionadas con el proceso de ordenación.
4. Valorar la importancia y necesidad de trabajo interdisciplinario para realizar una propuesta e implementación de ordenación territorial.



## Contenidos

### Unidad 1 Conceptos generales de la Ordenación Territorial

Ordenación territorial. Evolución histórica. Conceptos. Visión Mundial. La Ordenación del territorio y el desarrollo regional. Marco y estructura de un proceso de ordenación. Fases de desarrollo de un proceso de ordenación.

Visualización regional de la perspectiva de la ordenación. Nivel de cuenca, acciones. Elaboración de planes y programas. Encuadramiento Legal.

### Unidad 2 La Ordenación como disciplina

Definición de objetivos. Las actividades en el territorio. Valoración del territorio, sus recursos y su ocupación. La valoración de los usos de suelo. Impactos: Definición y valoración.

La elección de alternativas. El plan de ordenación: Información necesaria. Ejecución de propuestas y aplicación de recomendaciones. Síntesis del proceso. Estrategias de gestión.

### Actividades Prácticas

Prácticas orientadas sobre estudios de caso.

Salida de campo: Análisis y diagnósticos sobre cuencas.

Trabajo grupal: Elaboración de un plan de ordenación regional sobre una cuenca problema: Información disponible; información necesaria; estructuración y descripción de criterios; valoración y ponderación de criterios; valoración de las actividades, usos del territorio e impactos. Estrategias de gestión.

### Modalidad

- Desarrollo de clases teórico-prácticas
- Análisis y diagnósticos sobre una cuenca problema
- Discusiones plenarias
- Trabajo grupal de síntesis

El curso está organizado en dos clases áulicas y una salida de campo; en la primera clase se tratan los conceptos generales de la Ordenación Territorial, en la segunda se analiza la disciplina como tal y las metodologías aplicables. En la salida a campo se analizará una cuenca modelo y se aplicarán metodologías para su ordenación, como parte del trabajo final de curso.

**Carga horaria:** 40 hs

**Evaluación:** La aprobación del curso se logra mediante la asistencia a las clases y la aprobación de un trabajo final.

### Bibliografía

Aramburu Maqua, M<sup>a</sup> Paz; Escribano Bombín, R. 2007. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. España. 917 p.

Castanyer Vila, J. 1991. "La planificación de espacios protegidos: un mandato legal". Prácticas para la planificación de espacios naturales. M. Castroviejo (ed). Madrid, ICONA, 17-38.

Chuvienco, E. 1999. La teledetección espacial en la planificación del uso de los recursos naturales. Rev. Arg. Prod. Anim. 19: 15-26.

Cifuentes, M.; Mesquita C.; Méndez, J.; Morales, M.; Aguilar, N.; Cansino, D.; Gallo, M.; Jolón, M.; Ramírez, C.; Ribeiro, N.; Sandoval, E. y M. Turcios. 1999. "Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Natural Guayabo, Costa Rica". WWF-CATIE. Turrialba Costa Rica. 75p.

Garmendia, A. 2005. "Evaluación de impacto ambiental". Pearson Educación. 415 p.

Gómez Orea, Domingo. 1994. "Ordenación del Territorio. Una aproximación desde el Medio Físico". Ed. Instituto Tecnológico Geo-Minero de España-Ed. Agrícola Española, S.A. 238 p.

Gómez Orea, Domingo. 2007. "Ordenación Territorial". 2ª Ed. Ed.Mundi-Prensa. 766 p.

Joy Tivy, B. A. y G. O'Hare. 1981. "Human impact on the Ecosystem". Ed. Oliver & Boyd. 243 p.

Legislatura de la Provincia de Córdoba. 2010. Ley N° 9814 y Decreto de Reglamentación 170/11. Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba. <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/603DCE7A084735F10325777C006CCE5F?OpenDocument&Highlight=0,9814>

Martínez P. 2006. "Planificación Física y Ordenación Del Territorio". Ed Dykinson. 333 p.

Matteucci, S. D, Herrera, P., Miñarro, F., Adámoli, J., Torrela, S. & Ginzburg, S. 2007(?). Herramientas de toma de decisiones en la zonificación para el uso sustentable en los humedales del sudeste de la Región Chaqueña. FVSA-FUNDAPAZ. Informe Técnico. 26 p.

Montes Lira, P. F. 2001. El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. CEPAL. 64 p.

Ovalles, Y., Méndez Vergara, E., & Ramírez, G. 2008. Ordenación de cuencas hidrográficas. Un reto al conocimiento, la acción y la gestión. Revista Forestal Venezolana, 52(2), 241-252.

Ovalles, Y., Méndez, E., Ripanti, F., Ramírez, G., & León, J. 2012. El plan de ordenación y desarrollo de cuencas hidrográficas en la construcción de futuro. Revista Forestal Venezolana, 56(1), 83-94.

Pacheco, J. F., & Contreras, E. 2008. Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. CEPAL. 111 p.

Paruelo, J. M., Jobbágy, E. G., Latorra, P., Dieguez, H., García Collazo, M. A. & Panizza, A. 2014. Ordenamiento Territorial Rural. Conceptos, métodos y experiencias. ONU-FAUBA-MAGyP. 575 p.

Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal y Desarrollo Local en Honduras. 2010. Manual de Ordenamiento Territorial. No. 4, Serie Procesos Administrativos de Catastro. Tegucigalpa, Honduras. 70 p.

Pujadas, R. y J. Font. 1998. "Ordenación y Planificación Territorial". Ed. Síntesis, S.A. Madrid, 399 p.

Recalde, D. y R. Zapata, 2007. La ordenación del territorio. Instrumento en la gestión de los recursos naturales. Estación Experimental La Rioja, Información técnica año n° III. 20p.

Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina. 2007. Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos 26.331. <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136125/norma.htm>

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

La existencia de recursos escasos, tanto naturales como financieros, da lugar a que la evaluación de proyectos vinculados a su gestión resulte cada vez más exigente. Esto genera la necesidad de estructuras y metodologías de trabajo que mejoren la habilidad con que el profesional plasme sus ideas en los proyectos encarados, y logre eficientemente la generación de resultados. En este sentido, el curso pretende que los alumnos adquieran las herramientas adecuadas de economía y gestión, que favorezcan tanto a la redacción de proyectos, como a los procesos decisorios implicados antes, durante y después de la ejecución de dichos proyectos. Asimismo, el curso procura potenciar la capacidad del alumno para lograr una gestión financiera efectiva del proyecto, entendiendo que la existencia de costos es inherente a toda actividad y por ende es una pieza fundamental a considerar para el logro de objetivos. La variable económica es la que permite entender que las ideas-proyectos se alcanzan al lograr un equilibrio sostenible en la relación costo-beneficio.

#### Objetivos generales

Comprender y aplicar las técnicas relacionadas al proceso de formulación y evaluación de proyectos hídricos a través de sus aplicaciones.

#### Objetivos específicos

1. Analizar el ciclo de vida de los proyectos
2. Identificar, cuantificar y valorar los aspectos de ingresos y costos de los proyectos
3. Calcular la rentabilidad de los proyectos

#### Contenidos

##### Unidad 1. Análisis de Factibilidad, Diseño, Evaluación y Seguimiento de proyectos

El proyecto de inversión. Evaluación de proyectos. Evaluación privada vs. evaluación social.

El ciclo de vida de un proyecto: perfil, estudios de prefactibilidad y estudio de factibilidad.

##### Unidad 2. Las etapas de un proyecto: preparación y evaluación de proyectos.

Distintas clases de proyectos. Estructura de la formulación de proyectos. Evaluación económica de proyectos: estimación de ingresos y costos de proyectos hídricos, su evaluación. Toma de Decisiones. Confección de Flujos de Fondos. Cálculo de indicadores de rentabilidad.

##### Unidad 3. La gestión de recursos para el manejo de cuencas

Fuentes de financiamiento. Gestión financiera del proyecto. Rendición de fondos otorgados. Gestión cooperativa y Políticas Públicas: uso de instrumentos económicos para la sostenibilidad.

**Actividades prácticas:** Se asistirá a los alumnos en el paso a paso para la elaboración de un trabajo práctico consistente en la formulación de un proyecto. El mismo incluirá su evaluación financiera.

**Metodología:** Las clases serán teórico prácticas con participación directa de los alumnos. Se abordarán las temáticas del programa desde el punto de vista teórico y se analizarán sus aplicaciones, con actividades prácticas de ejercitación específica relacionadas a los temas dictados. Diseño de encuestas de preferencias y métodos alternativos para estimar la valoración económica del medio ambiente y de servicios ecosistémicos. Determinación de tarifas.

**Carga horaria:** 20 horas

### Evaluación

Se evaluará un trabajo de aplicación empírica, consistente en la formulación y evaluación de un proyecto de inversión a nivel de Perfil. Cada alumno deberá realizar una presentación oral del trabajo realizado.

### Bibliografía

Ferrá, Coloma y Botteon, Claudia 2007. Evaluación privada de proyectos. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas. 435 p.

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. 2008. Preparación y Evaluación de Proyectos. 5ª edición, Mc Graw Hill Interamericana, Bogotá. 445 p.

Sartori, Juan José P. 2003. Estimación de elasticidades de demanda para el transporte urbano de pasajeros de la ciudad de Córdoba (Argentina), Anales de la Asociación Argentina de Economía Política.

Thuesen H. G., Fabrycky W. J., Thuesen G. J. 1996. Ingeniería Económica. Prentice Hall Hispanoamericana, México D.F. 592 p.

## GESTION DE CUENCAS

### Formato Pedagógico: CURSO TEORICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

La Especialización en Gestión de Cuencas Hidrográficas además de ofrecer conocimientos teóricos, centrará su atención en que la persona se desarrolle individualmente como un tomador de decisiones coherente, consciente y con remarcable capacidad de análisis y diagnóstico. Quien asume una posición de decisión debe estar dotado de elementos teóricos que den sustento a su accionar pero en paralelo debe haber desarrollado el juicio suficiente y la capacidad de respuesta necesaria para adaptar la teoría a la realidad.

El contexto socio-medioambiental que nos rodea, exige la presencia de profesionales que cuenten con las herramientas necesarias para crear e implementar proyectos que tengan en consideración las variables naturales como así también las económicas, sociales y políticas. Es por esto que el curso pretende formar a los alumnos desde un enfoque integrador donde los conocimientos referidos a la gestión de cuencas puedan alcanzar mayor impacto y trascendencia en la sociedad al ser combinados con conocimientos de economía ambiental y gestión efectiva y eficiente de los recursos, tanto naturales como humanos. De la combinación de aprendizajes práctico-teóricos, se procura que al finalizar el curso, el alumno comprenda la necesidad de marcos de trabajo sólidos construidos a partir de la cooperación entre distintos profesionales, la sociedad, entidades públicas y privadas.

#### Objetivos

- Analizar los elementos teórico-prácticos multidimensionales para el Manejo y Gestión en la Cuenca Hidrográfica con criterios de sostenibilidad ambiental del recurso natural.
- Explicar los diferentes aspectos de la planificación, gestión y manejo de cuencas para lograr un desarrollo sostenible.
- Comprender la importancia del gerenciamiento compartido público/y privado en la gestión del agua.
- Describir experiencias alternativas de gobernanza para la conservación ambiental de las cuencas hidrográficas y el desarrollo socioeconómico

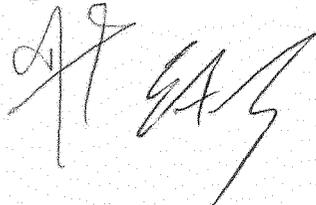
#### Contenidos

##### Unidad 1. Gobernanza de los recursos hídricos

Aspectos conceptuales de la gobernanza: la interdependencia de las dimensiones físicas, sociales, económicas, ambientales y políticas. Problemas y desafíos de la administración del agua.

##### Unidad 2 Gestión de Recursos Hídricos en Cuencas

Principios, instrumentos y enfoques alternativos. Sistemas de gestión de cuencas: Principios generales y marco legal e institucional. Roles y tipos de organismos de cuenca.



### Unidad 3. Financiamiento y Planificación

Financiamiento. Planificación Participativa: Criterios de gestión y decisión. Planificación a largo plazo. la preservación, la conservación, modelos y herramientas para la toma de decisiones. Comités de cuencas (gobierno, sociedad civil y los usuarios). Planes de acción a nivel de cuencas.

### Unidad 4. Control y Comunicación

El rol de los sistemas de información, el monitoreo de cuencas y la comunicación. Concientización y educación ambiental. Estrategias para el uso racional del agua.

### Unidad 5. Agua y Desarrollo Sustentable

Experiencias internacionales y su relación con el desarrollo y la conservación de los recursos naturales.

### Actividades prácticas

Se asistirá a los alumnos en la elaboración de un proyecto de intervención en un sistema hídrico que incluya el planteamiento de las estrategias de intervención, la selección de los indicadores adecuados para el monitoreo y control y los mecanismos idóneos para el gerenciamiento.

El trabajo de campo persigue el objetivo de capacitar a los alumnos en la elaboración de un proyecto de diseño de políticas, programas, planes directores y gerenciamiento de aguas a nivel de cuenca, bajo distintos enfoques conceptuales y sistemas. Se pretende también que estén en condiciones de elaborar las bases necesarias para el fortalecimiento institucional, basado en prácticas participativas y un marco adecuado de gobernabilidad para la gestión del recurso hídrico a nivel local y regional.

**Carga horaria:** 20 horas

**Metodología:** Las clases serán teórico prácticas con participación directa de los alumnos. Se abordarán las temáticas del programa desde el punto de vista teórico y se analizarán sus aplicaciones.

**Evaluación:** Trabajo de aplicación empírica (teórico-práctico) a un sistema hidrográfico.

### Bibliografía

Asis, I. García Valiñas, M. d A, Facchin, M. 2010. Políticas Hídricas. Análisis comparativo entre España y Argentina. Anales de la AAEP. Buenos Aires. Noviembre. [http:// www.aaep.org.ar](http://www.aaep.org.ar)

Azqueta, Diego. 2007. "Introducción a la Economía Ambiental". Ediciones Mc. Graw Hill. España.

Dourojeanni, A., Jouravlev, A., Chávez, G. 2002. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. Naciones Unidas. CEPAL. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Serie Recursos Naturales e Infraestructura No.47. <http://hdl.handle.net/11362/6407>

Global Water Partnership (GWP) y Red Internacional de Organismos de Cuenca (INBO). 2009. Manual para la gestión integrada de recursos hídricos en cuencas. Madrid

Graglia, J. E. 2007. *Diseño y gestión de políticas públicas. Hacia un modelo relacional*. Córdoba,



Argentina: EDUCC – Editorial de la Universidad Católica de Córdoba.

Kliksberg, B. 1999. Hacia una gerencia social eficiente en América Latina. Revista Gestión y Análisis de Políticas Públicas, N° 15. INAP. Madrid, España

Licha, I., 1999. El enfoque de gerencia social, Banco Interamericano de Desarrollo, Julio.

Llop, A. y Bertranou, A.. 1981. El agua y el desarrollo regional en el centro-oeste Argentino: estado de conocimiento de las cuencas y necesidades de investigación. INCYTH-CELA.

Rogers, P. 2001. “El agua como un bien económico y social: Como poner los principios en práctica”. Global Water Partnership. Pag. 24. TAC Background Paper. No. 2. Chile, agosto de 2001.

Solanes M. y D. Getches. 1998. “Prácticas recomendables para la elaboración de Leyes y Regulaciones Relacionadas con el Recursos Hídrico”. Banco Interamericano de Desarrollo Washington, D. C.



## GESTION DE RIESGOS HIDRICOS

### Formato Pedagógico: CURSO TEÓRICO PRÁCTICO

#### Fundamentación

En épocas recientes, en la provincia de Córdoba se han presentado fenómenos meteorológicos con una intensidad aparentemente inusual, que han producido inundaciones catastróficas dejando una huella imborrable en los que las vivieron de cerca, por los daños materiales y humanos provocados. Numerosos poblados de las sierras y la llanura de Córdoba han sido afectados severamente, aunque de maneras muy diferentes. Estas experiencias dejan muy claro que es necesario trabajar arduamente en las actividades de prevención para que los fenómenos mencionados provoquen los menores daños posibles. El primer paso a dar en este sentido es conocer cuáles son sus causas y de qué manera actúan; así, los desastres pueden reducirse considerablemente si la gente se mantiene informada sobre las medidas que puede tomar para reducir su vulnerabilidad y si se mantiene motivada para actuar (Naciones Unidas, 2005).

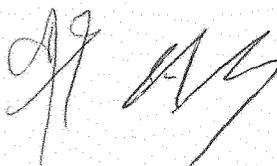
Las inundaciones son procesos naturales recurrentes, causadas por fenómenos climáticos y condicionadas por la morfología del terreno, a los que la acción humana suele magnificar. Las inundaciones habitualmente se producen cuando precipitaciones intensas o prolongadas producen un excedente hídrico en una región, o por falla de alguna estructura hidráulica que provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos y arroyos, o una concentración de flujos de agua en terrenos deprimidos o un ascenso de la freática, con la consiguiente invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay.

Es importante destacar que, en todos los casos, la inundación es un evento que forma parte de la dinámica propia de los cursos y cuerpos de agua. Por lo tanto, es esperable que ocurra cada cierto período de tiempo (recurrencia). Las inundaciones por causas naturales son inevitables y recurrentes, como casi todos los eventos geológicos, y al igual que la mayoría de los procesos geomorfológicos tienen una relación inversa entre su frecuencia de ocurrencia y su magnitud (o envergadura); es decir los eventos más frecuentes son los de menor intensidad mientras que los de mayor dimensión son menos frecuentes. Por ello, cuando las inundaciones afectan al Hombre o sus infraestructuras, se tiende a suponer que son eventos imprevistos, raros o excepcionales, que antes nunca acontecían o a la acción humana (principalmente por desmonte) olvidando que son fenómenos más o menos frecuentes y que acontecieron aún antes de la actual degradación ambiental que padecemos.

La correcta identificación de amenazas y determinación del riesgo son fundamentales en la planificación y el ordenamiento del territorio. Planificar las actividades humanas y la localización de las infraestructuras, así como la identificación de áreas críticas que requieren especial atención, son obligatorias en cualquier estrategia de gestión del riesgo (Oporto 2015). Ello implica una adecuada identificación de las amenazas y zonificación de las aéreas potencialmente afectables para prevenir los daños derivados de la ocurrencia de este tipo de eventos. En ese sentido, este curso está orientado a proporcionar los conocimientos básicos sobre el tema a planificadores y gestores públicos y privados.

#### Objetivos

1. Brindar conocimientos sobre la dinámica geomorfológica de los procesos hídricos.
2. Proporcionar los conocimientos teóricos básicos para la comprensión de aspectos conceptuales relacionados con la noción de riesgo y su estudio.
3. Introducir al uso de los métodos e instrumentos relacionados con las técnicas de análisis espacial y representación cartográfica de diferentes amenazas y riesgos.



## Contenidos

### Unidad 1 Los procesos geomorfológicos relacionados con la dinámica hídrica.

Introducción al estudio de los fenómenos que producen los principales desastres naturales de origen hídrico. Geomorfología fluvial. Geomorfología de la llanura de Córdoba. Controles geomorfológicos en la dinámica y evolución de las inundaciones en Córdoba. La interacción entre los procesos naturales y antrópicos: consecuencias.

### Unidad 2 Los riesgos geológicos.

Concepto: riesgos naturales e inducidos. Clasificación y principales riesgos naturales. Factores que producen o desencadenan estos fenómenos. Concepto de amenaza, riesgo, peligrosidad, exposición, vulnerabilidad, interferencia, daño y catástrofe. Evaluación y medidas frente a las amenazas. Amenazas y riesgos relacionados con la dinámica fluvial: inundaciones y aluviones. Periodos de avenidas. Prevención de inundaciones y sistemas de alerta. Procesos de erosión-sedimentación. Ejemplos históricos.

### Unidad 3 Cartografía de amenazas.

Zonificación de las amenazas. Mapas de peligrosidad por inundaciones y aluviones. Herramientas técnicas de evaluación y predicción. Geomática aplicada a la identificación y cartografía de procesos. Modelado digital del terreno. Estudio y factores de producción. Mapeo y selección de antecedentes para efectuar predicciones. Ejemplos.

### Unidad 4 Cambio climático y riesgo.

El cambio climático y su impacto en los procesos geomorfológicos de origen hidrológico. Efectos potenciales. Evolución y prevención de procesos hídricos relacionados: evidencia geomorfológica de su dinámica. Ejemplos.

## Actividades prácticas

### Tareas individuales

Lectura de material provisto por los docentes. Búsqueda e identificación de zonas afectadas por inundaciones o problemas hídricos en la provincia de Córdoba.

### Trabajo grupal

Se trabajará sobre imágenes satelitales del servidor de Google Earth y fotografías aéreas identificando morfologías fluviales indicadoras de zonas inundables

Se interpretarán mapas de amenazas y riesgos de zonas ya estudiadas y se procederá a realizar una planificación de acciones para prevenir y mitigar futuros desastres.

**Metodología:** Presencial participativa. Requisitos: Notebook

**Carga horaria:** 30 horas



**Evaluación:** Análisis de un caso real y presentación de un trabajo monográfico.

### **Bibliografía**

Barbeito, O y Ambrosino, S. 2001 "The approach geologic-geomorfológico in the detection and mitigation of events hydrological ends. sierra of the provincia de Cordoba." Boletín Paranaense de Geociencias N° 49. Editorial da USPR. Pag 9 a 19.

Barbeito, O. 1999 "Diagnóstico geológico ambiental del riesgo de inundación" Revista Instituto Nacional del Agua y el Ambiente. Pag 27 a 32. Año II. Agosto – Septiembre de 1999.

Barbeito, O y Ambrosino, S 2004a. Capitulo 8: Inundaciones repentinas en las Sierras de Córdoba. En: "Inundaciones Urbana en Argentina. Juan Carlos Bertoni Editor. " World Meteorological Organization. Global Water Partnership. Programa asociado de gestión de crecidas America del Sur p 205-215. ISBN. N 987-9406-82-6.

Barbeito, O y Ambrosino, S 2004b. Capitulo 9. Inundaciones severas por crecidas extremas.

Carignano, C. Kröhling, D. Degiovanni, S. y Cioccale, M. 2014 Geomorfología. En: Martino, R. y Guerreschi, B. (eds.): Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino: Geología y Recursos Naturales de La Provincia de Córdoba. Asociación Geológica Argentina. ISBN 978-987-22403-8-7. p 747-822.

En: "Inundaciones Urbana en Argentina. Juan Carlos Bertoni Editor. "World Meteorological Organization. Global Water Partnership. Programa asociado de gestión de crecidas America del Sur p 217-232. ISBN. N 987-9406-82-6

Kröhling, D. y Carignano, C. 2014 Estratigrafía de los depósitos sedimentarios cuaternarios. En: Martino, R. y Guerreschi, B. (eds.): Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino: Geología y Recursos Naturales de La Provincia de Córdoba. Asociación Geológica Argentina. ISBN 978-987-22403-8-7. p 673-724.

La Voz del Interior, 2015. Nota de periódico "Catástrofes naturales que marcaron la historia de Córdoba" en fecha 08/03/2015.

Naciones Unidas 2009 Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastres. [http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)

Olsen, Jr., Beling, PA. y Lambert, JH. 2000 "Dynamic models for floodplain management", Journal of Water Resources Planning and Management", 126, n° 3, pp. 167-175.

OMM/UNESCO, 1974 "Glosario hidrológico internacional", WMO/OMM/BMO, No. 385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza.

Oporto, Graciela, 2015 Inundaciones urbanas y cambio climático: Recomendaciones para la gestión. Prólogo del manual. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Buenos Aires. [http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/UCC/file/CambioClimatico\\_web.pdf](http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/UCC/file/CambioClimatico_web.pdf)

Organización de Naciones Unidas, 2005. Marco de Acción de Hyogo. Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres. Kobe, Hyogo, Japón.

Tucci, Carlos 2005. Gestão de inundações urbanas. Porto Alegre, UNESCO-PHI

## TRABAJOS PRÁCTICOS INTEGRADORES PARCIALES

### Formato Pedagógico: TRABAJO DE CAMPO

#### Fundamentación

La gestión de cuencas hidrográficas involucra múltiples aspectos y dimensiones que deben conjugarse armónicamente a fin de lograr el propósito perseguido. A lo largo de los cursos que conforman esta Especialización se aportan elementos, conocimientos, criterios y herramientas para preparar a los estudiantes en la formulación y evaluación de proyectos de gestión de cuencas. La creación de espacios de síntesis e integración de conocimientos a través de tareas de indagación que permitan contrastar los marcos conceptuales con la práctica, analizar situaciones en contexto, permiten que el estudiante desarrolle la capacidad de analizar y observar críticamente. En los trabajos de integración parcial el estudiante desarrollará la capacidad de interpretar la realidad que se le presenta y les dará contenido real a los conceptos aprendidos durante el cursado. Al mismo tiempo podrá darles relevancia a partir del enfoque integrado de varios conceptos y generará un esquema mental más sólido del por qué y del para qué de cada unidad conceptual. Trabajar a partir de los trabajos previos realizados por los mismos estudiantes favorece el desarrollo de la autocrítica y la mejora por medio de la superación personal dado que posiciona al estudiante como responsable de lograr que los ajustes realizados den lugar a mejores resultados. El ejercicio reiterativo de esta dinámica de trabajo permite que se aprenda de forma progresiva las infinitas combinaciones de factores que se pueden presentar en la realidad.

#### Objetivos

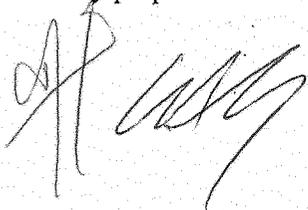
- 1- Integrar los conocimientos y destrezas adquiridas en los cursos realizados.
- 2- Conceptualizar y proponer soluciones a las situaciones problemas planteados.
- 3- Capacitar a los alumnos en la organización, presentación y seguimiento del proyecto del Trabajo Final Integrador (TFI).
- 4- Proponer situaciones problema concretas para sean analizadas en forma integral usando los conocimientos adquiridos.
- 5- Destacar la importancia de las acciones conjuntas de los ámbitos agropecuarios viales e hidráulicos.
- 6- Presentar a los estudiantes los diferentes ámbitos oficiales donde deberán circular los proyectos.

#### Contenidos

Todos los conceptos y conocimientos adquiridos en los cursos previos y que son objeto de la integración parcial.

Marco técnico-jurídico nacional, provincial y municipal. Formatos de presentación de proyectos. Anteproyectos. Estudios de factibilidad proyectos ejecutivos. Implementación de proyectos. Consorcios de conservación de suelos. Consorcios de regantes. Consorcios camineros. Consorcios canaleros. Entidades intermedias.

Formulación y preparación de la estructura del Trabajo Final Integrador,



**Carga horaria:** Trabajos Prácticos Integradores Parciales 1 y 2 serán de 10 h cada uno, mientras que el número 3 será de 30h.

**Metodología de trabajo:** Se les entregará una guía de trabajo compuesta por dos partes: preguntas y la elaboración de una conclusión. Esta guía de trabajo abarcará los cursos que se busca integrar, y será entregada al inicio del primer curso y deberán entregarla al finalizar el último curso objeto de la integración. El tercer Trabajo Práctico Integrador Parcial incorpora la formulación del anteproyecto para el TFI.

**Evaluación:** Se aprueban respondiendo el cuestionario guía provisto y la aprobación del anteproyecto del TFI.

AF  
AG

