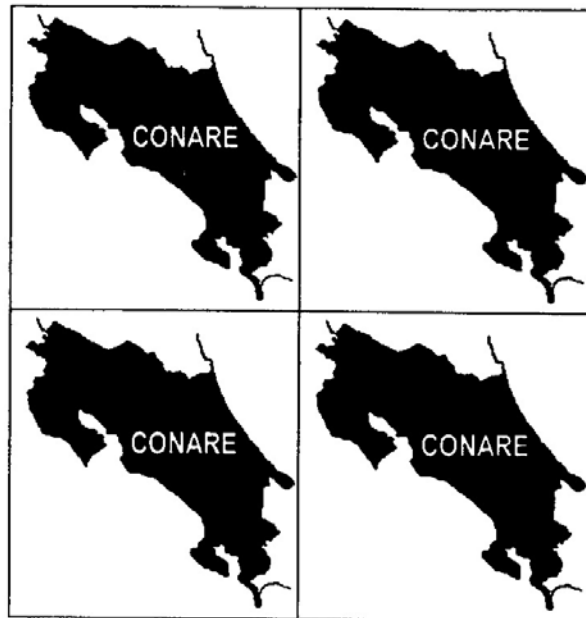


**CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
OFICINA DE PLANIFICACION  
DE LA EDUCACION SUPERIOR**




*Dictamen sobre la propuesta de creación de la  
Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos  
en la Universidad Nacional*

OPES 8/2008

Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior  
Dictamen sobre la propuesta de creación de la Licenciatura en Manejo de Recursos

Hídricos en la Universidad Nacional / CONARE-OPES. -- San José C.R. : OPES.  
2008

101 h. ; 28 cm.

1. RECURSOS HÍDRICOS. 2. GRADO ACADEMICO. 3. PERFIL PROFESIONAL.
4. PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIOS. 5. UNIVERSIDAD NACIONAL.
6. PERSONAL DOCENTE. | Título 

# *Presentación*

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-8/2008) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación de la *Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos* de la Universidad Nacional.

El dictamen fue realizado por el M. Sc. Alexander Cox Alvarado, Investigador IV de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del M. Ed. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 13-2008, artículo 6, celebrada el 29 de abril, 2008.

José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN  
DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS  
EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Justificación de la carrera	1
3. Objetivos del plan de estudios	4
4. Perfil profesional	6
5. Requisitos de ingreso	9
6. Plan de estudios, programas, duración y requisitos de graduación	10
7. Diploma a otorgar	10
8. Trabajo que desempeñaría el graduado en Manejo de Recursos Hídricos	10
9. Personal docente	12
10. Recursos necesarios para establecer la carrera propuesta	12
11. Conclusiones	13
12. Recomendaciones	13
Anexo A: Plan de estudios	15
Anexo B: Programas de los cursos	17
Anexo C: Profesores de los cursos	31
Anexo D: Profesores de los cursos y sus grados académicos	33

## 1. Introducción

La Rectora a.i de la Universidad Nacional, Dra. Sandra León Coto, envió al Consejo Nacional de Rectores (CONARE), en nota R-2822-2007, del 29 de octubre de 2007, la solicitud de apertura de la *Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos*, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>. El CONARE, en la sesión 3-2008, artículo 10, del 12 de febrero, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

La unidad académica base de la carrera de *Manejo de Recursos Hídricos* será la Escuela de Ciencias Ambientales de la UNA.

## 2 Justificación de la carrera

La Universidad Nacional justifica de esta manera la apertura de la Licenciatura en *Manejo de Recursos Hídricos*:

“En este documento se sustenta la creación de una nueva licenciatura dentro de la Escuela de Ciencias Ambientales, concretamente en Manejo de Recursos Hídricos. El plan de estudios es completamente congruente con la misión de la Escuela de Ciencias Ambientales y de la Universidad Nacional en su conjunto; así como con de las áreas estratégicas de la misma, a saber, Manejo y comercio de bienes y servicios ambientales y forestales; Calidad Ambiental; Ambiente y sostenibilidad social para el desarrollo y Gestión del Recurso Hídrico. El contexto ambiental mundial, centroamericano y nacional que influye sobre los recursos hídricos puede resumirse así:

Reducción sostenida de la cobertura boscosa en la mayoría de los países tropicales del mundo; lo que tiende a impactar negativamente sobre la disponibilidad y calidad del agua. Creciente impulso a las plantaciones con fines comerciales, para aumentar la productividad y reducir la presión sobre los bosques naturales. Menos del 1% de los recursos de agua dulce del mundo están disponibles para consumo humano, el riego y usos industriales. Las zonas áridas y semiáridas del mundo constituyen el 40% de la masa terrestre, y estas disponen solamente del 2% de la precipitación mundial. En términos de la demanda global de agua, es la agricultura por irrigación la responsable del consumo de alrededor el 70% del agua dulce, y hasta del 90% en las regiones tropicales áridas. El consumo de agua para la irrigación ha aumentado en más de un 60% desde la

década de 1960. En los países en desarrollo, entre el 90 y el 95% de las aguas residuales y el 70% de los desechos industriales se vierten sin ningún tratamiento en aguas potables que consecuentemente contaminan el suministro del agua utilizable. Para el 2025, dos tercios de la población mundial probablemente vivará en países con escasez moderada o severa de agua.

Las aguas residuales domésticas son la principal fuente contaminante, le siguen los desechos de la agroindustria y por último los sedimentos producto de la erosión de los suelos, acompañados de residuos de plaguicidas y fertilizantes agrícolas.

El grado de deterioro del agua por la contaminación bacteriana, física y química no permite el aprovechamiento directo del agua aunque se disponga de esta. La administración del recurso cuenta con un marco legal obsoleto, fragmentado en diversas instituciones o muy centralizado; con baja planificación y con información tan somera que no permite la toma de decisiones. Existe falta de una cultura para la gestión integrada del recurso y se cuenta con una débil capacidad organizativa y técnica.

En Costa Rica para el año 2002, el 98% del agua total utilizada en las diferentes actividades humanas del país provenía de aguas superficiales; siendo empleada el 69% en la generación eléctrica, 28% en producción agropecuaria, 1% para consumo humano y 1,8% en la industria. Para el año 2002 los acueductos alcanzaban la cifra de 2069; de los cuales el 46% eran administrados por el AyA, 23% por asociaciones de acueductos (ASADAS), 16% por municipalidades y el restante por otros operadores.

La vulnerabilidad de las aguas subterráneas en la actualidad está relacionada principalmente con la sobreexplotación de agua mediante pozos y los cambios de uso del suelo en zonas de recarga. El marco jurídico o normativo en Costa Rica alrededor del recurso hídrico es muy profuso y se inicia en la década de 1940 con la creación de la Ley de Aguas N°276, expendiéndose hasta el año 2000. En el año 2005 se publica la *Estrategia para la Gestión Integrada de los recursos Hídricos de Costa Rica –EGIRH* mediante un proyecto auspiciado por el BID y la cooperación holandesa.

### ***Características generales del plan de estudios***

La formación de los profesionales graduados en esta carrera se orienta hacia la concreción práctica del enfoque de GIRH (Gestión Integrada del Recurso Hídrico). Dicho enfoque busca la integración de los marcos normativos e institucionales que rigen el recurso hídrico, incorporando una nueva visión del agua como bien escaso y que es afectado por una demanda competitiva. Este enfoque busca garantizar que la cantidad y calidad del agua disponible satisfaga las demandas de los distintos usuarios y que, a la vez, regule el uso y asigne el recurso de acuerdo a un estricto orden de prioridades; además de lograr una administración del recurso que recorra todo el ciclo hídrico y las variables que lo afectan bajo un solo marco

institucional, en contraposición a la administración compartimentada y sectorizada en función de los distintos usos específicos del agua.

### ***Población meta para la oferta académica***

La población a la cual se dirigirá el plan de estudios será la compuesta por profesionales con grado académico mínimo de bachillerato universitario en las disciplinas de la Ingeniería en Ciencias Forestales, Gestión Ambiental o Geografía y que por razones de su desempeño profesional o interés de desarrollo personal, desean profundizar sus conocimientos, habilidades y destrezas en la gestión integrada de los recursos hídricos.

### ***Fortalezas de la carrera de cara a las necesidades de la población meta***

La carrera está en total consonancia con las áreas estratégicas de la Unidad Académica, a las cuales están adscritos varios de los proyectos de investigación que ejecuta la misma. Sus estudiantes provienen de varias disciplinas afines al objeto de estudio (Ingeniería Forestal, Gestión Ambiental y Geografía). La interdisciplinariedad de la formación es un atributo del programa dada en parte a la composición del personal docente y la composición profesional de los estudiantes. Existe una relación entre la teoría y la práctica en el desarrollo de los cursos mediante el desarrollo de prácticas especializadas en los laboratorios de la Unidad Académica y la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar; así como mediante la realización de trabajos prácticos de investigación propios de cada uno. Los trabajos de graduación de los estudiantes en cualquiera de sus modalidades (descritas en el punto 8.3) deben estar alineados con la temática específica de la carrera.

### ***Experiencia y madurez académica de la Unidad Académica***

La Escuela de Ciencias Ambientales cuenta con dos carreras en la actualidad: Ingeniería en Ciencias Forestales, existente en la universidad desde el nacimiento mismo de ésta (1974) y la carrera de Gestión Ambiental (1996). Ambas poseen programas de bachillerato y licenciatura. A nivel de licenciatura, la carrera de Ciencias Forestales tiene en la actualidad tres énfasis: Comercio de Productos Forestales; Manejo Forestal, y Desarrollo Forestal Comunitario; mientras que la licenciatura de Gestión Ambiental posee dos énfasis: Ingeniería Sanitaria, y Sistemas de Tecnologías Limpias. En la actualidad la carrera de Ingeniería en Ciencias Forestales se encuentra acreditada por el SINAES tanto a nivel de bachillerato como de licenciatura, y se cuenta con un Plan de Mejoramiento en ejecución a partir de finales del año 2006.

### ***El objeto de estudio de la carrera***

El objeto de estudio de esta carrera lo constituyen la cuenca hidrográfica y sus recursos hídricos. Sin embargo, este binomio cuenca hidrográfica-recurso hídrico, está íntimamente relacionado con la legislación y política del Estado, los actores

económicos que dependen y están insertos en esa relación, las poblaciones y comunidades rurales y sus culturas. En el programa no solo se busca que los estudiantes sean capaces de conocer y gestionar el recurso hídrico como tal, sino que también comprendan y administren la unidad espacial que lo contiene, o sea la cuenca hidrográfica, incluyendo ésta las dimensiones geofísicas, ambientales, económicas, sociales y culturales.

### **Los ejes curriculares**

El plan de estudio de la Licenciatura en manejo de Recursos Hídricos cuenta con tres ejes curriculares: la investigación, las tecnologías de la información y la interdisciplinariedad. El eje de la *investigación* es una fuente clave en la generación de conocimientos y como instrumento esencial en la toma de decisiones que afectan directamente a las poblaciones, sus organizaciones económicas y sociales, y las instituciones. Las *tecnologías de la información* son básicas en el análisis de los fenómenos propios del objeto de estudio del plan, para el procesamiento de base de datos, la modelación de fenómenos relacionados con el recurso hídrico o el procesamiento de imágenes digitales, así como para su representación. Por la naturaleza misma de los recursos hídricos, en la cual confluyen además de los fenómenos y procesos hidrogeofísicos y ecológicos, así como sociales-culturales e institucionales, y dada la composición esperada de los estudiantes que ingresarán al programa de estudios (bachilleres provenientes de las carreras de Ingeniería Forestal, Gestión Ambiental y Geografía), la *interdisciplinariedad* es un eje curricular estratégico. En lo que respecta a los otros ejes transversales institucionales de la Universidad Nacional, (*Desarrollo Humano Sostenible, Cultura ambiental, Equidad y Género*), serán asumidos a lo largo del desarrollo de los cursos y en el estímulo de la investigación. Por la naturaleza misma del plan, los dos primeros ejes están implícitos e integrados en el desarrollo mismo de los cursos. El tercero deberá ser explicitado especialmente en los cursos del primer ciclo lectivo.

### **Los ejes temáticos**

En el primer eje temático referido a la *gestión del recurso hídrico*, los cursos desarrollan los contenidos relativos a la fase de gestión del recurso. Mientras que en el segundo eje temático de *recurso hídrico*, están condensados los contenidos específicos atinentes al recurso hídrico y la cuenca hidrográfica. El diseño del plan de estudios busca una óptima articulación entre los ambos ejes temáticos. .”<sup>2</sup>

### **3. Objetivos del plan de estudios**

Los objetivos del plan de estudios que propone la Universidad Nacional son los siguientes:

- Poner a disposición de empresas, instituciones, organizaciones productivas y de la sociedad civil, profesionales capaces de diagnosticar el estado de cuencas



hidrográficas y de diseñar y ejecutar estrategias, planes y proyectos para su adecuado manejo.

- Proporcionar a la sociedad profesionales con capacidad para diseñar en conjunto con otros profesionales, políticas en su campo de formación y de gerenciar procesos y proyectos en empresas, instituciones públicas y organizaciones ligadas con el recurso hídrico.
- Facilitar a los profesionales herramientas para enfrentar procesos de la negociación, la articulación concensuada de esfuerzos locales y la puesta en ejecución de acciones de sensibilización y educación con diversos actores sociales relacionados con los recursos hídricos.
- Generar mediante la investigación nueva información y conocimientos para la gestión integral de cuencas hidrográficas y los recursos hídricos asociados.
- Poner a disposición de los estudiantes la oportunidad de desarrollar aprendizajes mediante el uso efectivo de los recursos y de las tecnologías de información y las comunicación, y a la vez, adquirir competencias de trabajo colaborativo.

#### Objetivos específicos

- Lograr que los estudiantes se apropien de manera coherente del concepto de la gestión integrada de los recursos hídricos en los espacios en donde actúa.
- Proporcionar los conocimientos y herramientas necesarias para que los estudiantes puedan participar en procesos de diagnóstico y evaluación de las cuencas hidrográficas y del recurso hídrico en equipos interdisciplinarios.
- Potenciar la capacidad de los estudiantes para actuar como agentes de cambio y hacer una eficaz planificación y manejo de los recursos hídricos entre los diversos actores involucrados con el uso de dichos recursos.
- Estimular en los estudiantes su capacidad de actuar como líderes en equipos de trabajo interdisciplinario en el diseño y ejecución de estrategias, proyectos y acciones dirigidas al manejo sostenible de los recursos hídricos.
- Desarrollar habilidades en los estudiantes para la identificación y atención oportuna de problemas y necesidades que emergen de los procesos en los que se involucra.

- Estimular la capacidad para establecer relaciones de cooperación entre los diversos actores involucrados en el uso de los recursos hídricos, facilitando el encuentro de acuerdos capaces de conciliar los diversos intereses.
- Facilitar el conocimiento necesario para colaborar en su ejercicio profesional en el mejoramiento del marco jurídico- normativo que regula el acceso y uso de las cuencas y los recursos hídricos a nivel nacional.

#### 4. Perfil profesional

La Universidad Nacional envió el siguiente resumen de perfil:

“Los graduados en la licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos cuentan con una concepción amplia, holística e integradora en torno al ambiente y sus recursos. Su formación le permite enfrentar la gestión integrada de los recursos hídricos y su entorno y contribuir de esa manera con el manejo sostenible de los mismos.

El graduado integrado a equipos interdisciplinarios evalúa, investiga, fortalece y consolida estratégicamente los procesos de manejo de los recursos hídricos y su entorno y en respuesta a las demandas de diversos actores con una visión prospectiva.”<sup>3</sup>

Los siguientes son los conocimientos, habilidades y actitudes que tendrán los graduados de la Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos:

##### Conocimientos

- Políticas nacionales e internacionales relacionadas con los recursos naturales, sus productos y servicios.
- Planificación estratégica de procesos productivos y organizativos para empresas y organizaciones.
- Planificación de procesos ligados al manejo de los recursos de la biodiversidad en diversas unidades territoriales: bosques, áreas de conservación y paisaje.
- Gerencia de empresas, procesos y proyectos.
- Normalización internacional de procesos en la cadena productiva, certificación y sellos.

- Herramientas para la formulación de proyectos y el monitoreo y evaluación de su ejecución.
- Procesos y técnicas de negociación de conflictos socio-ambientales y para los negocios.
- Herramientas para el diseño y ejecución de proyectos de investigación.
- Dinámica de diversos cuerpos de agua, interacciones y su relación con asentamientos humanos y diversas actividades humanas.
- Conceptos avanzados de hidrología aplicada.
- Técnicas y tecnologías para el levantamiento, procesamiento de información y diseño de planes de manejo de unidades espaciales.
- Métodos y técnicas para modelar el ordenamiento de los recursos hídricos.
- Políticas nacionales e internacionales para el manejo de cuencas hidrográficas y el recurso hídrico y cambio climático.
- Legislación y administración del recurso hídrico en el país.
- Estrategias para el manejo de los recursos hídricos y su entorno.

### Habilidades

- Identificar oportunamente las tendencias de su ámbito de trabajo y contribuir con la formulación de políticas.
- Planificar estratégicamente acciones para una empresa, institución u organización en su ámbito específico de trabajo.
- Manejar eficientemente los recursos humanos, financieros y materiales de la organización para la cual labora.
- Participar y facilitar procesos de planificación relativos a su área de trabajo.
- Elaborar y facilitar la formulación, seguimiento y evaluación de proyectos.
- Gerenciar procesos organizativos y administrativos para la empresa u organización en que labora.
- Ejecutar proyectos de investigación aplicada de manera individual o colectiva
- Manejar diferentes instrumentos, técnicas y metodologías para medición, registro, análisis de recursos o procesos para la toma de decisiones en su disciplina de trabajo.

- Elaborar documentos con rigor técnico para registrar, sistematizar y socializar información, resultados de investigación, experiencias o procesos productivos u organizativos.
- Comunicar de manera precisa y correcta los ideas en actividades frente a diversos públicos.
- Incorporar sistemas de normalización para la certificación de los procesos y, productos y servicios generados por la empresa y organización.
- Manejar programas informáticos especializados para el levantamiento de información de recurso hídricos y su entorno y para la planificación y toma de decisiones en su manejo.
- Coordinar grupos de trabajo interdisciplinarios dedicados al estudio, planificación y administración de programas de manejo de recursos hídricos.
- Diseñar en conjunto con otros profesionales planes de manejo de recurso hídricos y su entorno.
- Proponer cambios en las políticas, legislación y administración de recurso hídricos.
- Uso de tecnología informática aplicada a los procesos de investigación y manejo de los recursos de la biodiversidad forestal.

### Actitudes

- Es sensible y analítico de los problemas ambientales que se manifiestan a escala global, nacional y local.
- Posee una conciencia crítica y organizativa para actuar proactivamente a favor del desarrollo de los recursos de la biodiversidad del país, actuando en forma concreta y comprometida con organizaciones de base o de grados superiores.
- Contribuye al cambio de actitud de la sociedad en su conjunto, sobre el uso de los recursos naturales en general.
- Adapta su ejercicio profesional, creativa pero críticamente, a las nuevas políticas económicas del país y a las nuevas tendencias tecnológicas y productivas y del mercado laboral.
- Cuenta con un destacado gusto y responsabilidad por el trabajo.

- Con actitud respetuosa y constructiva enfrenta grupos, sectores de interés o de presión que adversan el manejo sostenible de los recursos y en particular de los recursos hídricos.
- Reconoce y actúa conscientemente ante los intereses, las motivaciones, la dinámica y el papel de los distintos actores o sectores sociales que intervienen, o intervendrán en el futuro en la actividad forestal.
- Hace valer la importancia de la formación ambiental, sin perder de vista la importancia de otras disciplinas para el desarrollo del país y su propia profesión.
- Documenta, publica y comparte sus experiencias de trabajo con otros profesionales actuales y futuros.
- Respeta y valora los conocimientos campesinos e indígenas acerca de la naturaleza y de los recursos de la biodiversidad e incorpora dicho saber en la identificación conjunta de nuevas oportunidades tecnológicas, económicas y sociales.
- Se preocupa por mejorar la calidad de los procesos y los productos de su trabajo profesional.
- Compromisos ético-profesionales.

##### 5. Requisitos de ingreso

Se requiere poseer un Bachillerato en Ingeniería Forestal, Ciencias Ambientales, Gestión Ambiental o Geografía. Adicionalmente, la escuela proponente establece lo siguiente:

“Los estudiantes provenientes de la carrera de Ingeniería en Ciencias Forestales de la UNA, ingresarán sin ningún requisito adicional al bachillerato universitario. Los estudiantes provenientes de la carrera de Gestión Ambiental de la UNA deberán contar con la aprobación del curso de Manejo de Cuencas Hidrográficas que ofrece la misma carrera; mientras que los estudiantes provenientes de la carrera de Ciencias Geográficas, deberán contar con el curso de Gestión del Desarrollo Local, que ofrece la carrera de Gestión Ambiental.

...

Los estudiantes que provienen de carreras iguales a las indicadas pero de otras universidades deberán cumplir con las normas y criterios de admisión y selección establecidos por la UNA...”<sup>4</sup>

Los estudiantes deben cumplir con la normativa interna de la UNA y demás requisitos administrativos que se señalen.

6. Plan de estudios, programas, duración y requisitos de graduación

El plan de estudios de la carrera propuesta se muestra en el Anexo A. Consta de 36 créditos distribuidos en tres ciclos lectivos e incluye las siguientes actividades:

- Un curso de tres créditos que variará según la formación previa del estudiante.
- Un curso de dos créditos.
- Tres cursos de tres créditos.
- Dos cursos de cuatro créditos.
- Tres talleres de graduación, con tres créditos el primero, cinco el segundo y seis el tercero, en los cuales se orienta al estudiante para la realización del trabajo final de graduación.

Los requisitos de graduación son aprobar todos los cursos del plan de estudios y la elaboración de un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa establecida por la Escuela de Ciencias Ambientales y por la Universidad Nacional. Los programas de los cursos del plan de estudios se presentan en el Anexo B.

7. Diploma a otorgar

Se otorgará el diploma de *Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos*.

8. Trabajo que desempeñaría el graduado en Manejo de Recursos Hídricos

Según la Universidad Nacional, el graduado de la licenciatura propuesta está considerado como un profesional que es capaz de diagnosticar el estado de los recursos hídricos, diseñar planes y acciones para su manejo, gerenciar, asesorar y evaluar proyectos con una visión integral en el área de especialidad. Específicamente, el profesional de la Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos tendrá las siguientes funciones:

- Caracteriza y evalúa el estado del recurso hídrico y su entorno.

- Evalúa junto con otros profesionales la calidad del recurso hídrico con una visión integrada del mismo.
- Ejecuta procesos de investigación para la generación de información y conocimientos en el campo de los recursos hídricos.
- Diseña y asesora programas y proyectos para la recuperación de tierras degradadas que afectan el recurso hídrico.
- Gerencia procesos y proyectos dirigidos a hacia el manejo de los recursos hídricos.
- Coordina equipos de trabajo interdisciplinario en proyectos vinculados al manejo de cuencas hidrográficas.
- Prepara y ofrece programas de capacitación técnica en el manejo de los recursos hídricos.
- Apoya el fortalecimiento de organizaciones ligadas con la administración del recurso hídrico, tanto en aspectos técnicos como gerenciales.
- Ejecuta acciones de trabajo comunitario dirigidos a la administración del recurso hídrico.
- Asesora procesos de gestión organizativa ligados al uso del recurso hídrico.
- Colabora en la formulación de políticas y normativas para el manejo sostenible de los recursos hídricos.

Además, la Universidad Nacional envió el siguiente resumen sobre los espacios laborales de los graduados de la Licenciatura propuesta:

“Los espacios laborales actuales para profesionales relacionados con el manejo de recursos hídricos y que pueden ser asumidos por los graduados afines a esta licenciatura son: MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), Ministerio de Salud (MINS), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Compañía Nacional de Fuerza y Luz, (CNFL), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Municipalidades. Entre los espacios emergentes se encuentran instituciones relaciones con la gestión u operación de servicios hídricos tales como Instituto de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), Junta Administradora de Servicios de Electricidad de Cartago (JASEC), Cooperativa de Electrificación de Los Santos (CoopeSantos), Cooperativa de Electrificación de San Carlos (Coopelesca), generadores privados de electricidad, ASADAS y empresas privadas del sector industrial urbano y rural. El profesional graduado en esta carrera será capaz de

enfrentar problemas específicos de su campo, desde la fase de diagnóstico hasta su resolución, en conjunto con profesionales de otras disciplinas. Asimismo, estará capacitado para generar, implementar, asesorar y analizar en conjunto con otros profesionales, proyectos de manejo de cuencas hidrográficas y de recursos hídricos.”<sup>5</sup>

9. Personal docente

Los nombres de los encargados de cada uno de los cursos de la carrera propuesta aparecen en el Anexo C. Los profesores tienen al menos el grado académico de Licenciatura. La disciplina de sus diplomas está relacionada con los contenidos de los cursos en los que están propuestos. En el Anexo D se presentan los nombres y los grados académicos de los profesores de la carrera propuesta.

10. Recursos necesarios para establecer la carrera propuesta

Se requerirán para el desarrollo de la carrera dos tiempos completos docentes, los cuales serán aportados por la Escuela de Ciencias Ambientales por medio de reorganización de recursos internos.

La Escuela de Ciencias Ambientales brindará los recursos administrativos y secretariales para el desarrollo de la carrera.

La Universidad Nacional envió el siguiente resumen sobre los recursos con que contarán los estudiantes de la Licenciatura propuesta:

“Los estudiantes de esta licenciatura tendrán acceso a los servicios bibliotecarios de la universidad a través de la Biblioteca Central y de la Biblioteca Especializada de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar.

También contarán con acceso a los laboratorios destinados para su uso en el plan de estudios: Herbario, Química Ambiental; Cómputo. Se tendrá acceso a otros laboratorios de la EDECA y la facultad, dependiendo del tipo trabajos de investigación demandados por los cursos o del trabajo final de graduación.

La Escuela de Ciencias Ambientales cuenta con el Centro de Informática Ambiental (CIAM) que consiste en un laboratorio de cómputo equipado con capacidad para atender a 30 estudiantes por hora. El laboratorio cuenta con



servicio de Internet y además dentro de los linderos de la Escuela de Ciencias Ambientales se cuenta con el servicio de Internet inalámbrica, lo cual brinda a los estudiantes y profesores la posibilidad de conectarse desde aulas u otros espacios de trabajo.

El CIAM brinda apoyo técnico y asesoramiento a los estudiantes sobre las aplicaciones informáticas más importantes y generales. Se cuenta también con acceso a programas específicos tales como sistemas de información geográfica para la realización de prácticas y trabajos por parte de los estudiantes. ”<sup>6</sup>

#### 11. Conclusiones

La propuesta cumple con las normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, y en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los requisitos establecidos por el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.<sup>1</sup>

#### 12. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Nacional para que imparta el *Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos*.

- Que la OPES considere la evaluación de la carrera propuesta después de cinco años de iniciada.
  - Que la Universidad Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.
- 

- 1) Aprobado por el CONARE el 27 de enero de 2004 en la sesión N°02-2004.
- 2), 3), 4), 5) y 6) Universidad Nacional, Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Escuela de Ciencias Ambientales. Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos. Heredia, Costa Rica. Julio de 2007.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS  
HÍDRICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>15</u>
Formulación y evaluación de proyectos <sup>1</sup> o Hidrología <sup>2</sup> o Gestión del desarrollo local <sup>3</sup>	3
Sistemas de gestión para la calidad ambiental	3
Gerencia estratégica	4
Técnicas de negociación	2
Taller de graduación I	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>15</u>
Hidrología avanzada	3
Fundamentos para el modelado del recurso hídrico	3
Gestión hídrica y calidad del agua	4
Taller de graduación II	5
<u>Tercer ciclo</u>	<u>6</u>
Taller de graduación III	6
<b><i>Total de créditos de la Licenciatura</i></b>	<b><i>36</i></b>

- 1) Sólo para graduados de Ciencias Forestales
- 2) Sólo para graduados de Gestión Ambiental
- 3) Sólo para graduados de Geografía

**Nota:** Para optar por el grado de Licenciatura en Manejo de Recursos Hídricos se deberá elaborar un trabajo final de graduación de acuerdo con la normativa de la Escuela de Ciencias Ambientales y de la Universidad Nacional.

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE  
RECURSOS HÍDRICOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO B

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

Nombre del curso: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Número de créditos: 3

Descripción:

El curso ofrece una guía metodológica para la preparación de proyectos y provee las herramientas necesarias para su valoración. El estudiante se apropiará de los conocimientos básicos necesarios para la formulación de un proyecto en los que los componentes medioambientales son parte integral de su análisis de viabilidad. Desarrollará habilidades y capacidades que le permitan formular, evaluar y dar seguimiento a proyectos; pudiendo en el futuro realizar la preparación, presentación y eventual negociación del financiamiento de proyectos. La práctica del curso consiste en la formulación de un proyecto vinculado con alguna empresa, organización o institución.

Objetivos:

- Manejar y usar con propiedad el concepto de proyecto y sus diversas etapas, en particular las de identificación, preparación, evaluación y administración
- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de trabajo en equipo y de aportar en la preparación y evaluación de un proyecto en sus componentes: técnico, mercadológico, organizacional, financiero y ambiental.

Contenido:

- Identificación de ideas de proyecto acordes con los objetivos de una empresa.
- Preparación y formulación de su alcance.
- Evaluación del proyecto según el estudio de mercado.
- El estudio técnico.
- El estudio de la organización.
- El estudio del componente de impacto ambiental.
- El estudio legal.
- El estudio financiero.

- Análisis de variables cualitativas y cuantitativas.
- El análisis de sensibilidad y riesgos.
- Uso de paquetes computacionales para formular o evaluar proyectos.

#### Bibliografía:

Cleland, D.; Ireland, L. 2004. Manual portátil del administrador de proyectos. Traducción Miguel Ángel Martínez Sarmiento. México. McGraw-Hill.  
 Galaguer, Robert. 1994. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones. Mac Graw Hill.  
 Sapag, Ch.; Sapag. N. 2003. Preparación y evaluación de proyectos. México. McGraw-Hill.. 408 p.

Nombre del curso:           HIDROLOGÍA

Créditos:                     3

#### Descripción:

En el curso se estudia e interpreta el ciclo hidrológico y sus relaciones con los componentes de los distintos ecosistemas forestales sean naturales o artificiales, y se aplican técnicas para obtener e interpretar información hidrológica en unidades de manejo como las cuencas hidrográficas. Las prácticas corresponden a giras de campo.

#### Objetivos:

- Lograr que los estudiantes manejen los fundamentos hidrológicos básicos para la cuantificación e interpretación de los componentes del balance hídrico en el bosque y su aplicación a nivel de la cuenca hidrográfica.
- Desarrollar en los estudiantes la capacidad de aplicación de técnicas hidrológicas sencillas para obtener, procesar y analizar información hidrológica y morfométrica.

#### Contenido:

- Importancia del recurso hídrico para el desarrollo.
- Técnicas de análisis de las características morfométricas de las cuencas hidrográficas, su significado y aplicaciones.
- Análisis del ciclo hidrológico.
- Relación del ciclo hidrológico con los diferentes componentes del ecosistema y con procesos hidrogeomórficos.
- Relaciones hídricas bajo coberturas como bosques, plantaciones forestales o sistemas agroforestales y su incidencia sobre la calidad del agua.

## Bibliografía:

- Crithley, W. R. S 2000. Groundtruthing. New perspectives on soil erosion and conservation in the tropics. Thesis Vrije Universiteit Amsterdam. United Kingdom.
- Cubero, Diógenes (ed.). 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y aguas. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. EUNED.
- Fallas Jorge y Carmen Valverde. 1997. Análisis Morfométricos y Fisiográficos de la Cuenca Hidrográfica. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional (Mimeógrafo).
- Fallas Jorge y Carmen Valverde. 1997. Los procesos hidrológicos en las cuencas. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional (Mimeógrafo).

Nombre del curso: GESTIÓN DEL DESARROLLO LOCAL

Créditos: 3

## Descripción:

En el curso se analizan los problemas educativos y su vinculación con el ambiente y se revisan las metodologías y estrategias de trabajo de uso frecuente en el campo de la gestión ambiental, para que el estudiante sea capaz de organizar y desarrollar acciones como parte integral de los procesos de gestión local en que le corresponda participar. El trabajo práctico del curso corresponde al acompañamiento o sistematización de una experiencia de desarrollo local.

## Objetivos:

- Analizar los procesos de planificación, sus niveles o dimensiones, los ámbitos, los elementos y actores que intervienen en el desarrollo local.
- Lograr que los estudiantes adquieran las herramientas y técnicas básicas para el análisis de problemas ambientales y la facilitación de procesos que contribuyan a gestión del desarrollo local ambiental
- Lograr que los estudiantes se apropien de las lecciones que proveen diversas experiencias en la gestión y la administración de programas y proyectos de desarrollo local.

## Contenido:

- Conceptos de desarrollo sostenible y la gestión del desarrollo local. Disyuntiva entre globalización, descentralización y desarrollo local.
- Situaciones y contextos que intervienen en el desarrollo local ambiental.
- Proceso de planificación y las condiciones y componentes necesarios para la planificación del desarrollo local.
- Gestión de estrategias y procesos de los diferentes actores sociales.



- Gestión y administración de programas y proyectos locales ambientales.
- Enfoques y mecanismos de gestión ambiental.
- Técnicas participativas para la planificación y gestión del desarrollo local.

#### Bibliografía:

Araya, W. 1998. Metodologías para confeccionar diagnósticos de educación ambiental y planificar centros afines. San José: EUNED.

Cummings, A. R. 2001. Planificación participativa y desarrollo local: estudio y propuesta metodológica. FUNDE, San Salvador, El Salvador. 148 p.

Díaz, C. 1995. El diagnóstico para la participación. Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. San José, Costa Rica. 37 p.

República de Costa Rica. 2002. Ley de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas No. 8262. Publicada en La Gaceta No. 94 del 17 de mayo del 2002.

Nombre del curso:                    **SISTEMAS DE GESTIÓN PARA LA CALIDAD AMBIENTAL**

Créditos:                                **3**

#### Descripción:

En el curso se analizan los sistemas de gestión de calidad, y las diversas normativas existentes para la gestión de los procesos. El curso es esencialmente teórico, aún cuando incluye actividades prácticas; en él se hace uso de artículos y documentos técnicos sobre la temática, y se analiza la aplicación práctica de las normativas en sistemas integrados de gestión. Se analizan las particularidades de los diversos sistemas en relación con el recurso hídrico.

#### Objetivos:

- Manejar diversos sistemas de gestión de la calidad utilizados a nivel nacional e internacional que incorporan la variable ambiental como
- Lograr que los estudiantes sean capaces de integrar los sistemas de gestión de calidad y específicos utilizados tanto a nivel nacional como internacional.
- Lograr que los estudiantes se apropien de los fundamentos y los procedimientos involucrados de una auditoría de los sistemas de gestión de calidad y la integración de los mismos.

#### Contenido:

- Calidad como fundamento de la normalización.
- Características relevantes de la norma ISO 9000-2000.

- Responsabilidad ambiental empresarial.
- Gestión ambiental en las empresas y las normas ISO 14.000.
- Normas de auditoría social (SA 8000). Normas orientadas a riesgos laborales. Sistemas de etiquetado ecológico o certificación ambiental.
- Estudio de algunos sistemas específicos de gestión de la calidad: CST (Certificación de Sostenibilidad Turística), HACCP, EUREGAP, Certificación Forestal (FSC), Normalización Relacionadas con el Recurso Hídrico.

#### Bibliografía:

Higman, Sophie; Bass, Stephen; Judd, Neil; Mayers, James; Nussbaum, Ruth. 1999. The sustainable forestry handbook: A practical guide for tropical forest manager son implementing new standard. SGS, London. 289 pág.

INTECO. 2003. INT-ISO 14.001-98. Sistemas de gestión ambiental. Especificaciones con guía para utilización.

Moreno-Luzón, María; Peris Fernando; González Tomás. 2000. Gestión de la calidad y diseño de organizaciones: Teoría y Estudio de casos. Departamento de Dirección de Empresas, Universidad de Valencia, España.

Nombre del curso: GERENCIA ESTRATÉGICA

Créditos: 4

#### Descripción:

El curso desarrolla habilidades analíticas y aporta herramientas gerenciales que permiten a los futuros licenciados involucrarse en equipos de definición estratégica en empresas, instituciones y otras organizaciones interesadas en la puesta en ejecución de estrategias ambientales. Se busca que los estudiantes manejen los conceptos claves sobre estrategia y competitividad, el proceso de gerencia estratégica, la dinámica de la toma de decisiones, el análisis de los factores del entorno y los factores internos que afectan la capacidad competitiva de las organizaciones. Los casos que se estudian versarán prioritariamente sobre el recurso hídrico. Los estudiantes realizan un trabajo práctico en una organización orientado hacia el fortalecimiento de la gestión estratégica dentro de la misma.

#### Objetivos:

- Analizar los diversos factores ambientales, sociales, económicos, político-legales y tecnológicos e interpretar su incidencia en la competitividad de un sector productivo en general y en una organización en particular.
- Analizar una organización con enfoque estratégico para identificar fortalezas y oportunidades de mejoramiento; tanto desde la perspectiva

social y ambiental, de los clientes, de los procesos operativos y de gestión interna, del aprendizaje y desarrollo humano y de la perspectiva financiera.

- Lograr que los estudiantes sean capaces de concebir, plantear y planear acciones estratégicas utilizando los conceptos estratégicos y enfoques más actuales y novedosos en el campo de la gestión de empresas.
- Aplicar conceptos y herramientas metodológicas en el análisis, diseño y ejecución de estrategias en organizaciones vinculadas con la gestión del ambiente y de los recursos hídricos.

#### Contenido:

- Análisis del entorno y la competitividad de un sector industrial.
- Evaluación interna de una organización.
- Estrategia corporativa o institucional.
- Estrategias competitivas. Alineamiento de estrategias funcionales.
- Ejecución y seguimiento de las estrategias mediante indicadores y la gestión la gestión del cambio.
- Estudios de casos específicos de organizaciones, instituciones u empresas vinculadas a la gestión de recursos hídricos.
- Valoración económica del agua y determinación de tarifas.
- Herramientas informáticas para la planificación estratégica.

#### Bibliografía:

David, R.F. 2003. Conceptos de administración estratégica. 9 Edición. México: Pearson-Prentice Hall.

Francés, A. 2006. Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral. Pearson educación.

Kaplan, R.S. y Norton, D.P. 2000. Cuadro de Mando Integral. 2ª Edición. Editorial Gestión.

Kaplan, R.S. y Norton, D.P. 2001. Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard). Barcelona. Gestión, 2000.

Thompson, A. y Strickland, A. 1994. Administración estratégica, texto y casos III (Editorial McGraw-Hill).

Nombre del curso: TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN

Créditos: 2

#### Descripción:

El curso tiene un enfoque teórico- práctico y al finalizar se espera que los estudiantes manejen los aspectos teóricos sobre conflicto y negociación y sean capaces de reconocer situaciones de conflicto, así como plantear posibles formas de manejo. El estudiante podrá aplicar técnicas de negociación, comunicación y

otras útiles en sus actividades cotidianas como profesional. Se documentarán casos reales en los cuales existen conflictos entorno a cuencas hidrográficas y recursos hídricos, y que demandan procesos de resolución. La práctica del curso consistirá en la realización de casos simulados de conflictos.

#### Objetivos:

- Lograr que los estudiantes se apropien de los conceptos básicos de la negociación y la resolución alterna de conflictos.
- Lograr que los estudiantes adquieran destrezas de análisis de situaciones de conflicto para la previsión de posibles escenarios de manejo.
- Desarrollar habilidades básicas de negociación y manejo de conflictos.

#### Contenido:

- Conflicto: formas pacíficas primarias de resolver los conflictos, el análisis del conflicto.
- La negociación: técnicas útiles en la negociación.
- El acuerdo y su implementación.
- Análisis de casos reales: análisis de diversos estilos de negociación.
- Práctica de conceptos teóricos, estrategias y técnicas de negociación en casos simulados.

#### Bibliografía:

Fisher, Roger; Ury, William. 1991. Getting to YES: Negotiating Agreement without giving in. Penguin books. II da. Edición.

Gozaini, Osvaldo Alfredo. 1995. Formas Alternativas para la resolución de los conflictos. Ediciones de Palma, Buenos Aires, Argentina.

Lederach, Jean Paul. 1992. Enredos, pleitos y problemas, una guía práctica para ayudar a resolver conflictos. Ediciones Clara-Semilla. Guatemala, 1992.

Murillo, Irene y Paniagua, Franklin. 1999. Materiales de capacitación de la Red de manejo de Conflictos Socioambientales.

Tiplers Julia. 2000. Successful Negotiating: the Esencial Guide to Thinking and Working Smarter. Asociación Americana de Administración.

Nombre de curso: TALLER DE GRADUACIÓN I

Número de créditos: 3

#### Descripción:

En el curso se brindarán algunos enfoques teóricos, conceptos epistemológicos básicos de la investigación, metodologías y técnicas de investigación como

herramientas necesarias para que los estudiantes puedan elaborar sus proyectos de graduación.

Objetivos:

- Comprender los principios, enfoques y tipos de investigaciones de la investigación científica; así como las reglas y condiciones establecidas en la universidad para la elaboración de los trabajos de graduación.
- Desarrollar en los estudiantes habilidades en la formulación de investigaciones en el ámbito de los recursos hídricos.

Contenido:

- Reglamentación vigente para diferentes modalidades de trabajos graduación.
- La investigación científica: su pertinencia e impacto.
- Particularidades de la investigación en materia de cuencas hidrográficas y recursos hídricos.
- Componentes del diseño de investigación: tema, problema y objetivos, marco teórico, metodología, cronograma y presupuesto.

Bibliografía:

Azofeifa, I. F. 1996. Guía para la investigación y desarrollo de un tema. Universidad de Costa Rica, San José. 78 p.

Pacheco, A. T.; Flores, L. E. 1995. La investigación como proceso de construcción de conocimiento. Universidad Nacional, Heredia. 125 p.

Sabino, C. A. 1986. Cómo hacer una tesis; guía para la elaboración y redacción de trabajos científicos. Humanitas, Buenos Aires. 213 p.

Nombre del curso:           HIDROLOGÍA AVANZADA

Créditos:                     3

Descripción:

Este curso le permite al estudiante profundizar en los factores que participan en el ciclo hidrológico y en diferentes cuerpos de agua así como en el manejo de técnicas y métodos para la evaluación de los flujos de agua y predecir su comportamiento. Dentro del desarrollo del mismo se introduce el estudio de casos y giras de campo con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases

teóricas. Se efectuará un trabajo práctico de investigación en el curso, el cual se asentará en cada uno de los sitios de estudio establecidos en cada proyecto de graduación.

Objetivos:

- Profundizar en los factores humanos que influyen en el ciclo hidrológico a nivel global y local y sus consecuencias sociales, económicas y ambientales.
- Vincular los factores climáticos y hidrogeológicos que operan en una cuenca hidrográfica a nivel superficial y subterráneo y los posibles impactos de la acción humana.
- Manejar algunas estrategias o técnicas para la mitigación de los impactos negativos de la acción humana sobre la cuenca hidrográfica y las aguas superficiales y subterráneas.

Contenido:

- Importancia del recurso hídrico para el desarrollo.
- Técnicas de análisis de las características morfométricas de las cuencas hidrográficas, su significado y aplicaciones.
- Análisis del ciclo hidrológico.
- Relación del ciclo hidrológico con los diferentes componentes del ecosistema y con procesos hidrogeomórficos.
- Relaciones hídricas bajo coberturas como bosques, plantaciones forestales o sistemas agroforestales y su incidencia sobre la calidad del agua.

Bibliografía:

Aparicio, J. 1996. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Editorial Limusa.  
Brooks K., 1997. Hydrology and the Management of Watersheds. Iowa University.  
Chow, V. T.; Maidment, D. 1988. Hidrología Aplicada. Mc Graw Hill.  
Chow, V.T. 1964. Handbook of Applied Hydrology. Mc Graw Hill.

Nombre del curso: FUNDAMENTOS PARA EL MODELADO DEL RECURSO HÍDRICO

Créditos: 3

Descripción:

El objetivo de este curso es brindar al estudiante las bases necesarias para modelar procesos de erosión, escorrentía y de sedimentación mediante el uso del SIG y priorizar acciones correctivas con el uso de las mismas herramientas. Dentro del desarrollo del mismo se introduce el estudio de casos y algunas giras de campo con el fin de aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

Una buena parte del trabajo práctico del curso, consiste en la construcción de bases de datos y la aplicación de algunos modelos para el recurso hídrico y su entorno, idealmente aquellas en donde los estudiantes realizan sus trabajos de graduación.

Objetivos:

- Adquirir y manejar las herramientas necesarias para realización de modelación de diversos factores hidrogeológicos a nivel de cuencas hidrográficas.
- Interpretar rigurosamente la información modelada para la formulación de posibles soluciones a los problemas identificados en el manejo de las cuencas hidrográficas.

Contenido:

- Modelos hidrológicos: estimación de balance hídrico.
- Modelos de erosión, escorrentía y sedimentación.
- Modelos de estabilidad de laderas y áreas de recarga. SIG y modelos de asignación de recursos: métodos y técnicas de priorización y zonificación.
- Modelos digitales de elevación. Determinación de áreas críticas. Aplicación de un modelo a un caso de estudio (práctica).

Bibliografía:

Hafkenscheid, Raimond. 2000. Hidrology and biogeochemistry of tropical montane rain forest of contrasting stature in the Blue Mountains, Jamaica. Universidad Libre de Amsterdam, Holanda. 302p.

Schellekens, I. 2000. Hydrological processes in a humid tropical rain forest: a combined experimental and modelling approach. Universidad Libre de Amsterdam, Holanda. 158 p.

Van Dijk, A. 2002. Water and sediment dynamics in bench-terraced agricultural steepplands in West Java, Indonesia. Universidad Libre de Amsterdam, Holanda. 363p.

Nombre del curso:                   GESTION HÍDRICA Y CALIDAD DEL AGUA

Créditos:                               4

Descripción:

Con el curso se busca proporcionar a los estudiantes los conocimientos necesarios para que en su ejercicio profesional puedan hacer una adecuada gestión de los recursos hídricos en términos de calidad y cantidad. Se analizan los fenómenos físico-químicos y biológicos que ocurren en los cuerpos receptores de

aguas tratadas y no tratadas con el fin de identificar y proponer acciones correctivas pertinentes. El curso incluye un trabajo práctico en el cual se incorporan aspectos relativos a la calidad de agua o la administración del recurso hídrico, idealmente relacionado con las cuencas en donde los estudiantes realizan sus trabajos de graduación.

Objetivos:

- Dominar los conocimientos y herramientas que le permita a los estudiantes incorporar una eficaz gestión del recurso hídrico en la planeación de proyectos estratégicos de desarrollo garantizando una óptima calidad y cantidad de agua.
- Manejar herramientas para la identificación de los factores que afectan la calidad del agua, así como técnicas y tecnologías para la remediación de los impactos negativos de la actividad humana.

Contenido:

- Legislación y políticas hídricas en Costa Rica.
- Introducción a los modelos de calidad de aguas.
- Sistemas y tecnologías para el manejo del agua.
- Modelos de oxígeno disuelto, eutrofización de sustancias tóxicas, microorganismos.
- Análisis e interpretación de indicadores de calidad del agua.
- Servicios ambientales hídricos. Concesiones de recursos hídricos.
- Buenas prácticas de manejo en la gestión de nacientes, acuíferos y fuentes de agua superficial.
- Restauración de fuentes de agua.
- Aplicación de técnicas y métodos de monitoreo de cantidad y calidad del agua.
- Formulación de un plan de acción para un uso particular del recurso hídrico (proyecto práctico).

Bibliografía:

CATIE. 2002. Curso de manejo integrado de cuencas hidrográficas. Unidad Técnica de Manejo de Cuencas. Programa ambiente y desarrollo rural. Turrialba, Costa Rica.

Metcalf & Eddy. 1991. Wastewater Engineering. Treatment, disposal and reuse. 3rd edition. Mc Graw Hill. USA.

Steven C., Chapra. 1997. Surface Water-Quality Modeling, McGraw-Hill Co. Inc. Water Environmental Federation and American Society of Civil Engineering. 1992. Design of Municipal Wastewater Treatment Plants. Volume I and II.



Nombre del curso: TALLER DE GRADUACIÓN II

Créditos: 5

Descripción:

En este taller el estudiante se apropia de nuevos conocimientos relativos al diseño y uso de herramientas para acopio, organización, articulación, análisis y presentación de información, contribuyendo de esta manera al desarrollo del proyecto de graduación que el estudiante deberá ejecutar como requisito para concluir sus estudios. La apropiación de estos conocimientos se alcanzará mediante la realización de variados ejercicios prácticos acordados con el profesor responsable, con apoyo permanente de fuentes de respaldo teórico.

Objetivo:

- Desarrollar habilidades para el diseño y uso de herramientas de acopio y organización de información, así como para la presentación y análisis de resultados debidamente procesados y como soporte al desarrollo futuro del proyecto de graduación.

Contenido:

- Diseño metodológico en las ciencias naturales, ciencias exactas y sociales.
- Relación metodología-instrumentos de recolección y acopio de información en las ciencias naturales, exactas y sociales.
- El procesamiento de la información, formas de presentación.
- Claves para el buen análisis de la información procesada.

Bibliografía:

Azofeifa, I. F. 1996. Guía para la investigación y desarrollo de un tema. Universidad de Costa Rica, San José. 78 p.  
IICA-CIDIA. 1985. Redacción de referencias bibliográficas; normas oficiales del IICA. IICA, San José.  
Pacheco, A. T.; Flores, L. E. 1995. La investigación como proceso de construcción de conocimiento. Universidad Nacional, Heredia. 125 p.  
Pazos, E. 1997. Metodología para la redacción de informes técnicos. Universidad Estatal a Distancia, San José. 137 p.

Nombre del curso: TALLER DE GRADUACIÓN III

Créditos: 6

Descripción:

En este tercer taller el estudiante ejecuta pequeños investigaciones en sus variadas modalidades, generando nuevos productos en la disciplina de estudio que refuerzan los conocimientos y habilidades adquiridas en los cursos realizados en los ciclos anteriores, y como ejercicio práctico para el desarrollo de su proyecto de investigación.

Objetivo:

Ejercitar las herramientas conceptuales, metodológicas y las habilidades adquiridas a lo largo de los cursos en el desarrollo de pequeñas investigaciones, para la generación de nuevos conocimientos y para reforzar el proyecto de graduación que el estudiante presentará para la conclusión de sus estudios.

Contenido:

- Análisis de investigaciones realizadas en el campo de la ecología, ciencias forestales, cuencas y recursos hídricos, ordenamiento territorial, ciencias sociales y económicas.
- Formulación de diseños de investigación.
- Uso de instrumental metodológico particular para cada diseño de investigación.

Bibliografía:

Azofeifa, I. F. 1996. Guía para la investigación y desarrollo de un tema. Universidad de Costa Rica, San José. 78 p.  
IICA-CIDIA. 1985. Redacción de referencias bibliográficas; normas oficiales del IICA. IICA, San José.  
Pacheco, A. T.; Flores, L. E. 1995. La investigación como proceso de construcción de conocimiento. Universidad Nacional, Heredia. 125 p.  
Pazos, E. 1997. Metodología para la redacción de informes técnicos. Universidad Estatal a Distancia, San José. 137 p.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO  
DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

NOMBRE DEL CURSO	PROFESOR
<u>Primer ciclo</u>	
Formulación y evaluación de proyectos	Ramiro Fonseca Macrini
Hidrología	Rafael Oreamuno Vega
Gestión del desarrollo local	Vanessa Valerio Hernández
Sistemas de gestión para la calidad ambiental	Igor Zúñiga Garita
Gerencia estratégica	Ramiro Fonseca Macrini
Técnicas de negociación	Irene Murillo Ruin
Taller de graduación I	Vanessa Valerio Hernández
Hidrología avanzada	Rafael Oreamuno Vega
Fundamentos para el modelado del recurso hídrico	Antonio Sánchez Fernández
Gestión hídrica y calidad del agua	Jorge Herrera Murillo
Taller de graduación II	Vanessa Valerio Hernández

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO  
DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA LICENCIATURA EN MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **RAMIRO FONSECA MACRINI**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica

#### **JORGE HERRERA MURILLO**

Maestría en Química, Universidad de Costa Rica

#### **IRENE MURILLO RUIN**

Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica

#### **RAFAEL OREAMUNO VEGA**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica

#### **ANTONIO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica

#### **VANESSA VALERIO HERNÁNDEZ**

Licenciatura en Planificación, Universidad Nacional.

#### **IGOR ZÚÑIGA GARITA**

Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales, Universidad Nacional. Maestría en Administración de Proyectos, Universidad para la Cooperación Internacional.