

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

VISTO:

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de la LIC. FERREIRA, SILVIA ELENA, docente de la asignatura **MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**, para la carrera de **Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan 1997**; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Plan de Estudios de la Escuela de Recursos Naturales a fs. 11 vta., aconseja aprobar los contenidos programáticos elevados por la citada docente;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 12, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, teóricos, prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de la asignatura Manejo de Cuencas Hidrográficas, para la carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan 1997;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- APROBAR y poner en vigencia a partir del presente período lectivo 2012 – lo siguiente: Matriz Curricular, Objetivos Generales, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía, y Reglamento de Cátedra, correspondiente a la asignatura, **Manejo de Cuencas Hidrográficas**, para la carrera de **Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente - plan 1997** - elevado por la **Lic. Ferreira, Silvia Elena**, docente de dicha asignatura, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2°.- DEJAR INDICADO que la citada docente, **si** adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2009-0165.

ARTICULO 3°.-HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Recursos Naturales, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
nsc / sg.


ING. AGR. NELIDA A. BAYON de TORENA
SECRETARIA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES


MSC. LIC. ADRIANA E. ORTIN VUJOVICH
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

ANEXO I

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR									
1. Nombre	Manejo de Cuencas Hidrográficas				2. Carrera y Plan de estudio			Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Plan 1997	
1.3 Tipo ¹			Cursado Obligatorio			1.4 N° estimado de alumnos		60	
1.5 Régimen		Anual		Cuatrimstral	1er cuatrimestre	X	Otros		
					2do cuatrimestre				
6. Aprobación				Por Promoción			Por Examen final	X	
2. CARGA HORARIA									
HORAS TEORICO-PRACTICAS 7 horas									
3. EQUIPO DOCENTE									
			Apellido y Nombres			Categoría y Dedicación			
Profesores			Ferreira Silvia Elena			Profesora Adjunta. Dedicación Exclusiva			
Auxiliares			Mármol Laura Cristina			Jefe de Trabajos Prácticos Semidedicación			

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

4. OBJETIVOS GENERALES ⁱⁱ			
Que el alumno:			
<ul style="list-style-type: none"> ♦ Aborde los marcos conceptuales generales referidos a la cuenca hidrográfica, sus características morfológicas, al ciclo hidrológico. ♦ Analice las bases técnicas y científicas aplicadas al manejo de las cuencas hidrográficas. ♦ Adquiera habilidad para analizar los procesos hidrológicos-ecológicos de los sistemas fluviales con el fin de lograr aplicar planes de manejo. ♦ Adquiera destrezas para planificar y analizar el manejo de las cuencas hidrográficas y para resolver problemas específicos en las distintas etapas de los mismos, conociendo los componentes y factores de los sistemas y sugiriendo la aplicación de las técnicas adecuadas para lograr el desarrollo sustentable. ♦ Desarrolle herramientas conceptuales y destrezas que le permita interpretar y analizar las posibilidades y potencialidades de los diferentes ambientes en los niveles local y regional, en relación a las cuencas hidrográficas, torrentes y cuencas torrenciales. ♦ Conozca y estudie el régimen hidrológico y la dinámica fluvial de las cuencas regionales, a fin de poder planificar y aplicar los métodos de corrección de torrentes naturales, cárcavas, laderas y cauces naturales. 			
5. PROGRAMA			
5.1 Introducción y justificación	ANEXO 1		
5.2 Analítico con objetivos particulares para cada unidad			
5.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específicos			
5.4 De Prácticos de campo			
6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas) ⁱⁱⁱ			
X	Clases expositivas	X	Trabajo individual
X	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
X	Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates

P
R

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

X	Aula de informática		Seminarios
	Aula Taller	X	Docencia virtual
X	Visitas guiadas	X	Monografías e Informes
	OTRAS (Especificar):		
7. PROCESOS DE EVALUACIÓN			
7.1 De la enseñanza ^{iv}	Grado de cumplimiento del cronograma y objetivos: 100 % Aspectos logísticos: 100%	7.2 Del aprendizaje ^v	Coloquios Parciales Informes de TP y viajes de campo
8. BIBLIOGRAFÍA^{vi}			
ANEXO 2			
9. REGLAMENTO DE CÁTEDRA			
ANEXO 3			

MATRIZ CURRICULAR

I Curso obligatorio, curso optativo, seminario, taller, curso extraordinario, práctica de formación, otros (especificar)

II Para enunciar los objetivos, partir de la pregunta:

¿Qué quiere que el estudiante sea capaz de hacer: Conocimientos, destrezas, actitudes? (Resultados)

Responder la pregunta permite plantearse los objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Se sugiere abarcar los aspectos: cognitivos (conceptual), actitudinal y procedimental.

III Describir estrategias, métodos y/o técnicas a utilizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ejemplos: metodología de resolución de problemas, dinámica de grupo, debate, entre otros.

IV Especificar herramienta y/o criterios: encuesta de opinión, grado de cumplimiento de cronograma y objetivos, aspectos logísticos, etc.

V Especificar instrumentos que se utilizarán: coloquios o pruebas escritas, parciales, monografías, etc.

VI Diferenciar la bibliografía del docente y del alumno.

5.- PROGRAMA

5.1 Introducción y Justificación

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

El programa está constituido por una primera parte que abarca los temas 1 a 3 que introducen al estudiante del último año de la carrera, en los conocimientos básicos de la cuenca hidrográfica y el ciclo hidrológico. También se aportan conocimientos básicos de hidrología, necesarios para el estudio de las cuencas hidrográficas. Los temas 4 y 5 abordan las características y parámetros morfológicos que se aplican en cuencas hidrográficas, como así también, se integran conocimientos sobre el relieve y los suelos. Los temas 6 y 7 se refieren a las mediciones de caudales líquido y sólido, como estimaciones utilizando modelos hidrológicos. El tema 8 plantea estudios de erosión hídrica, como así también los modelos utilizados para estimarla. El tema 9 introduce al estudio de las cuencas de la Argentina y del NOA, analizando los factores que están afectándolas. Las técnicas para el manejo y restauración de las cuencas se estudian en el tema 10, considerando los ecosistemas forestales, de pastizales y los agroecosistemas. El estudio de los torrentes y su corrección se estudia en los temas 11 y 12. La planificación y la gestión integral de cuencas se analizan en el tema 13.

5.2. Programa Analítico

Tema 1. La Cuenca Hidrográfica. Concepto, elementos y generalidades. Cuenca Hídrica: concepto. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación, estudio y gestión integrada para el desarrollo sostenido y conservación de los recursos naturales. Ciencias que comprende y estudian la cuenca hidrográfica. Concepto de Manejo y Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Manejo de Cuencas en Latinoamérica y en Argentina. Evolución Histórica del concepto sobre Manejo de Cuencas. Concepto de Usos Múltiples en el Manejo de Cuencas. Problemas que plantea el Manejo de Cuencas en el país.

Objetivos: Que el alumno se inicie en el conocimiento de las cuencas hidrográficas y la utilice como unidad de estudio integrando conocimientos con las disciplinas vinculadas.

Tema 2. Las cuencas Hidrográficas de Argentina y de la región NOA. Características, parámetros hidrológicos. Problemática y Diagnóstico de la situación actual. Problemáticas en las distintas regiones fitogeográficas y socioeconómicas del país. Cuencas de montaña con problemas de origen antrópico. Particularidades de las cuencas de llanura rural y urbana. Procesos de agradación y erosión del cauce de las cuencas de montaña.

Objetivos: Que el alumno conozca las cuencas de nuestro país y región, analizando los parámetros hidrológicos, las problemáticas y procesos de las cuencas de montaña y llanura.

Tema 3. El Ciclo Hidrológico. Distribución del agua en el planeta. Demanda y oferta de agua. Factores que afectan el ciclo hidrológico. El Sistema Hidrológico. Precipitación. Origen y clasificación. Características de las precipitaciones. Intensidad, Frecuencia de las lluvias, Duración, Distribución. Análisis de datos pluviométricos. Histograma. Curvas de Intensidad-duración-frecuencia. Cálculo de Precipitación media de la cuenca. Infiltración. Concepto. Variaciones de la infiltración durante la lluvia. Métodos de Infiltración. Simuladores de lluvias. Evapotranspiración. Concepto. Evapotranspiración Potencial y Real. Métodos de cálculo. Balance Hídrico: concepto, importancia y aplicación.

Objetivos: Que el alumno conozca y analice el ciclo hidrológico, factores y procesos que intervienen. Integre los conocimientos sobre las precipitaciones, infiltración, evapotranspiración y el balance hídrico, aplicado al manejo de cuencas.

Tema 4. Nociones de Hidrología. Definiciones. Corrientes líquidas. Número de Reynolds y Número de Froude. Caudales a través de orificios y de vertederos. Movimiento del agua en conductos abiertos. Corrientes de agua naturales. Análisis del régimen hidrológico. Estructura de los ríos. Corredor de un río: concepto y estructura. Etapas de un río en áreas de montaña. Procesos hidrológicos simultáneos en una cuenca.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Objetivos: Que el alumno conozca los conceptos básicos sobre hidrología, como así también el comportamiento de las corrientes de aguas naturales y estructura de los ríos.

Tema 5. Escorrentía. Concepto, tipos de escorrentía. Diagrama de Höyt. Ciclo de escorrentía. Métodos de aforo de caudal líquido. Esguerrimiento de Cuencas. Coeficiente de escorrentía. Tiempo de Concentración. Curva de calibración H/Q. Caudal máximo: Fórmula Racional y Métodos empíricos. Curvas de Escorrentía. Método del Soil Conservation Service. La estadística hidrológica y el período de retorno. Precipitación efectiva. Hidrogramas. Elementos y componentes. Influencia de la duración y características de la lluvia en el hidrograma. El hidrograma unitario. Determinación. Modelos Hidrológicos conceptuales. Estimación de caudales máximos: metodologías. Inundaciones urbanas.

Objetivos: Que el alumno aprenda a medir caudales en corrientes fluviales, utilizando instrumentos de medición (molinetes hidrométricos y micromolinetes). Conozca los modelos y métodos que se aplican para estimar la escorrentía, y el uso de hidrogramas.

Tema 6. El sistema de la Cuenca Hidrográfica. El complejo físico de la cuenca. Características Morfológicas. Forma de la cuenca: índices. Relieve: curva hipsométrica, coeficiente de masividad y coeficiente orográfico. Altitud media y mediana. Pendiente media de la cuenca y del río. Índice de torrencialidad. Red hidrográfica: orden de cauce, jerarquía, densidad de drenaje y coeficiente de sinuosidad. Relación de bifurcación. Distribución de aguas superficiales. Patrones de alineamiento en cauces naturales. Sistemas de drenaje. Barras.

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos acerca de las características morfológicas y fluviales, aplicando coeficientes e índices.

Tema 7. Suelos y Geología de las Cuencas. Introducción. El complejo sólido- aire. Fase líquida. Relaciones agua – suelo. Complejo sólido – agua – aire. Puntos de equilibrio. Repartición de agua en el suelo y subsuelo. Movimiento del agua en el suelo. Capacidad de Detención y retención del agua. Clasificación hídrica de los suelos. Aspectos geológicos implicados en el manejo de cuencas. Susceptibilidad de las rocas a la erosión. Conceptos de agua subterránea. Tipos de aguas subterráneas. Tipos de acuíferos.

Objetivos: Que el alumno relacione el relieve, la topografía y los suelos en el estudio de las cuencas. Así también conozca los fundamentos edáficos y geológicos que ocurren.

Tema 8. Erosión Hídrica. Definición y mecanismos. Factores que intervienen: Formas erosión hídrica y remoción en masa. Coeficientes de erosión. La erosión hídrica superficial (laminar, en regueros, en cárcavas y en zonas inundadas). Modelos de evaluación. Formulas empíricas. Modelo U.S.L.E. (Ecuación Universal Predictiva de Pérdida de Suelos). Extensión de los modelos paramétricos a cuencas hidrográficas. Aplicación en cuencas agrícolas y cuencas montañosas. Valores admisibles. Modelo M.U.S.L.E. Aplicación de modelos informáticos. R.U.S.L.E. Metodología integrada para la determinación de la erosión hídrica. Degradación específica de cuencas. Modelo de Fournier. Modelo de Grailovic y Djorovic. Movimientos en masa. Estimación de la erosión en cárcavas. Índices de Protección Hidrológica. Estudios de Langbein y Schumm. Fórmula de Fleming. Modelo de Miraki.

Objetivos: Que el alumno profundice los conocimientos sobre la erosión hídrica que afectan a nivel local y regional en las cuencas hidrográficas. Aplique modelos para estimación basados en datos de campo. Pueda evaluar la utilidad y limitaciones de los modelos.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Tema 9. Caudal sólido. Interacción hombre- Vegetación-Agua-Suelo. Clasificación erosión hídrica: factores, tipos y procesos. Equilibrio hidromorfológico de ríos aluviales. Balanza de Lane. Origen y transporte de los materiales. Sedimentos fluviales. Curvas de Hjulstron. Suspensiones y acarreos. Transporte de materiales. Curva granulométrica. Distribuciones granulométricas. Características de los materiales. Curva de Shields. Movimiento de una corriente con arrastre. Corrientes saturadas. Ley de Transporte Máximo. Depósito de materiales. Sedimentación de embalses. Aforo del caudal sólido y de carga de fondo.

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos sobre caudal sólido, transporte de materiales, las leyes que los rigen, como así también métodos de medición a campo y modelos de estimación.

Tema 10. Restauración hidrológico-forestal e agrohidrológico de Cuencas Hidrográficas. *Manejo del Ecosistema Forestal.* Influencias del bosque, y monte implantado. Funciones de protección. Sistemas de anclaje por raíces. Efectos de las cortas y métodos silviculturales. Efectos de desmontes, fuego y pastoreo. Técnicas para el manejo y restauración de cuencas forestales. Efectos en la cantidad y calidad del agua. Manejo forestal en ambientes críticos. El bosque en la restauración de cuencas torrenciales. Objetivos generales y particulares. Especies forestales recomendadas en la restauración hidrológico-forestal. *Manejo del Ecosistema Pastoril.* Factores que afectan los pastizales. Manejo de pastizales de montaña. Influencias del pastizal. Categoría de valor forrajero de pastizales. Sistemas mejorados de pastoreo. Manejo y rehabilitación de pastizales degradados. Especies de pastos utilizadas en el control de erosión. *Manejo de Agroecosistemas.* Introducción de los cultivos en cuencas. Distribución racional de cultivos. Influencias del cultivo. Efectos de los cultivos en cuencas. Pendiente máxima admisible. Medidas correctoras en cultivos para control de la erosión hídrica. Clasificación agrológica de los suelos. Sistemas de conservación de suelos y aguas. Manejo de bajos inundables. Sistemas silvoagropastoriles.

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos de las técnicas para el manejo sustentable de los ecosistemas forestales, silvopastoriles, ecosistema pastoril y agroecosistemas. Así también de las técnicas para la restauración de cuencas montañosas.

Tema 11. Torrentes. Concepto y características de torrentes. Clasificación. Partes de un torrente. Factores que provocan los movimientos en masa. Fuerza de arrastre. Pendiente de compensación. Métodos de cálculo: empíricos, analíticos y estadísticos. Formación del cono aluvial y del canal de desagüe. Modificación de la dinámica del torrente como consecuencia de las medidas de corrección. Estimación de los aterramientos.

Objetivo: Que el alumno adquiera conocimientos sobre los torrentes, partes, clasificación y factores que afectan el transporte sólido, estimación de caudales y aterramientos.

Tema 12. Corrección de Cárcavas, Laderas, Cauces y Torrentes. Concepto de corrección torrencial. *Obras en la cuenca de recepción:* consolidación de laderas. Clasificación y tipos de estructuras en laderas. Aterrazados, abancalados, corrección de cárcavas y obras de forestación. *Obras en la garganta:* fundamento de obras transversales. Diques de contención. Clasificación, formas y materiales de construcción. Cálculo de los diques, azudes: perfiles de obra. Cálculos de estabilidad y resistencia. *Obras en el lecho de deyección y en el canal de desagüe;* encauzamiento de ríos, consolidación y defensa de márgenes. Obras de regulación de crecientes. Obras de drenaje en tierras agropecuarias. Control de deslizamientos. Características de las obras.

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos de la corrección de cárcavas, laderas cauces y torrentes ocasionados por procesos de erosión y remoción en masa, obras en distintos sitios de la cuenca para estabilización de ladera, cauces y márgenes. Realice cálculos del diseño de diques, estabilidad y resistencia.

Tema 13. Planificación y gestión integral de cuencas. Objetivos de la planificación. Diagnóstico de la situación actual en una Cuenca Hidrográfica. Inventario de recursos naturales, hidrológico, socioeconómico,

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

infraestructura. Conflictos de usos o actividades desarrolladas en la cuenca. Elaboración de cartografía básica. Criterios para la ordenación territorial de una cuenca. Elaboración de Planes de Manejo. Unidad de planificación. Metodología para determinar áreas prioritarias a nivel de cuencas y subcuencas. Gestión de inundaciones urbanas.

Objetivos: Que el alumno conozca las técnicas y metodologías para el diagnóstico de situación ambiental de las cuencas hidrográficas, para la planificación. Conozca los criterios para la ordenación territorial y la gestión integral de la cuenca.

5.3 Actividades Prácticas

Las actividades se realizarán en clases teórico-prácticas.

Actividad Práctica N° 1. Grandes Cuencas Hidrográficas Argentinas y Regionales.

Principales cuencas del país, superficies, ríos, caudales, módulos, derrames y potencias. Las cuencas de la región NOA, estadísticas hidrológicas, problemática.

Objetivos: Que el alumno conozca las principales cuencas hidrográficas de Argentina y la región NOA; los principales ríos que las integran; los valores de los parámetros hidrológicos de las principales cuencas.

Actividad Práctica N° 2. Estadísticas hidrológicas.

En base a registros seriados de una Estación de Aforo se determinarán los valores medios, máximos y mínimos de caudales mensuales y anuales, potencia de la cuenca o caudal específico y láminas de escurrimiento, Derrame anual y el Módulo de la cuenca. Se utilizará los registros de ríos de la provincia de Salta.

Objetivos: Que el alumno adquiera conocimientos acerca de parámetros hidrológicos. Interprete la planilla de registros hidrológicos de una Estación de Aforo. Obtenga los parámetros hidrológicos en base a los registros de una serie de años.

Actividad Práctica N° 3. Características morfológicas de una cuenca hidrográfica. Aplicación de índices y coeficientes morfológicos que caracterizan físicamente a una cuenca. Aplicación a casos reales.

Objetivos: Que alumno conozca los parámetros que caracterizan la morfología de una cuenca. Interprete los valores de los parámetros de la cuenca obtenidos y que adquiera destreza en el uso del instrumental.

Actividad Práctica N° 4. Cuenca Alta del río San Lorenzo. Trabajo de campo. Reconocimiento general de la cuenca y de las obras hidráulicas para captación, distribución, tratamiento de agua potable. Toma de datos in situ en las distintas unidades de vegetación para el cálculo de Índices de Protección Hidrológica. Este trabajo continúa en gabinete con el cálculo y análisis de información.

Objetivos: Visitar las obras de captación, cloración y circulación del agua. Que el alumno determine en el campo el grado de cobertura vegetal para las distintas unidades de vegetación e Índice de Protección Hidrológica (IPH) parciales y total.

Actividad Práctica N° 5. Medición de caudales en cauces naturales. Práctica de campo de los distintos métodos de medición de caudal en ríos y arroyos y confección de las respectivas planillas (molinete hidrométrico, flotadores y fórmula de Manning). Interpretación de resultados. Se medirán caudales en el río Vaqueros o río La Caldera.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Objetivos: Que el alumno describa la cuenca del río estudiado (ubicación, clima, hidrológica, etc.), aplique 2 métodos de aforo de caudal del río, mediante uso de molinete hidrométrico y mediante el uso de flotadores. Interprete y compare los valores obtenidos con los de la fórmula de Mannig. Interprete los datos estadísticos.

Actividad Práctica N° 6. **Precipitación media de una cuenca.** Aplicación de distintos métodos a una cuenca real (cuenca del río Mojotoro). Métodos de Media Aritmética, Polígonos de Thiessen, Mapas de Isoyetas. Análisis de resultados. **Ajuste de lluvias para estaciones con pocos años de registros.** Teniendo en cuenta estaciones montañosas con pocos años de registros anuales, ampliar la serie mediante la correlación con una estación próxima de referencia con muchos años de registros. Se utilizarán registros de la Estación Salta y otra estación incompleta (incógnita), mediante regresión lineal.

Objetivos: Que el alumno conozca y aplique los métodos para el cálculo de la precipitación media de una cuenca hidrográfica. Interprete los resultados obtenidos y obtenga conclusiones. Que el alumno compare los datos de lluvias de una estación climática con escasos años de registros, con los de igual período de otra estación y aprenda a calcular las lluvias ajustadas para la estación con pocos registros pluviométricos, utilizando regresión lineal.

Actividad Práctica N° 7. **Escorrentía crítica en Pequeñas Cuencas.** En base a datos obtenidos en el campo resolución por la Fórmula Racional Ramser. Aplicación a la microcuenca del Arroyo Chaile (Vaqueros).

Objetivos: Que el alumno aplique las fórmulas de determinación de escorrentía crítica en cuencas torrenciales y torrentes y su importancia para el cálculo de las obras de ingeniería y corrección. Aplique dichas formulas para superficies menores a 1.000 ha. y conozca sus limitaciones.

Actividad Práctica N° 8. **Predicción de pérdidas de suelo por erosión hídrica.** Aplicación de USLE para la cuenca del río Potrero, Salta. Interpretar los resultados obtenidos con valores de tolerancia. **Estimación de sedimentos.** Aplicación de modelos de Fournier, Gravilovic-Djorovic y Miraki en cuencas reales. Valores admisibles.

Objetivos: Que el alumno aprenda a calcular los parámetros de la USLE, cuantifique la pérdida de suelos; interprete los resultados. Tome conciencia acerca de la problemática de la erosión hídrica en cuencas de nuestra región. Que el alumno aprenda a estimar la producción de sedimentos usando varias metodologías.

Actividad Práctica 9. **Cálculo del caudal máximo medio de un torrente y cuencas torrenciales.** Aplicación de métodos indirectos para su estimación en el cálculo de obras de corrección. Utilización Fórmulas de García Nájera para Arroyo Chaile y fórmulas de Füller para grandes cuencas de río Mojotoro y río Potrero. Análisis e interpretación de resultados.

Objetivos: que el alumno aplique las fórmulas de García Nájera y Füller para el cálculo de caudal máximo medio. Identifique las características de los torrentes y su comportamiento. Utilice gráficos para determinación de caudal máximo medio.

Actividad Práctica 10. **Cálculo de la pendiente de compensación.** A partir de datos obtenidos en campaña, calcular la pendiente de compensación de un torrente (Arroyo Chaile), para definir el emplazamiento y perfiles de obras de corrección. Aplicación de fórmulas de Neill, García Nájera y de la provincia de Trento (Italia). Análisis de resultados.

Objetivo: Que el alumno calcule la pendiente de compensación para un dique de corrección, aplicando las formulas de Neill y de Trento. Análisis e interpretación de resultados.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Actividad Práctica 11. **Obras de corrección de torrentes.** Planificar obras de corrección de torrentes y cárcavas torrenciales, determinando su ubicación y características estructurales de cada una. Se aplicó para la cárcava ubicada en las Sierras de Vaqueros.

Objetivos: Que el alumno identifique las distintas obras de corrección factibles de realizar en cauces torrenciales. Realice los cálculos de dimensiones que cumplan con las condiciones de estabilidad y resistencia. Verifique que las mismas se cumplan.

5.4 Trabajos Prácticos de Campo

1. Quebrada San Lorenzo. Índices Protección Hidrológica y Obras hidráulicas: Visita a la Planta Potabilizadora de agua y a los lugares de captación, filtración y circulación del agua para consumo. Toma de datos en campo para cálculo de Índices hidrológicos, en 3 sitios representativos de la vegetación: Pastizal, Bosque Seco y Bosque Húmedo.

Objetivos: que el alumno reconozca la gestión del agua en el municipio y conozca las obras realizadas para captación, y los procesos de filtración y potabilización del agua para consumo. Aplique metodología de toma de datos para realizar el Índice de Protección Hidrológica (IPH).

2. Medición de caudales del río Vaqueros o río La Caldera. Medición de caudales: sección del cauce de un río, velocidad superficial y media mediante el uso de molinete hidrométrico y flotador simple. Estimación de velocidad de la corriente utilizando fórmula de Manning. Cálculo de Radio Hidráulico, medición de perímetro mojado y pendiente del río.

Objetivos: Que el alumno reconozca el ambiente fluvial y realice un análisis de los lugares aptos para realizar la toma de datos. Aprenda a utilizar molinete hidrométrico y micromolinete. Realice la toma de velocidad superficial mediante flotadores. Utilice clinómetro y GPS para tomar registros de ubicación y pendiente del río.

3. Ensayos de Infiltración del agua en suelos. Con aplicación de Infiltrómetro de doble anillo y desarrollo de la ecuación de Kostiakov. Se puede desarrollar en suelos con cubiertas naturales o cultivadas.

Objetivos: Que el alumno adquiera habilidad en el uso del infiltrómetro de doble anillo. Aplique las diferentes metodologías de toma de datos.

4. Corrección de microcuencas en Anta. Visita a lugares donde se realizaron tareas de sistematización de suelos y microcuencas de terrenos agrícolas utilizando cultivos en terrazas, represas y canales de conducción del agua de escorrentía en Olleros y Ceibalito (Anta).

Objetivos: Que el alumno observe las obras de sistematización de suelos, terrazas, represas y canales en una finca dedicada al cultivo a secano, de soja y trigo. Analice las ventajas de la sistematización y de la siembra directa como protectora de la erosión hídrica.

5. Valle de Lerma. Visita a distintos puntos del Valle de Lerma, observando obras de captación y distribución; problemática ambiental de la zona. Los Laureles, Pulares, Visita a la presa Gral. Belgrano y Dique Compensador Peñas Blancas. Visita a la Central de generación eléctrica.

Objetivos: Que el alumno reconozca la fisiográfica del lugar. Reconozca la problemática ambiental. Observe las diferentes actividades que se desarrollan en la zona. Conozca los principales recursos

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

hídricos distribuidos en el Valle de Lerma, su dinámica e importancia para la región, para tener un concepto integrador de los diferentes usos del ambiente y de los recursos.

6. Medición de Sedimentos fluviales. Aplicando metodología de parcelas cuadrangulares y transectas. Construcción de curva granulométrica.

Objetivos: Que el alumno conozca la metodología de la toma de datos en el campo para realizar las curvas granulométricas correspondientes a cada río en particular.

7. Cuencas de norte de Salta: ríos Tartagal, arroyo Zanja Honda, río Seco, río Caraparí, Quebrada de Galarza, río Bermejo y río San Francisco. Visita y parada en distintos puntos, observando: Problemática ambiental, cambio del uso del suelo, geología y suelos de las cuencas de ríos del norte de Salta.

Objetivos: Que el alumno reconozca a campo los sitios que muestran la problemática ambiental e hidrológica de las mencionadas cuencas. Observe los tipos de suelos, geología y vegetación que presentan. Observe a campo los problemas de erosión hídrica y sedimentación.

8. Medición de cárcavas y estimación de erosión. Usando la metodología propuesta por FAO en Hudson (1997), medición a campo de la cárcava piloto, ubicada en Campo General Belgrano. Estimación de erosión por comparación con años anteriores.

Objetivos: Que el estudiante aprenda a realizar mediciones en el campo para aplicar la metodología propuesta. Comparación entre mediciones y análisis de resultados.

9. Obras de corrección. Visita al sector de Lomas de Medeiros, oeste de Salta, para aplicar observación de obras de corrección gavionadas aplicadas en taludes y cauces de cárcavas.

Objetivos: Que el alumno pueda apreciar el funcionamiento de las obras correctoras. Sea crítico y aprenda analizar las medidas correctoras para cada situación. Analice las medidas biológicas de manejo (tipos de pasturas y árboles a implantar) y medidas mitigadoras de erosión.

De éstas actividades prácticas de campo y/o gabinete propuestas, la cátedra seleccionará aquellas que se crean más convenientes para cada año, de acuerdo al cronograma y presupuesto de la Escuela de Recursos Naturales, como así también, se podrá incluir nuevas actividades y cambio de sitios.

También se podrá realizar un viaje de campaña en conjunto con las otras cátedras del quinto año: *Manejo de Pasturas y Bosques, Manejo de Fauna, Evaluación de Impacto Ambiental y SIG y Ordenación Territorial.*

Anexo 2

8.- Bibliografía

8.1.- Bibliografía Hidrológica Básica

Agua y Energía Eléctrica. 1981. *Estadística hidrológica hasta 1980. Fluviometría.* Tomo I. División de Recursos Hídricos. Ministerio de Obras y Servicios Públicos (MOSP), Subsecretaría de Energía Hidroeléctrica y Térmica.

Agua y Energía Eléctrica, 1981. *Estadística Hidrológica hasta 1980, Sedimentología Nivología.* División de Recursos Hídricos, Ministerio de Obras y Servicios Públicos (MOSP), Subsecretaría de Energía Hidroeléctrica y Térmica.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Aparicio Mijares Francisco. 2004. *Fundamentos de Hidrología de superficie*. Limusa, Noriega Editores. México.

Arias, M. y Bianchi, A. 1996. *Estadísticas Climatológicas de la Provincia de Salta*. Salta: Dirección de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Provincia de Salta, Estación Experimental Agropecuaria Salta, INTA.

Basile P. 2006. *Transporte de Sedimentos en ríos aluvionales*. 1ª edición. Departamento de Hidráulica. Centro Universitario Rosario de Investigaciones Hidroambientales. Universidad Nacional de Rosario.

Basile P. 2009. *Transporte de Sedimentos en ríos aluviales*. Curso de posgrado. Universidad Nacional de Salta.

Baptista M., M. Pinto Coelho, J. Cirilo y F. Borba Mascarenhas. 2011. *Hidráulica Aplicada* 2ª edición. Associacao Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

Bianchi A. y G. Bravo. 2008. *Ecoregión Norandina. Descripción, subregiones, Agroecosistemas, sistemas productivos y cartografía regional*. INTA.

Bianchi Alberto. 1996. *Temperaturas medias estimadas para la región noroeste de Argentina*. INTA Salta.

Bianchi Alberto y Carlos Yañez. *Las precipitaciones en el noroeste argentino*. INTA Salta.

Castiglioni M.G., M.J. Massobrio, C.I. Chagas y O.J. Santanatoglia. 1999. *Análisis de un modelo hidrológico en una microcuenca de pampa ondulada (Argentina)*. Revista Investigación Agronómica: Prod.Veg. Vol. 14 (3).

Custodio E. y Llamas M. 1976. *Hidrología Subterránea*. Tomos 1 y 2. Editorial Omega. Barcelona. España.

Díaz E., J.Tomás, M.Santi, M.D'Elia y O. Dalla Costa. 2007. *V Congreso Argentino de Hidrogeología*. Octubre de 2007, Paraná Entre Ríos. Grupo Argentino Asociación Inetrnacional de Hidrogeología. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Duarte O., E. Pujato, R. Valenti y M. Paris. 2007. *III Seminario Hispano-Latinoamericano de Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Aguas subterráneas: Producción de alimentos y abastecimiento urbano*. Grupo Argentino Asociación Inetrnacional de Hidrogeología. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Evaluación de Recursos S. A. (EVARSA). 1997. *Estadística Hidrológica Tomo I*. Argentina: Presidencia de la Nación, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, Subsecretaría de Recursos Hídricos.

Fatorelli S., R. Casale, M. Borga y D. Da Ros. 1996. *Integración de técnicas radar y sensores remotos para la estimación de lluvias en Aplicaciones hidrológicas y mitigación de riesgos de inundación. La contribución europea: perspectivas y expectativas*. Asociación Italiana de Hidronomía (AIDI) Comisión Europea. Programa Europeo del Medio Ambiente.

Fernández P., L. Fornero y S. Rodríguez. 1999. *Sistemas Hidrometeorológicos en tiempo real. Lluvias, tormentas y alerta hidrológica de Mendoza*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Serie Nº 27.

FISRWG (The Federal Interagency Stream Restoration Working Group). 2001. *Stream Corridor Restoration. Principles, Processes and Practices Handbook*. USDA.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

García Nájera J. M. y J.M. De Ayerbe Valles. 1962. Principios de Hidráulica Torrencial. Su aplicación a la corrección de torrentes. Corrección de Aludes. Ministerio de Agricultura. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.

Gómez T. y P. Romanillos. 2012. *El Cambio Climático*. Editorial Océano.

Gutiérrez Elorza M. 2001. *Geomorfología Climática*. Edit. Omega.

Linsley R., M. Kohler y J. Paulus. 1975. *Hidrología para Ingenieros*. 2ª edición. Ed. Mc Graw-Hill Latinoamericana SA.

López Cadenas del Llano y M. Blanco Criado. 1976. *Hidrología Forestal 1º Parte*. Ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad de Madrid.

López Cadenas del Llano y M. Blanco Criado. 1978. *Hidrología Forestal 2º Parte*. Ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad de Madrid.

Monsalve Saéñz G. 1999. *Hidrología en la Ingeniería*. 2ª edición. Alfaomega. Colombia.

Murphy G. y R. Hurtado. 2011. *Agrometeorología*. Universidad de Buenos Aires.

Ortíz Vera O. 2004. *Evaluación Hidrológica*. HIDRORED 1. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

Remenieras, G. 1974. *Tratado de Hidrología Aplicada*. Barcelona, España.

Sainato C., G. Galindo y O. Heredia. 2006. *Agua Subterránea. Exploración y utilización agropecuaria*. Edit. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.

Sánchez San Román J. 2003 -2005. *Hidrología e Hidrogeología Apuntes de Clases*. Departamento de Geología Universidad de Salamanca. España.

Sciortino J. 1998. *Elementos de Hidrología Superficial*. Cátedra Hidrología e Hidráulica Agrícola. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta.

Sosa D. y J. Ainchil. 2007. *Taller de Geofísica Aplicada a la Hidrogeología*. Grupo Argentino Asociación Inetrnacional de Hidrogeología. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Tucci C. E. 2009. *Hidrología.Ciencia e Aplicacao*. 4ª. Edición. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tucci C. E. 2005. *Modelos Hidrológicos*. 2ª. Edición. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. . Associacao Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

Tucci C. E. 2002. *Regionalizacao de Vazoes* (escorrentía). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tujchneider O. y R. Pasig. 2007. *Taller de Acuíferos Transfronterizos*. Grupo Argentino Asociación Inetrnacional de Hidrogeología. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Ven Te Chow, D. R. Maidment y L. Mays. 1994. *Hidrología Aplicada*. Mc Graw-Hill

Vich A. I. 1999. *Aguas Continentales. Formas y Procesos. Manual de Aplicaciones Prácticas*. Universidad Nacional de Cuyo. CONICET. Mendoza.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Vich A. I. 1996. *Aguas Continentales. Formas y Procesos*. Universidad Nacional de Cuyo. CONICET. Mendoza.

8.2.- Bibliografía referida al Manejo de Cuencas, Erosión de suelos e Inundaciones urbanas

Aguilo Bonnin, J. V. Castillo Sánchez et al. 1985. *Metodología para la evaluación de la erosión hídrica*. MOPU. Dirección Gral. del Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Madrid.

Alcántara Ayala I., A. Echavarría Luna, C. Gutiérrez Martínez, L. Domínguez Morales e I. Noriega Rioja. 2001. *Inestabilidad de Laderas*. Serie Fascículos. CENAPRED. México.

Albuquerque Rocha G. 2002. *Gestión de Cuencas: Agua, Gente y Ambiente*. En Repetto F (Editor). *Notas de Clases dictadas en el II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental*. Campinas, Brasil. Oficina Regional de Ciencias. UNESCO para América Latina y El Caribe.

Almorox A. J., R. De Antonio García, A. Saa Requejo, M. C. Díaz Alvarez y J. Gasco Montes. 1994. *Métodos de estimación de la erosión hídrica*.

Baptista M., N. Nascimento y S. Barraud. 2011. *Técnicas compensatórias em drenagem urbana*. 2ª. Edición. Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

Barredo Cano, J. I. 1996. *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la Ordenación del Territorio*. Madrid: Editorial RA – MA.

Baumgartner A. y E. Cozzi. 1998. *Planificación Territorial del Valle de Lerma, Provincia de Salta, orientada al sector agropecuario*. Tesis de grado. F.C.N. UNSa.

Boso M.A., E. Brandán, C. Paredes de Marcón y G. López. 1997. *Sedimentología de la subcuenca Purmamarca- Cuenca del río Grande, San Salvador de Jujuy*. Convenio Provincia de Jujuy- Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones de la Nación- UNAS- UNJU- INCYTH. Proyectos 669 y 522 CIUNSA.

Braun Wilke R., L. Picchetti y B. Villafañe. 1999. *Pasturas Montanas de Jujuy*. Ed. Gofica. Salta

Brea J. D. y F. Balocchi. 2010. *Proceso de erosión – sedimentación en cauces y cuencas*. Volumen 1. Programa Hidrológico Internacional de UNESCO. PHI-VII/ Documento técnico No. 22.

Brea, D., M. Busquets, P. Spalletti. 1999. *Generación y Transporte de Sedimentos en la Alta Cuenca del Río Bermejo. Impacto en la Hidrovía, Delta del Paraná y Río de la Plata*. Instituto Nacional del Agua y del Ambiente. PEA Programa Estratégico de Acción para la Cuenca del Río Bermejo.

Brown A. y H. Grau LIEY (Editores) 1995. *Investigación, conservación y desarrollo en selvas subtropicales de montaña*. (Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas) LIEY.

Cap Net. 2011. *Integrated Urban Flood Management*. World Meteorological Organization.

Dávalos, F. y R. Amengual. 1984. *Las Cuencas Hídricas de la Provincia de Salta, Caracterización Física 1ª Parte*. Salta: Secretaría de Estado de Recursos Hídricos de la Nación, Universidad Nacional de Salta.

Conti M y L. Giuffré. 2011. *Edafología. Bases y Aplicaciones Ambientales Argentinas*. Universidad de Buenos Aires.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Dölling O. R. 2001. *Sistemas de Apoyo a la Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Tesis de doctorado. Santiago de Chile.

Camacho, R., J. Córdoba, R. Pekín. 2006. *Montaje y Aplicación del Modelo Hidrológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool) en la Cuenca del Río Nizao* en la República Dominicana para la Evaluación de Alternativas de Manejo de Cuencas. República Dominicana: Proyecto PROMATREC – INDRHI – BM.

Derruau, M. 1981. *Geomorfología*. Barcelona: Editorial Ariel.

De Santa Olalla F. 2001. *Agricultura y Desertificación*. Editorial Mundi Prensa.

Dourojeanni A., A. Jouravlev y G. Chávez. 2002. *Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura 47. CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile.

Dourojeanni, A. 1988. *Gestión para el Desarrollo de Cuencas de Alta Montaña en la Zona Andina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.

Dourojeanni, A., R. De Andrade; H.Friedrich, A. Jouravlev y T. Lee. 1994. *Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas*. Venezuela: Universidad de Los Andes, Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Etter A. 1991. *Introducción a la Ecología del Paisaje. Un marco de Integración para los levantamientos Rurales*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

FAO- OEA. 1994. *Erosión de Suelos en América Latina. Suelos y Aguas*. Proyecto GCP/RLA/107/JPN. Apoyo para una Agricultura Sostenible Mediante Conservación y Rehabilitación de Tierras en América LATINA. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

FAO. 2° Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Resúmenes. Mérida. Venezuela, 1994.

FAO. 3° Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Resúmenes. Arequipa. Perú, 2002.

Farías H. D., M. J. Borsellino y M. T. Pílan. 2003. *Técnicas para la Estimación de la Producción de Sedimentos en Cuencas con Escasos Datos Hidrológicos. Aplicaciones en la Región NOA*. Congreso Regional de Ciencia y Tecnología. NOA 2.003. Sección Ciencias de la Tierra y Ambientes. Universidad Nacional de Catamarca.

Ferreira, Silvia E. 2010. *Manejo de Cuencas Hidrográficas. Material Didáctico de Teoría*. Universidad Nacional de Salta.

Ferreira, Silvia E. 2006. *Material de Estudio para la Asignatura Gestión Ambiental y Ordenación Territorial*, Tomo I. Universidad Nacional de Salta.

Ferrer, C. R. 2004. *Generación y Tratamiento de Información para el Manejo de los Recursos Físicos de la Cuenca del Dique "Los Alisos", Jujuy – Argentina*. Maestría en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Jujuy: Universidad Nacional del Comahue.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Gaviño Novillo M. y R. Sarandón. 2002. *Evaluación Ambiental Regional. Metodologías utilizadas en el Estudio Regional de Riesgos Hidrogeológicos del NOA Argentino*. Global water partnership - alter vida. Seminario-Taller. Documento N° 2. Asunción.

Gómez Delgado M. y J. Barredo Cano. 2006. *Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. 2ª edición actualizada. Ed. Alfaomega. México.

Gómez Orea D. 2002. *Ordenación Territorial*. Ed. Mundi Prensa. Editorial Agrícola Española.

Gutiérrez Martínez C.A., A. Martínez Bringas, Á. Gómez Vázquez, S. De la Cruz-Reyna, T. Hernández Alcántara,
M. Mendoza López y L. Domínguez Morales. 2006. *Guía Básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Fenómenos Geológicos*. CENAPRED. México.

Hudson, N. W. 1997. *Medición Sobre el Terreno de la Erosión del Suelo y de la Escorrentía*. Boletín de Suelos de la FAO – 68. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Huss, D., E. Bernardón, D. Anderson y J. Brun. 1986. *Principios de manejo de praderas naturales*. 1-356. INTA-FAO. Santiago.

Igarzábal A. 1971. *Remoción en masa en la Quebrada del Toro (Salta)*. Universidad Nacional de Tucumán. Fundación e Instituto Miguel Lillo.

INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil). 2011. *Manual de Estimación del Riesgo ante Inundaciones Fluviales* / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Cuaderno técnico N° 2. Lima, Perú.

Kunkle, S. Y J. Thames. 1976. *Hydrological techniques for upstream conservation*. FAO. Conservation guide. Roma.

Lanly, J. P. 1990. *Manual de Campo para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas, Diseño y Construcción de Caminos en Cuencas Hidrográficas Frágiles*. Guía de Conservación 13/5. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Mármol Luis. 2006. *Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes*. Cátedra Manejo de Cuencas Hidrográficas. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. ISBN 987-05-0569-4.

Mármol, L. A. 1996. *Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes*. Tomos I y II. F. C. Naturales. Universidad Nacional de Salta.

Mármol, L. A. 1999. *Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas y Corrección de Torrentes*. Tomos I y II. F. C. Naturales. Universidad Nacional de Salta.

Mármol, L. A.; Ferreira, S. E.; Mármol, L. C. 2004. *Elementos de Ordenación Territorial, Notas de Clases Teóricas de Gestión Ambiental y Ordenación Territorial*. Salta: Cátedra de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Universidad Nacional de Salta (UNSa).

Mármol, L. A.; S. Ferreira y L. C. Mármol. 2000. *Diagnóstico de la Alta Cuenca del Río Arenales (Provincia de Salta)*. En Uso y Preservación de los Recursos Hídricos en los umbrales del siglo XXI. Editores: Farías H., Pilán M. et al. Instituto de Recursos Hídricos. Universidad Nacional de Santiago del Estero.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

- Mármol Luis. 1996. *Estudio sobre la vegetación de la cuenca del río Reyes*. Grupo de Suelos y Ecología. Proyecto de Sistematización de la Cuenca del río Grande (Provincia de Jujuy).
- Martínez de Agra, A. y J. Navarro Hevia. 1996. *Hidrología Forestal. El Ciclo Hidrológico*. Universidad de Valladolid, España.
- Matteucci S. 2007. *Panorama de la Ecología de Paisajes en Argentina y Países Sudamericanos*. INTA.
- Matteucci S., J. Morello, A. Rodríguez y N. Mendoza. 2004. *El Alto Paraná encajonado argentino-paraguayo. Mpsaicos de paisaje y conservación regional*. Ed. FADU. UNESCO.
- Mármol Luis. 1996. *Estudio sobre la vegetación de la cuenca del río Reyes*. Grupo de Suelos y Ecología. Proyecto de Sistematización de la Cuenca del río Grande (Provincia de Jujuy).
- Mármol Luis. 1998. *Elementos de Ordenación Territorial*. Cátedra Manejo de Cuencas Hidrográficas. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta.
- Mármol L.A. 1995. *Enriquecimiento forestal de selva degradada en las Yungas de Yuto Prov. de Jujuy*. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas. S. M. de Tucumán.
- Mendoza López M.J. y L. Domínguez Morales. 2004. *Estimación de la amenaza y el riesgo de deslizamientos en laderas*. México.
- Mejía Marcacuzco, A. 2006. *Metodología para el Análisis de Cuencas. Capítulos: Cuenca Hidrográfica, Manejo de Cuencas, Planificación de Cuencas, Erosión Hídrica y Sistemas de Conservación de Cuencas*. Diplomado en Gestión Integral de Cuencas. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola.
- Memoria II Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas. 1994. Venezuela: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Michelena Roberto. 2005. *Apuntes del Curso de Postgrado Manejo Conservacionista de Cuencas Hidrográficas*.
- Momo F. y L. Falco. 2009. *Biología y Ecología de la Fauna del Suelo*. Colección Ciencia, Innovación y Desarrollo. Editorial Imago Mundi.
- Moreno Díaz A. e I. Renner. 2007. *Gestión Integral de Cuencas. La Experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas*. Proyecto Regional Cuencas Andinas. Centro Internacional de la Papa, CONDESAN, GTZ, Red CAPA. Perú.
- Morgan R. P. versión española Urbano Terrón P. y J. de M. Urbano López de Meneses. 1997. *Erosión y Conservación del Suelo*. Ed. Mundi-Prensa.
- Morillo, J. 1984. Perfil Ecológico de Sudamérica, Características Estructurales de Sudamérica y su Relación con Espacios Semejantes del Planeta. Vol. I. Ediciones Cultura Hispánica, Instituto de Cooperación Iberoamericana.
- Nadir A. y T. Chafatinos 1990. *Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy)*. Tomo 1. Universidad Nacional de Salta.
- Nadir A. y T. Chafatinos 1990. *Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy)*. Tomo 2. Universidad Nacional de Salta.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Nadir A. y T. Chafatinos 1995. *Los Suelos del NOA (Salta y Jujuy)*. Tomo 3. Universidad Nacional de Salta.

Oñate Valdivieso, F; Aguilar Naranjo, G. 2006. *Aplicación del Modelo SWAT para la Estimación de Caudales y Sedimentos en la Cuenca Alta del Río Catamayo*. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja – Ecuador.

Paoli C. 2000. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 1. Universidad Nacional del Litoral.*

Paoli C. 2000. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 2. Universidad Nacional del Litoral.*

Pérez Moreau R. 1994. *Flora Chaqueña*. (Formosa, Chaco y Santiago del Estero). INTA.

Porta Casanellas J., M. López- Acevedo Reguerín y C. Roquero de Laburu. 1999. *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Ediciones Mundi Prensa.

Primer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Informe Final y Memorias. 1990. Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas, Universidad de Concepción, Ministerio de Agricultura de Chile.

Proyecto LADA/FAO. 2011. *Evaluación de la Desertificación en Argentina*. PAN. UNEP. GEF. LADA. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Proyecto LADA/FAO. 2011. *Degradación de la Tierra en Zonas Secas e Identificación de Prácticas de Manejo Sustentable Recomendadas en la Argentina*. PAN. UNEP. GEF. LADA. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Rafaelli S. 2003. *Paisaje erosivo en cuencas de montaña. Modelo de Extrapolación Espacial Ascendente*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Córdoba.

Rafaelli S. y F. Pérez Ayala. 2000. *Paisaje erosivo en la Cuenca Montañosa del río Iruya*. XVII Congreso Nacional del Agua. Santiago del Estero. Argentina.

Rafaelli S., S. Reyna y C. Brieva. 2002. *Riesgo Aluvional en una subcuenca del río Iruya (Salta-Argentina)*. HIGHSUMMIT 2002. Multiconferencia Transcontinental a través de las Montañas. Mendoza. Argentina.

Rafaelli S.G., D.R. Montgomery and H. M. Greenberg. 2001. *A comparison of thematic mapping of erosional intensity to GIS- derived process models in an Andean drainage basin*. Journal of Hydrology, 244. Pp. 33-42.

Reboratti, C. 2009. *El Alto Bermejo. Realidades y conflictos*. 2ª edición. Ed. La Colmena.

Reboratti, C. 1996. *Sociedad, Ambiente y Desarrollo Regional en la Alta Cuenca del Río Bermejo*. Argentina: Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Scarpati O. and J. Jones. 2007. *Environmental change and rational water use*. Orientación Gráfica Editora. Bs. As.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Sheng, T. C. 1992. *Manual de Campo para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas, Estudio y Planificación de Cuencas Hidrográficas*. Guía FAO Conservación 13/6. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Stoking M. y N Murnaghan. 2003. *Manual para la Evaluación de Campo de la Degradación de la Tierra*. Editorial Mundo Prensa.

Suárez Díaz Jaime. 2001. *Control de erosión en zonas tropicales*. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos. Ingeniería de Suelos Ltda. Universidad Industrial de Santander.

Suárez Díaz Jaime. 1998. *Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales*. Instituto de Investigaciones sobre Erosión y Deslizamientos. Ingeniería de Suelos Ltda. Universidad Industrial de Santander.

Tarback E. y F. Lutgens. 2000. *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física*. 6° edición. Prentice Hall.

Thelen, K. 1991. Informe del Taller Internacional Sobre Manejo de Cuencas y Técnicas Agroforestales. RLAC/91/02-FOR-35. Bolivia: Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas, Corporación Regional de Desarrollo de Tarija, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Thelen, K. D. 1994. Informe de la Consulta de Expertos en Manejo de Cuencas Hidrográficas en Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina. Serie: Zonas Áridas y Semiáridas N° 4. Argentina: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Departamento General de Irrigación de Mendoza, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

Torres Benítez, E.; Fernández Reynoso, D.; Oropeza Mote, J. L.; Mejía Saenz, E. 2006. *Aplicación del Modelo Matemático de Simulación Hidrológica SWAT en la Cuenca "El Tejocote", Atlacomulco, Estado de México*. Diplomado en Gestión Integral de Cuencas. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Ingeniería Agrícola.

Tucci C. E. 2007. *Gestión de Inundaciones Urbanas*. Global Water Partnership South America. Ed. Evangraf.

Tucci C. E. y J.C. Bertoni. 2003. *Inundacoes urbanas na America do Sul*. Associacao Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH).

Tujchneider O. y V. Zucarelli. 2008. *Curso de posgrado Gestión de Cuencas*. Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas.

Turner J. y A. Rampa. 1966. *Principios de Geomorfología*. Ed. Kapelusz. Bs.As.

Umazano A. M., E. Adema y A. Aimar. 2004. *Tajamares: una tecnología alternativa para la zona árida-semiárida de La Pampa*. Anguil Ing. Agr. Guillermo Covas. Publ. Técnica N° 56. INTA.

Vásquez Villanueva A. (Ed) *Manejo de Cuencas Altoandinas*. 2000. Tomo 1. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Vásquez Villanueva A. (Ed) *Manejo de Cuencas Altoandinas*. 2000. Tomo 2. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Vieira Rocha J. 2002. *El Sistema de Informaciones Geográficas (SIG) en los contextos de Planificación del medio físico y se las Cuencas Hidrográficas*. En Repetto F (Editor). Notas de Clases dictadas en el II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Campinas, Brasil. Oficina Regional de Ciencias. UNESCO para América Latina y El Caribe.

Vich, Alberto. 2009. *Trampas de agua en zonas montañosas de Mendoza* en Curso de posgrado El Agua como Recurso. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales.

Villanueva G., R. Osinaga y A. Chávez. 2004. *El uso sustentable de los suelos (Tecnología de los suelos agrícolas) Manual*. Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Naturales. Escuela de Agronomía.

Zucarelli, Viviana. 2008. *Inundaciones en la ciudad de Santa Fé en 2003*, en Curso de posgrado Gestión de Cuencas. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas.

8.3.- Bibliografía referida a Torrentes, Obras de Corrección y Restauración de Cuencas

Ayerve Valles, J. M. 1962. *Corrección de Aludes*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.

Bragagnolo Néstor. 1995. *Manual Integrado de Prácticas Conservacionistas*. JICA. FAO. Santiago, Chile.

Casas Roberto y Adolfo Glave. 1990. *Manejo de Suelos de Regiones Semiáridas*. Red de Cooperación Técnica en uso de Recursos Naturales de la Región Semiárida Argentina- Bolivia- Paraguay. FAO.

FAO. 1985. *Consulta de expertos Manejo del sistema agua-suelo-vegetación para la mitigación de inundaciones*. Chaco, Resistencia.

García Nájera J. M. 1962. *Principios de Hidráulica Torrencial. Su aplicación a la corrección de torrentes*. Incluye: Eyerbe Valles José María. Corrección de aludes. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid.

García Díaz R., J.A. Mintegui Aguirre y J.C. Robredo Sánchez. 2002. *La caracterización del movimiento del agua en laderas, como instrumento de zonificación de los usos del suelo en cuencas de montaña*. Revista Ecología No.16 pp: 9-25.

García Viñas J. I., J.A. Mintegui Aguirre y J.C. Robredo Sánchez. 2005. *La vegetación en la marisma del Parque Nacional de Doñana en relación con su régimen hidráulico*. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Gaspar de Aranda. 1992. *Hidrología forestal y protección de suelos. Técnicas y experiencias en dirección de obras*.

Hattinger H. 1987. *Corrección de torrentes Manual II. Hidráulica y Obras de Ingeniería*. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

Huguet, L. 1978. *Lecturas Especiales sobre Técnicas de Conservación*. Roma: Guía FAO: Conservación de Suelos 4. Dirección de Recursos Forestales, Departamento de Montes, Dirección de Fomento de tierras y Aguas, Departamento de Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.594/2012

Instituto Nacional de Vías. 2006. *Estudio e investigación del estado actual de las obras de la Red Nacional de carreteras. Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje*. Universidad Nacional de Colombia. Ministerio de Transporte. Colombia.

Kelley, H. W. 1983. *Mantengamos Viva la Tierra: Causas y Remedios de la Erosión del Suelo*. Boletín de Suelos de la FAO 50. Roma: Organismo Alemán de Cooperación Técnica (GTZ), Servicio de Recursos Edáficos y Ordenación y Conservación de Suelos, Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Mejía Fernández F. 2003. *Estructuras de vertimiento para el control de la erosión y manejo de aguas en laderas de fuerte pendiente. Estudio en modelos hidráulicos. Fase 3*. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Colombia.

Mejía Fernández F. 2003. *Estructuras de vertimiento de aguas en laderas de media a fuerte pendiente. Canal de pantallas deflectoras (CPD) y Canal de rápidas con tapa y columpio (CRTC)*. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Colombia.

Mintegui Aguirre J.A., J.C. Robredo Sánchez, P. Huelin Rueda y C. De Gonzalo Aranoa y. 2010. *Análisis de la adecuación de las acciones restauradoras efectuadas en el cono de sedimentación de un curso torrencial, ante la incidencia en el mismo de eventos extraordinarios durante el invierno de 2009-2010*. Unidad de Hidráulica e Hidrología. Universidad Politécnica de Madrid.

Mintegui Aguirre J.A., J.C. Robredo Sánchez, C. De Gonzalo Aranoa y P. Huelin Rueda. 2009. *La incidencia de las masas arboladas en los ciclos del agua y de los sedimentos en la cuenca hidrográfica: su repercusión en la ordenación y restauración de la misma*. 5º Congreso Forestal Español. Montes y sociedad: saber qué hacer. Ed. Sociedad Española de Ciencias Forestales.

Mintegui Aguirre J.A., J.C. Robredo Sánchez, De Gonzalo Aranoa y C P. Huelin Rueda. 2009. *Reconstrucción de curso torrencial, en su afluencia en el Parque Nacional de Doñana (España)*. Rios 2009. Pp:1-31.

Mintegui Aguirre J.A. y J.C. Robredo Sánchez. 2008. *Estrategias para el control de los Fenómenos Torrenciales y la Ordenación Sustentable de las Aguas, Suelos y Bosques de las Cuencas de Montaña*. Programa Hidrológico Internacional de UNESCO. PHI-VII/ Documento técnico No. 13.

Mintegui Aguirre J.A., J.C. Robredo Sánchez, J. I. García Viñas y C. López Leiva. 2006. *Introducción a la Restauración Hidrológico-Forestal de cuencas hidrográficas*. Revista Ecología No 20, pp:389-414.

Mintegui Aguirre J.A., M. Aristide Lenzi, J.C. Robredo Sánchez y L. Mao. 2006. *Movilización versus estabilización de los sedimentos en los cursos sometidos a la dinámica torrencial. Análisis de dos casos: el río Cordon (Alpes Dolomitas, Italia) y el arroyo del partido (Parque Nacional de Doñana, España)*. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Mintegui Aguirre J.A., J.C. Robredo Sánchez y P. Sendra Arce. 2003. *Avenidas torrenciales en el Arroyo del Partido y su incidencia en la Marisma del Parque Nacional de Doñana*. Ed. organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Mintegui Aguirre J.A. y J.C. Robredo Sánchez. 2001. *Bases para la elaboración de un modelo del terreno de la Marisma del Parque Nacional de Doñana. (Trabajos topográficos y de estimación de la sedimentación)*. Ed. organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

Mintegui Aguirre J.A. y F. López Unzu. 1990. *La Ordenación Agro-hidrológica en la Planificación*. Euskadi. Departamento de Agricultura y Pesca. Ed. Gráficas Santamaría, Bilbao.

Anexo 3

REGLAMENTO CATEDRA MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Reglamento Cátedra Manejo de Cuencas Hidrográficas

De las Clases Teórico-Prácticas

Se dictarán 2 clases teórico- prácticas semanales de 3 horas cada una, desarrollando aspectos teóricos y prácticos del Programa Analítico. Las clases serán de asistencia obligatoria.

Tendrá carácter de Teórico-Práctico, iniciándose con una introducción teórica, completándose con una tarea práctica grupal, de acuerdo a la guía respectiva. La tolerancia de llegada es de 10 minutos. Podrá haber una evaluación previa a la clase, si las docentes lo consideran conveniente.

Todas las actividades prácticas se realizarán en grupos u equipos. Los grupos estarán integrados por 7 a 8 personas de ambos sexos. Se desarrollarán en gabinete o campaña, según la naturaleza del tema.

Cada Actividad Práctica será informada en grupo y presentada en un Informe, como máximo en un lapso de 7 días. Los Informes aprobados pasarán a formar parte de la Carpeta de Actividades Prácticas, ordenados por su número correlativo, la cual deberá estar al día cuando sea requerida.

Al término del periodo lectivo la Carpeta de Actividades Prácticas será presentada para su aprobación final. No se admitirá la presentación de páginas sueltas. Si bien los informes se realizan en grupo, cada integrante tiene obligación de tenerlos realizados de manera completa, ya que son necesarios para los exámenes parciales y final.

De los Viajes de Campaña

Tendrá la finalidad de completar el aprendizaje de la materia analizando sobre el terreno los temas desarrollados en el aula.

Se realizarán de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, recursos y conforme al cronograma que cada año establezca la cátedra, siendo de participación obligatoria.

La inasistencia a los Trabajos Prácticos de Campaña se computa como falta simple.

De los Exámenes Parciales

Durante el período lectivo se tomarán dos exámenes parciales sobre temas teóricos y prácticos, considerándose aprobados los que alcancen 70 puntos sobre un total de 100. Sólo un parcial podrá ser reprobado, siendo su recuperatorio al final del cursado. En caso de reprobación el recuperatorio, el alumno perderá de inmediato su condición de alumno regular.

De la Regularidad

Serán considerados regulares los alumnos que cumplan los siguientes requisitos:

- a) Aprobar y Asistir como mínimo al 80 % de las Clases de Teórico Prácticos;
- b) Aprobar los 2 Exámenes Parciales

R- DNAT- 2012- 1467

SALTA, 6 de noviembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.594/2012

- c) Asistir al 80 % de los Viajes

De la Aprobación de la Materia

Podrá alcanzarse de acuerdo a los siguientes regímenes:

- a) Aprobación como **Alumno Regular**, por el régimen de **examen final**. Se rendirá el examen sobre temas del Programa seleccionados por la mesa examinadora.
- b) Aprobación como **Alumno Libre**, para aquellos que no hayan alcanzado la regularidad, de acuerdo a las siguientes exigencias: Aprobar con carácter eliminatorio un examen escrito previo al examen oral. Para aprobar el examen escrito, el alumno deberá aprobar todos los temas del examen, con el 50% del puntaje, como mínimo. Aprobar el examen oral en igual condición al alumno regular.

Informe de Actividades Prácticas

Los informes deberán ser presentados por cada grupo, de acuerdo al siguiente formato:

Procesador: únicamente en Word para Windows, con planillas en Excel, en Arial 11, justificada. No usar sangría. Títulos y subtítulos en negrita, mayúsculas y minúscula.

Todos los márgenes: de 2 cm. Las figuras, tablas, fotografías y mapas (con escala) deben ir numerados, con títulos en Arial 10, negrita, alineación centralizada.

Citas bibliográficas: contenidas en el cuerpo del trabajo y consignadas en bibliografía (autor/res y año).

El Informe debe incluir la guía correspondiente y desarrollada en todos sus ítems. Debe incluir caracterización del área, resultados, análisis, discusión de resultados, conclusiones y bibliografía. Consignar en el encabezado, el Tema de la actividad, fecha, cátedra, autores (grupo de trabajo). También se solicitará Informe en formato digital.