



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

SALTA, 19 de abril de 2017
EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

VISTO:

Las presentes actuaciones relacionadas con el dictado del Curso de Posgrado, titulado **“CONTAMINACIÓN Y CALIDAD DEL AGUA. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS”**, en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Geológicas; y

CONSIDERANDO:

Que, el dictado de este Curso estará a cargo del Dr. Carlos Juan SCHULZ (Universidad Nacional de La Pampa – Facultad de Cs. Exactas y Naturales) y Dr. Rodolfo Fernando GARCÍA (Universidad Nacional de Salta – Facultad de Ciencias Naturales);

Que el presente Curso es de Posgrado, tiene una carga horaria de 60 (sesenta) horas, distribuidas de la siguiente manera: 40 (cuarenta) horas teóricas presenciales y 20 (veinte) horas prácticas;

Que tiene por objetivo introducir al alumno en los principios básicos y fundamentos que permiten relacionar la composición química del agua con su evolución en el ciclo hidrológico, su interrelación con los sistemas acuíferos y su relación con el medio ambiente;

Que la metodología del curso consistirá en la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de diferentes procedimientos. Con examen final escrito, se requerirá, además, contar con el 80% de asistencia a clases como mínimo;

Que este curso está dirigido a alumnos de posgrado de la Universidad Nacional de Salta. Geólogos, Ingenieros en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Civiles, Biólogos y cualquier otro profesional interesado en la temática. El cupo es de 40 (cuarenta) participantes como máximo y 20 (veinte) como mínimo;

Que se fijan los siguientes aranceles:

- \$2.200 (pesos dos mil doscientos): Alumnos de Posgrado, docentes e investigadores de la UNSa;
- \$2.600 (pesos dos mil seiscientos): Profesionales de otras reparticiones y empresas;

Que a fs. 77 de estas actuaciones obra Dictamen de la Comisión Académica del Doctorado en Ciencias Geológicas que aconseja aprobar el dictado de este Curso de Posgrado;

Que a fs. 78 obra Dictamen de la Comisión de Docencia y Disciplina, que aconseja: **“... 1.- Aprobar el dictado del curso de posgrado *Contaminación y Calidad de Agua. Vulnerabilidad de Acuíferos*, a dictarse entre el 19 y el 23 de mayo de 2017 a cargo de los Dres. Carlos Schulz y Rodolfo García, en el marco del Doctorado en Ciencias Geológicas de la facultad.**

2.- Aprobar el programa, fundamentación, objetivos, carga horaria, bibliografía, aranceles, gastos del mismo y demás aspectos del curso de posgrado.”;

Que a fs. 79 obra Nota N° 1058/17 del Dr. Rodolfo GARCIA, en la que solicita modificación de la fecha de dictado de este Curso de Posgrado, ya que en la propuesta inicial del mismo consignó, por un error involuntario, la fecha 19 al 23 de mayo de 2017, siendo la correcta 29 de mayo al 2 de junio de 2017;



EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

Que a fs. 80 obra Despacho N° 181/17 de Consejo y Comisiones que informa que el Consejo Directivo de esta Facultad, en su Reunión Ordinaria N° 04-17 del 11 de abril de 2017, en tratamiento conjunto con la Nota ingresada Sobre Tablas N° 1058/17, APROBÓ el Despacho de la Comisión de Docencia y Disciplina, con la modificación sugerida en la mencionada nota, referida a la fecha de dictado de este Curso de Posgrado;

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

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
(En su sesión Ordinaria N° 04/17 del 11 de abril de 2017)
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- AUTORIZAR el dictado del Curso de Posgrado N° 4/17 titulado: “**CONTAMINACIÓN Y CALIDAD DEL AGUA. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS**”, a cargo del Dr. Carlos Juan SCHULZ (Universidad Nacional de La Pampa – Facultad de Cs. Exactas y Naturales) y Dr. Rodolfo Fernando GARCÍA (Universidad Nacional de Salta – Facultad de Ciencias Naturales), en el marco de los cursos programados para el Doctorado en Ciencias Geológicas.

ARTICULO 2°.- APROBAR los objetivos, modalidad, programa, bibliografía y demás aspectos particulares de este Curso de Posgrado, que obran en fs. 1 a 7 y 76, que como Anexo I forman parte de la presente.

ARTICULO 3°.- INDICAR que este curso tiene una carga horaria de 60 (sesenta) horas distribuidas de la siguiente manera: 40 (cuarenta) horas teóricas presenciales y 20 (veinte) horas prácticas.

La fecha de dictado se fija entre los días 29 de mayo al 02 de junio de 2017.

Que la metodología del curso consistirá en la resolución de situaciones problemáticas mediante la utilización de diferentes procedimientos. Con examen final escrito, se requerirá, además, contar con el 80% de asistencia a clases como mínimo.

Está dirigido a alumnos de posgrado de la Universidad Nacional de Salta. Geólogos, Ingenieros en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Civiles, Biólogos y cualquier otro profesional interesado en la temática.

ARTICULO 4°.- FIJAR el arancel de inscripción a este Curso de la siguiente manera:

- \$2.200 (pesos dos mil doscientos): Alumnos de Posgrado, docentes e investigadores de la UNSa;
- \$2.600 (pesos dos mil seiscientos): Profesionales de otras reparticiones y empresas;

Cupo máximo: 40 (cuarenta) participantes

Cupo Mínimo: 20 (veinte) participantes.

El pago del arancel debe realizarse en la Dirección General Administrativa Económica de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta.



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado

AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

ARTICULO 5°.- ESTABLECER la distribución de los fondos generados por aranceles de este Curso de Posgrado, de acuerdo a lo dispuesto en la R-CDNAT-2015-539, de la siguiente manera:

- 5% a la Cuenta "Ingresos No Tributarios" de la Facultad de Ciencias Naturales, según Res. C.S. N° 128/99 y C.S. N° 122/03.

- 95% para el desarrollo del presente Curso de Posgrado: Se deberán atender los siguientes rubros:

1.- 70%: Gastos en concepto de Pasajes, Viáticos, Traslados en taxi o similares, honorarios, gastos de cafetería, gastos de librería.

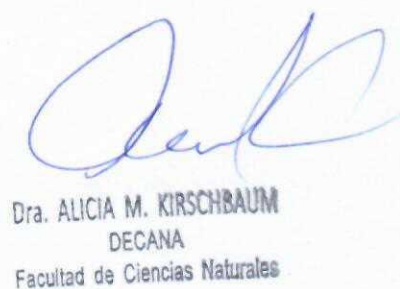
2.- 20% para la Escuela de Posgrado para atender contratos del personal de apoyo universitario.

3.- 5% para la carrera que organiza la actividad.

ARTICULO 6°.- HÁGASE SABER a quien corresponda, remítanse copias a la Escuela de Posgrado, Dirección Administrativa Económica, Tesorería General de la Universidad, y siga a Dirección Administrativa de la Escuela de Posgrado para que, a través del Director Responsable del Curso, informe la nómina de participantes y los resultados obtenidos.

ARTICULO 7°.- PUBLÍQUESE en la página de Internet de la Universidad Nacional de Salta.
MER/cng


Mg. LUCIA BEATRIZ DEL C. NIEVA
SECRETARIA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Naturales


Dra. ALICIA M. KIRSCHBAUM
DECANA
Facultad de Ciencias Naturales





R- CDNAT- 2017- 142

ANEXO I

Curso de Posgrado: "CONTAMINACIÓN Y CALIDAD DEL AGUA. VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS"

Fundamentación

El agua es un recurso natural esencial para el desarrollo de la vida humana. Las principales fuentes de extracción son los cuerpos de agua superficiales y los embalses subterráneos.

Los sistemas acuíferos están formados por la interacción de tres fases: una fase sólida constituida por los minerales que conforman la formación geológica acuífera, una fase gaseosa resultado de la difusión de gases atmosféricos o producidos por procesos de degradación de materia orgánica, respiración-fotosíntesis, etc., y por último la fase líquida que es el agua subterránea. Como resultado de la interacción entre las tres fases, el agua subterránea adquiere una composición química que puede ser estudiada bajo los conceptos del equilibrio químico o la cinética química. Esto constituye una herramienta de gran utilidad para la interpretación y análisis de sistemas acuíferos. Las principales limitantes para su aprovechamiento son la existencia de una formación geológica portadora y transmisora del agua, la profundidad a que se encuentra esta unidad y la calidad del recurso hídrico (físicoquímica y bacteriológica). La calidad depende tanto de factores naturales como antrópicos. Los primeros están vinculados al Ciclo Hidrológico y los segundos, a la acción directa e indirecta del hombre sobre el recurso.

Se puede suponer que el Ciclo Hidrológico se inicia cuando parte del vapor de agua de la atmósfera se condensa y da origen a precipitaciones en forma de lluvia o nieve. No toda el agua precipitada alcanza la superficie del terreno: una parte se vuelve a evaporar durante su caída y otra es interceptada por la vegetación, carreteras, superficies de edificios, etc., y devuelta nuevamente a la atmósfera en forma de vapor.

Del agua que alcanza la superficie del terreno, una porción queda almacenada y regresa a la atmósfera por evapotranspiración, otra parte escurre por la superficie y, otra, infiltra en el suelo. El movimiento del agua en profundidad y en función de que si se produce en la zona no saturada o en la zona saturada, se denomina infiltración y percolación o escorrentía subterránea, respectivamente. El movimiento del agua en el perfil del suelo es en general muy lento y se debe fundamentalmente a la acción gravitatoria.

Salvo algunos casos particulares, la mayor parte de las aguas de escorrentía superficial y subterránea alcanzan el mar. Puede entonces considerarse que los océanos son el punto final del Ciclo Hidrológico. De lo expuesto, se desprende la importancia de tener conocimiento de los sistemas acuíferos de una región, con el objetivo de gestionar una correcta explotación del mismo, máxime por tratarse de una de las principales fuentes de reserva hídrica.

Los métodos hidrológicos de estudio presentan algunas limitaciones tales como:

- Imprecisiones en los términos de balance de agua.
- Desconocimiento o imprecisiones de parámetros hidráulicos.
- Definición de la piezometría en áreas complejas.
- Costos de la obtención de parámetros.

Frente a esto, los métodos hidroquímicos tienen algunas ventajas:

- Técnicas relativamente baratas.
- Son métodos independientes de los hidrodinámicos.
- Sirven para definir el sistema de flujo.



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

Es por esto que el curso sobre Contaminación de las aguas subterráneas, Vulnerabilidad de acuíferos y calidad del Agua constituye una de las herramientas más usuales para el estudio de la evolución de sistemas hídricos.

Objetivos

Introducir al alumno en los principios básicos y fundamentos que permiten relacionar la composición química del agua con su evolución en el ciclo hidrológico, su interrelación con los sistemas acuíferos y su relación con el medio ambiente.

Contenidos

- **Introducción.** El agua en la Naturaleza. El ciclo del agua: expresión simplificada. Breve reseña de los factores que condicionan el ciclo. El ciclo hidrológico: Precipitación, escurrimiento, evapotranspiración e infiltración. Instrumental y estaciones meteorológicas. Mecanismo de la infiltración: tipos de agua en el suelo.
- **Agua subterránea.** Origen. Clasificación por su posición en el perfil. Características hidráulicas en las zonas: edáfica, intermedia, capilar y saturada. Propiedades de los sedimentos portadores (porosidad, retención específica). Permeabilidad. Transmisividad. Concepto de acuífero. Condiciones del medio (isotropía, anisotropía, homogeneidad, heterogeneidad). Relación entre el agua superficial y el agua subterránea. Distribución de la hidrosfera.
- **Hidrogeoquímica:** Propiedades físico-químicas y constituyentes de las aguas, superficiales y subterráneas. Calidad para abastecimiento: comentario de las distintas normativas. Calidad para distintos usos (agrícolas, ganadero, industrial, recreativo, etc.). Origen y características hidrogeoquímicas de los principales constituyentes disueltos de las aguas subterráneas. Representación gráfica de los resultados.
- **Contaminación.** Introducción. Fuentes más usuales de contaminación. Características de los contaminantes. Los contaminantes y su comportamiento en el subsuelo. Principales contaminantes: metales pesados, compuestos orgánicos, fluidos orgánicos no miscibles, pesticidas. Otros contaminantes: bacterias y virus. Fuentes más usuales de contaminación. Procesos que afectan el transporte de los contaminantes: procesos geoquímicos (sorción, solución – precipitación, oxidación – reducción, procesos bioquímicos), procesos físicos (advección, dispersión, retardación, filtración, transporte de gases), procesos biofísicos. Contaminación en aguas superficiales. Metodología de detección. Índices de calidad. Característica de la carga contaminante.
- **Vulnerabilidad.** Concepto de vulnerabilidad. Metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad: Método DRASTIC. Método DIOS. Método. SINTAC. Método Catalán. Concepto de Mapa de vulnerabilidad. Aplicación de la metodología. Detección de la contaminación. Puntos de detección de la contaminación. La contaminación por hidrocarburos. Detectores de fuga
- **Calidad físico-química del agua:** criterios y normas de aptitud. Calidad para abastecimiento, uso sanitario, riego, ganadería, industria. Calidad desde el punto de vista bacteriológico. Calidad para distintos usos Saneamiento Urbano y Rural. Control de calidad de aguas para consumo público. Redes de vigilancia. Protección de la calidad del agua. Zonas de protección. Aplicaciones de la investigación hidrogeoquímica. Casos de estudio. Análisis y discusión sobre la problemática del Arsénico, Flúor y Nitratos, casos de estudios.
- **Normas y legislaciones,** nacionales e internacionales sobre preservación ambiental; inconvenientes para su aplicabilidad. Principios y medidas. Perímetros de protección. Monitoreo. Grado de vulnerabilidad; métodos para su determinación; ejemplos. Ejemplos locales y extranjeros de deterioro de acuíferos por sobreexplotación y contaminación.



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado
AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

Práctica: El curso consta de tres trabajos prácticos.

- **Hidrogeoquímica básica.** Se procederá a la solución de problemas e interpretación de los resultados de los parámetros hidrogeoquímicos básicos. Análisis de gráficos.
- **Evaluación del riesgo a la contaminación.** Se procederá a evaluar el potencial de contaminación de las aguas subterráneas aplicando los índices CRIPTAS, DIOS, SINTACS y el método Catalán. Se calculará el índice de calidad de un Recurso Hídrico Superficial mediante el método ISQUA.
- **Calidad, Contaminación y Protección De Acuíferos.** Se procederá a la resolución de problemas sobre contaminación y protección de acuíferos.

Bibliografía

- AGUILERA KLINK, F.; PÉREZ MORIANA, E. Y SÁNCHEZ GARCÍA, J. 1998. *Valoración ambiental del agua subterránea en un contexto insular: el caso de Tenerife (Islas Canarias)*. Agricultura y Sociedad N° 86. Pág. 223 a 247.
- AMSTRONG, D.E.; CONRAD, J.G. 1974. *Non biological degradation of pesticides*. En: W. D. Guenzi (Edit.) *Pesticides in soil and water*. Soil sci. soc. Am. Inc. Pub. Madison.
- ANDREU, Joaquín, Ed. 1993; *Conceptos y Métodos para la planificación Hidrológica*, CIMNE, Barcelona, España.
- ANTON, DANILO, 1997. *Los modelos ambientales y de gestión hídrica en América latina y su sostenibilidad ambiental y social*. Actas de Contribuciones al Manejo de los Recursos Hídricos en América Latina. Pág. 441-456. Universidad Autónoma de México.
- APPELO, C. Y D. POSTMA. 1993. *Geochemistry, Groundwater and Pollution*. Balkema, 536 pp.
- BEAR, J.; 1979, *Hydraulics of Groundwater*, 567 pp Mc-Graw Hill, New York.
- BOULDING, J.R. 1995. *Practical handbook of soil, vadose zone and groundwater contamination: assessment, prevention and remediation*. CRC. Press. Lewis Publishers. 948 pp.
- C.E.P.I.S. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente); 1987. *Contaminación de las Aguas Subterráneas*. O.M.S.; O.P.S. Lima, Perú.
- C.E.P.I.S., 1987. *Las aguas subterráneas: un valioso recurso que merece protección*, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, O.M.S.-O.P.S., Lima, Perú.
- C.E.P.I.S., 1992. *Estrategias para la protección de las aguas subterráneas*. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, O.M.S.-O.P.S., Lima, Perú.
- C.E.P.I.S.; 1986. *Seminario Andino sobre Evaluación y Administración de Aguas Subterráneas*. Lima, Perú.
- CANDELA, L., VARELA, M., 1993. *La zona no saturada y la contaminación de las aguas subterráneas. Teoría medición y modelos*. CIMNE, Barcelona, España. 322 pp.
- CANDELA, L.; GURQUI, A.; PASCUAL, M (Eds). 1988. *Aguas Subterráneas: Instrumentación, medida y toma de muestras*. Prensa XXI. Barcelona. España
- CARELLO, L. A. 1994. *La experiencia privatizadora argentina y las cooperativas*. Intercoop. Bs. A. 140 pág.
- CATALÁN LAFUENTE, J. 1990. *Química del Agua, 2da. Edición*, Editorial Bellisco, Madrid, España.
- COLETO, I. y M. T. MAESTRO, 1988. *Recogida y conservación de muestras (a) y Medición en campo de constituyentes inestables (b)*. En Guirguí, A., L. Candela y J. M. Pascual (Eds): "Aguas Subterráneas: Instrumentación, medida y toma de muestras". Barcelona. (a): 187-259 y (b): 107-145.
- CRACOGNA, D. 1987. *Naturaleza y régimen jurídico de las cooperativas de servicios públicos*. Intercoop. Bs. As. 155 pág.



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado

AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

- CUSTODIO, E. Y LLAMAS M. R. 1983. *Hidrología Subterránea*. Segunda Edición. Tomos I y II. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 2359 pp.
- CUSTODIO, E. 1991. *La Interpretación hidrogeoquímica como herramienta de estudio y valoración de sistemas acuíferos: aspectos metodológicos generales*. En Anguita, I. Aparicio, L. Candela, y N. Zurbano (Eds): Curso Internacional de Hidrología Subterránea-Hidrología estado actual y perspectivas. CIMNIE, Barcelona, España
- CHISARI, O. Y CELANI, M. 1996. *Notas de análisis económico de la regulación de servicios públicos*. UADE. Buenos Aires. 123 Pág.
- DREVER, J.I. 1997. *The geochemistry of Natural Waters*. Prentice Hall, 3ª ed. 436 pp.
- DOMENICO, P. A. y F. W. SCHWARTZ, 1990. *Physical and Chemical Hydrology*. Jonh Willey & Sons Inc., Singapore, 814 p.
- DOUROJEANNI, A., Y JOURAVLEV, A. 1999, *Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos*, Comisión económica para América Latina y el Caribe, Dist. Restringida. Santiago de Chile, Chile.
- FETTER, C. W. 1998. *Contaminant Hydrogeology*. Prentice-Hall, 2ª edición, 500 pp.
- FOSTER, S.; HIRATA, R. ; VENTURA, M.; 1987. *Contaminación de las Aguas Subterráneas*, OMS, OPS y C.E.P.I.S., Lima, Perú.
- FOSTER, S., W. LEWIS y B. DRASAR, 1988. *Análisis de la contaminación de las aguas subterráneas por sistemas de saneamiento básico*, C.E.P.I.S., Lima, Perú.
- FREEZE, R. A.; CHERRY, J.A.; 1982. *Groundwater*. Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs. Printed in United States of America.
- FREEZE, R. A. y J. A. CHERRY, 1979. *Groundwater*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 604 p.
- GOMEZ OREA, D.; 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española S.A. Madrid. España.
- HEM, J. D., 1970. *Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water*. U.S.G.S. Water Supply paper, 1473. Washington D.C. USA. 363 p.
- HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. 1993. *Abastecimiento y distribución de agua*. Paraninfo. Madrid. 793 pág.
- HIRATA R. Y REBOUCAS A.; 1999. La protección de los Recursos Hídricos Subterráneos: Una visión integrada, basada en perímetros de protección de pozos y vulnerabilidad. Boletín Geológico y Minero. Vol 110-4. pp 93-105. Madrid España.
- KEHEW, A.E. 2001. *Applied chemical hydrogeology*. Prentice Hall, 368 pp.
- LANGMUIR, D. 1997. *Aqueous Environmental Geochemistry*. Prentice-Hall, 600 pp.
- LLOYD, J.W. Y J.A. HEATHCOTE. 1985. *Natural Inorganic Hydrochemistry in Relation to Groundwater*. Claredon Press, 296 pp.
- MOCHON, F. Y BEKER, V. 1993. *Economía, Principios y aplicaciones*. Mc Graw Hill. Madrid.
- MUJERIEGO, Rafael, Ed., 1990, *Riego con agua residual municipal regenerada-Manual práctico*, Universidad Politécnica de Catalunya y Generalitat de Catalunya, Barcelona, España.
- PNUD. 1992. *Manual y Guías para la Gestión Ambiental y el Desarrollo Sostenible*, PNUD, New York,
- SAHUQUILLO HERRÁIZ, A.; 1994. *Protección, detección y control de la contaminación de acuíferos*. Análisis y Evaluación de la Contaminación de las aguas subterráneas, T. I., pp. 25 – 36.
- SAHUQUILLO HERRÁIZ, A.; 1999. La calidad y la contaminación de las aguas subterráneas. Boletín Geológico y Minero. Vol 110-4. pp 79-92. Madrid España.
- TRUEDELL, A.H y JONES, B. 1974. *WATEQ, A computer program for calculating chemical equilibria of natural waters*. Journal Reserarch, U.S. Geological Survey.
- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MÉXICO, 1997, *Contribuciones al manejo de los Recursos Hídricos en América Latina*, UAM, México



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Escuela de Posgrado

AVENIDA BOLIVIA 5150
4400 - SALTA
REPÚBLICA ARGENTINA
TEL./FAX: 54 -0387 - 4255513

EXPEDIENTE N° 11.087/2016

R- CDNAT- 2017- 142

VEN TE CHOW, MAIDMENT, D.R Y MAYS, L.W; 1994, *Hidrología Aplicada*, Ed. Mac Graw Hill, Colombia.

VIVES, L, 1994, *Manual del programa INTRANSIN*, ETSICCP, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.

VIVES, L; 1992, *Un modelo para la gestión de recursos hidráulicos bajo condiciones de incertidumbre*, Tesis, Doctoral (inérita), ETSICCP, Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona, España.

WEITZENFELD, H. 1990. (ed). *Manual básico de Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud de Proyectos de Desarrollo*. Versión Preliminar. ECO/OPS/OMS, Metepec,

WHO. *Our planet, our health*. Report on the WHO Commission on Health and Environment, Geneva, 1992.