



CONAGUA 2015

**XXV CONGRESO NACIONAL
DEL AGUA**

AGUA COMO POLITICA DE ESTADO

Título:

Anales de resúmenes del XXV CONAGUA
Tomo I – 1° Edición

Compiladores:

Oscar C. Duarte

Eduardo L. Díaz

Griselda E. Carñel

ISBN 978-987-27407-4-0

**EDITADO POR
ASOCIACION INTERNACIONAL DE HIDROGEOLOGOS
GRUPO ARGENTINO
COMISION DIRECTIVA**

Presidente Carlos Schulz

Vicepresidenta Ofelia Tujchneider

Secretario Eduardo Mariño

Tesorero Daniel Martínez

Vocales: Cristina Dapeña, Ángel Storniolo, Julio Stampone y Eduardo Castro.



CONAGUA 2015

**XXV CONGRESO NACIONAL
DEL AGUA**

Paraná, 15 al 19 de Junio de 2015

Agua como política de Estado

Acta de Resúmenes del Congreso

Organizadores:

Ministerio de Planificación, Infraestructura
y Servicios de Entre Ríos

Universidad Nacional de Entre Ríos

Dirección de Hidráulica de Entre Ríos

Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNER



Autoridades Provinciales

Gobernador: Dn. Sergio Urribarri

Vice- Gobernador: Dn. José Orlando Cáceres

Ministro de Gobierno y Justicia: Cr. Adán Humberto Bahl

Ministro de Educación, Deportes y Prevención de Adicciones: Dr. José E. Laurito

Ministro de Cultura y Comunicación: Dn. Pedro Baez

Ministro de Economía, Hacienda y Finanzas: Cr. Diego Enrique Valiero

Ministro de Desarrollo Social - Salud: Dn. Carlos Gustavo Ramos

Ministro de Salud: Dn. Carlos Gustavo Ramos

Ministro de Planeamiento, Infraestructura y Servicios: Ing. Juan Javier García

Ministro de Producción: Cr. Roberto Emilio Schunk

Ministro de Turismo: Dn. Hugo José María Marso

Ministro de Trabajo: Dn. Aníbal Antonio Brugna

Director de Hidráulica: Ing. Cristian Gietz

Autoridades de la Universidad

Rector: Ing. Jorge Amado Gerard

Sec. Académica Lic. Roxana Puig

Sec. de Asuntos Estudiantiles y de los Graduados: Leonel Weisheim

Sec. de Ciencia y Técnica: Ing. Francisco Cacik

Sec. de Consejo Superior: Ing. Daniel Capodoglio

Sec. Económica Financiera: Cr. Juan Manuel Arbelo

Sec. de Ext. Universitaria y Cultura: Med. Daniel F. N. De Michele

Sec. General: Cra. Marlene Lilian Leiva

Decano Facultad de Cs. Agropecuarias: Dr. Ing. Agr. Sergio Lassaga

Autoridades Facultad de Ciencias Agropecuarias

Decano: Dr. Ing. Agr. Sergio Luis Lassaga

Secretario General: Ing. Agr. Diego Eduardo Sainte Marie

Secretario Académico: Med.Vet. Guillermo Gabriel López

Secretario de Economía y Finanzas: Cdor. Raúl Eduardo Bértoli

Secretario de Extensión: Ing. Agr. Carlos Enrique Roque Toledo

COMISION HONORARIA XXV° CONGRESO NACIONAL DEL AGUA 2015

Gobernador de Entre Ríos: Dn. Sergio Urribarri

Ministro de Planeamiento, Infraestructura y Servicios Ing. Juan Javier García

Rector Universidad Nacional de Entre Ríos: Ing. Gerard Jorge

Intendenta de Paraná: Prof. Blanca Osuna

Director de Hidráulica de ER: Ing. Cristian Gietz

COMITÉ PERMANENTE DE LOS CONGRESOS NACIONALES DEL AGUA

Presidente: Juan Carlos Bertoni

Vicepresidente: Héctor Daniel Farías

Secretario: Antonio Milesi

Tesorero: Andrés Rodríguez

Vocal: Eric Zimmerman

Vocal Suplente: Pedro Fernández

Comisión revisora de Cuentas:

Titulares: Cristóbal Lozeco

Raúl Lopardo

Eduardo Zamanillo

Suplente: Gabriel Caamaño Nelli

Coordinación Comité Científico

Dr. Eduardo Díaz

Dr. Cesar Quintero

Dr. Marta Paris

Dr. Oscar Duarte

Ing. Eduardo Zamanillo

Ing. Luis Lenzi

Difusión y Comunicación

Jose Chiardola

Soledad Frate

Oscar Cabezas

Daiana Rivas

Ivana Voller

Silvia Godoy

Infraestructura y Logística

Andrés Díaz

Javier Zárate

Verónica Zandomeni

Alejandra Méndez

Cultura del Agua

Nilda M García

Corina Romero

Oscar Cabeza

ExpoCONAGUA 2015

Mercedes Cagnani

Griselda Carñel

Comité Científico

Amsler, Mario
Arbuet, Alejandra
Arguello, Mario
Barros, Vicente
Basan Nickisch, Mario
Blarasin, Mónica
Bocanegra, Emilia
Boschetti, Graciela
Camaño Nelli, Gabriel
Camilloni, Inés
Cardini Julio
Cardini, Julio
Carñel, Griselda
Collins, Jorge
Collins, Pablo
Currie, Héctor
Dapeña, Cristina
D'elia, Mónica
Devoto, Gustavo
Díaz, Eduardo Luis
Doyle, Moira
Drovandi, Alejandro
Duarte, Oscar C.
Fernandez Cirelli, Alicia
Ferreira, Gustavo
Fuertes, Alfredo
García, Norberto
Genova, Leopoldo
Gonzalez, Nilda
Gonzalez Ortiz, Maldonado

Grand, Lucila
Gulizia, Carla Natalia
Hammerly, Jorge
Hernandez, Mario
Horne, Federico
Karszebaum, Haydee
Kerz, Jorge Manuel
Kieffer, Luis
Lenzi, Luis
Llop, Armando
Lopardo, Raúl A.
Lopez Calderón, Alberto
Lozeco, Cristóbal
Maistegui Martínez, Horacio
Marano, Roberto
Mariño, Eduardo
Marizza, Marta
Marsico, Daniel
Merg, Carlos
Mihura, Enrique
Millón, Jorge
Mirabile, Carlos
Morabito, José
Mugetti, Ana
Natenzon, Claudia
Nini, Martin
Oroná, Claudia
Paoli, Carlos
Paoli, Carlos Guillermo
Paris, Marta
Paz, Marta

Paz, María Eugenia

Pedraza, Raúl

Perez, Marcela

Petri, Daniel

Pusineri, Graciela

Pilar, Jorge

Pinto, Mauricio

Pochat, Víctor

Prendes, Hugo

Prieto, Daniel

Puebla, Patricia

Quintero, Cesar

Rafaelli, Silvia

Rapacioli, Raúl A.

Rearte, Emilio

Reinares, Marcela

Riccardi, Gerardo

Rodríguez Sinobas Leonor

Rodríguez, Andrés

Rohrman, Hugo

Romero, Corina

Rossi, Lidia

Ruiz Freites, Santiago

Sabattini, Rafael

Salatino, Santa

Saurral, Ramiro

Scacchi, Graciela

Schreider, Mario

Silva Busso, Adrian

Sione, Walter

Sosa, Dora

Stenta, Hernan

Storani, Pablo

Supiani, Ricardo

Tortorelli, María del Carmen

Uriburu Quirno, Marcelo

Valiente, Miguel

Vanlesberg, Susana

Vich, Alberto

Vives, Luis

Volpedo, Alejandra

Vornetti, Alejandra

Wolansky, Silvia

Zamanillo, Eduardo

Zappi, Adrian

Zucarelli, Viviana

Auspiciantes

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - UNL

Instituto Argentino de Recursos Hídricos

Instituto Nacional del Agua

Consejo Empresario de Entre Ríos

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Instituto de Ayuda Financiera a la Acción Social

Ente Regulador de los Recursos Termales de Entre Ríos

Obras Sanitarias de Entre Ríos

Cátedra UNESCO – Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – UNL

Arg Cap Net

Foro Argentino del Agua

Fundación Eco Urbano

Ecoclub Paraná

Dirección Nacional de Vías Navegables – Dpto Distrito Paraná Medio

Patrocinadores

Subsecretaría de Recursos Hídricos República Argentina

Consejo Hídrico Federal de la República Argentina

Evaluación de Recursos S.A.

Mercobras S.A.

Túnel Subfluvial Uranga- Silvestre Begnis

INVAP

Comisión Administradora del Río Uruguay

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuarias- Programa Nacional Agua

PROLOGO

El lema seleccionado del XXV Congreso Nacional del Agua (XXV CONAGUA) es “El agua como Política de Estado” por lo que hemos propuesto contribuir al desafío por parte del Estado, en sus distintos niveles, de internalizar, incorporar y/o ampliar en su agenda el compromiso de garantizar el acceso al agua a la población de acuerdo a las Metas del Milenio y a los Principios Rectores de la Política Hídrica elaboradas en el marco del Consejo Hídrico Federal.

Desde esta provincia, que como su nombre lo indica está signada por la presencia del agua, ya sea desde su manifestación superficial en su extensa red de drenaje, bordeada por los dos ríos más caudalosos de la República, con un gran humedal fluvial; así los recursos hídricos subterráneos alojados en tres acuíferos locales de magnitud y uno transfronterizo de escala regional, agradecemos haber sido seleccionados para recibirlos en este evento. Entre Ríos reconoce en su Constitución Provincial expresamente que “el agua como un recurso natural, colectivo y esencial para el desarrollo integral de las personas y la perdurabilidad de los ecosistemas”.

Hemos pretendido desde la organización, alcanzar un ámbito de intercambio permanente entre los especialistas locales y de países latinoamericanos con el fin de poder ofrecer una nueva oportunidad para el intercambio de ideas y experiencias en el estudio de los recursos hídricos. Al igual que lo vivido en este más de medio siglo desde el primer Congreso Nacional del Agua, se ha abordado con una perspectiva integral, contemplando los recursos hídricos en general y las restantes variables del medio natural y social, con una visión interdisciplinaria y en el marco del desarrollo sostenible.

Los trabajos que aquí se presentan significan el aporte de la comunidad científica tecnológica en el desarrollo del conocimiento, contribución a la planificación y gestión de los recursos hídricos, distribuidos en 12 Capítulos relacionados por el manejo del recurso como Responsabilidad y Política de Estado. Con ese mismo concepto se definieron y organizaron Mesas Redondas y Talleres de discusión. En este volumen se compilan presentaciones de estudios nacionales y extranjeros. Los mismos fueron revisados y aprobados por los integrantes del Comité Científico del Congreso, a los que agradecemos su colaboración y dedicación a esta tarea.

Esperamos que los participantes y futuros lectores de estas Actas puedan: incorporar, adaptar y desarrollar nuevas metodologías científicas para el diagnóstico de procesos, dar propuestas de solución de problemáticas hidrológicas típicamente ambientales, realizar actividades de investigación y desarrollo en cooperación con especialistas de diferentes provincias y países, dar pautas a los responsables del manejo y suministro del agua para que realicen una gestión sostenible de los recursos hídricos que mejore la productividad de una región atendiendo al desarrollo humano.

Finalmente queremos señalar que la unión de esfuerzos entre instituciones universitarias, de Investigación y de Gestión de los Recursos Hídricos en busca de un objetivo común, dio como resultado la concreción de este XXV Congreso Nacional del Agua. Hacemos explícito nuestro agradecimiento a: la Asociación Internacional de Hidrogeólogos – Grupo Argentino, editora de este Libro de Anales de Resúmenes, la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, la Universidad Nacional de Entre Ríos, a las empresas privadas y a todos los que han contribuido y colaborado para hacer de esto una realidad.

COMISIÓN ORGANIZADORA XXV CONAGUA
Paraná, junio de 2015

Índice General

Prólogo	13
Tema 1 Hidráulica e Infraestructura	17
Tema 2 Hidrología Superficial	43
Tema 3 Hidrología Subterránea	101
Tema 4 Hidráulica Fluvial y Marítima	151
Tema 5 Riego y Drenaje	169
Tema 6 Agua y Ambiente	241
Tema 7 Agua y Sociedad - Salud, Cultura y Educación	307
Tema 8 Economía y Legislación del Agua	329
Tema 9 Agua Potable y Saneamiento	349
Tema 10 Gestión de los Recursos Hídricos	365
Tema 11 Teledetección y SIG	427
Tema 12 Variabilidad y Cambio Climático	455

Tema 1

Hidráulica e Infraestructura

APROVECHAMIENTO MULTIPLE LOS ANTIGUOS – PROVINCIA DE SANTA CRUZ Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo, Ing. Carlos Bacolla	19
ACUEDUCTO DEL NORTE ENTRERRIANOLA PAZ - ESTACAS. PROVINCIA DE ENTRE RÍOS Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo, Ing. Carlos Bacolla	20
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS FÍSICAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE SALTO, URUGUAY Natalia Baccardatz , Nelson Garagorry	21
ESTUDIO SOBRE MODELO FÍSICO DE LA OBRA DE EXCEDENCIA DEL PROYECTO HIDROLÉCTRICO CHUCÁS, COSTA RICA J.D. Bacchiega , M.C. Lopardo, R Diaz Ruiz e I. Marmonti	22
RECARGA ARTIFICIAL DEL ACUÍFERO LIBRE CON AGUA DE LLUVIA PARA GANADERÍA BOVINA DE CRÍA EN EL NORTE SANTAFESINO Basán Nickisch , Mario; Tosolini, Rubén; Lahitte, Alejandro; Sosa, Dora; Cammisi, Norberto; Sánchez, Luciano; Fedele, Ana; Parodi, María Inés; Ibarlucea, Juan; Oprandi, Germán; Colombo, Facundo; Rotela, Fernando; Diruscio, Ivana; Genesio, Miguel; Monzón, Leonardo	23
ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DE LAGUNAS DE LAMINACIÓN DE CRECIDAS AMSS, REPÚBLICA DE EL SALVADOR Bertoni , J.C.; Flores, E.; Serrano, M.; Vergini, E.	24
ESTUDIO DE ROTURA DE PRESAS PARA EL PADE DE LA PRESA DE SALTO GRANDE J.C. Bertoni , Sergio Menajovsky, Gustavo Peuser, Facundo Alonso, Manuel Irigoyen, Eduardo Zamanillo, Nicolás Failache	25
EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DEL DRAGADO DE LOS RÍOS AMAZÓNICOS NAPO Y MORONA (ECUADOR - PERÚ) MEDIANTE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA HIDROSEDIMENTOLÓGICA Julio Cardini , Maribel Garea, Noelia Lega, Tamara Faya, Gimena Reguero, Alberto Suarez, Mauro Campos	26
ESTUDIO DE LAS PERDIDAS POR CONDUCCIÓN EN CANALES TERCARIOS EN TIERRA EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN Rolando Carrión , Gabriel Navarro, Federico Romero, Federico García y Alfredo Reyes	27
USO DEL MODELO BIDIMENSIONAL IBER EN UN PROBLEMA DE FLUJO LOCAL Guillermo Collazos	28
ANÁLISIS DEL CANAL TRONCAL DEL PROYECTO DE RIEGO AVELLANEDA Collins Jorge, Franck Gerardo, Piazzese Javier, Slack Diego, Abendaño Germán, Carlos José Nardín	29
ISBN 978-987-27407-4-0	17

SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ANTIARIETE EN FUNCIÓN DE LA PENDIENTE MEDIA DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Ing. Rodolfo E. Dalmati , Ing. Miryam G. Vázquez, Ing. Daiana C. Scasserra	30
USO COMPLEMENTARIO DE MODELOS, FÍSICO Y NUMÉRICO, PARA LA CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DEL CANAL MODERADOR DEL DIQUE LOS MOLINOS (JUJUY) Matias Eder , I. Matias Ragessi, Leticia Tarrab, Nicolas Guillen, Gerardo Hillman, Carlos Marcelo Garcia, Hector Muratore, Santiago Balbis, Gonzalo Moya y Andres Rodriguez	31
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PAQUETES DE SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS EN OBRAS VIALES Hector Daniel Farias , Jorge Prieto Villarroya y Lucas G. Domínguez	32
CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO DE OBRAS DE TOMA PARA RIEGO CON COMPUERTAS CON CONTROL DE NIVEL CONSTANTE AGUAS ABAJO Claudio A. Fattor , Jorge D. Bacchiega, Rocio Gonzalez Riva y Ramiro Diaz Ruiz	33
PRUEBAS DE EFICIENCIA ELECTROMECAÁNICA PARA REHABILITAR O MEJORAR EQUIPOS DE BOMBEO DE POZO PROFUNDO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE ZACATECAS, MÉXICO José Angel Guillén , Arturo González y Benjamín de León	34
VERTEDEROS ESCALONADOS Y SU CAPACIDAD DISIPADORA Gastón Latessa y Martín Sabarots Gerbec	35
ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL VERTEDERO DE LA PRESA GATÚN (PANAMÁ) CON CAUDALES EXTRAORDINARIOS SUPERIORES A SU DISEÑO M.C. Lopardo , J.D. Bacchiega, I. Marmonti y Tomás Bernardo	36
MODELACIÓN HIDRODINÁMICA UNIDIMENSIONAL Y BIDIMENSIONAL DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CTALAMOCHITA, PROVINCIA DE CÓRDOBA Santiago Ochoa , Teresa Reyna, Santiago Reyna, Marcelo García, María Labaque, José Manuel Díaz	37
DISEÑO DE URBANIZACIONES HIDROLÓGICAMENTE SUSTENTABLES Jorge Alberto Orellano	38
EXPERIENCIAS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA EN LOS HUMEDALES DE LOS RÍOS HUNTER Y MACQUARIE (Australia) Gerardo Riccardi , José Rodriguez, Patricia Saco, Franco Trivisonno, Steven Sandi Rojas, Pedro A. Basile, Hernán Stenta, Florencia Peruzzo	39
GRADAS CON PANTALLAS PERFORADAS COMO DISIPADOR DE ENERGÍA Y ESTRUCTURA DE AMORTIGUAMIENTO DE CAUDAL EN LADERAS Paul Sánchez , Adriana Rangel Retavisca, Edder Velandia Durán	40
CRECIDAS: UN MODELO ESTOCÁSTICO DE OPERACIÓN ÓPTIMA DE PRESAS. CASO EMBALSE SALTO GRANDE Juan F. Weber , Sergio Menajovsky, Nicolás Failache, Eduardo Zamanillo, Manuel Irigoyen	41

APROVECHAMIENTO MULTIPLE LOS ANTIGUOS – PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo, Ing. Carlos Bacolla

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

La ciudad de Los Antiguos es un municipio del Departamento de Lago Buenos Aires en la provincia de Santa Cruz, el que pese a poseer muchos recursos para ser explotados, se encuentra poco poblado y con un bajo nivel de desarrollo económico principalmente por déficit hídrico.

Atendiendo a estas singularidades el objetivo de este trabajo es proveer de agua para riego y la energía eléctrica que posibiliten el desarrollo productivo y ambientalmente sustentable del cultivo de cerezas

El presente proyecto evalúa la posibilidad y muestra la viabilidad de derivar un caudal de $0,57 \text{ m}^3/\text{seg}$ para riego y $1 \text{ m}^3/\text{seg}$ para la generación hidroeléctrica. Se consideró la continuidad de un caudal mínimo de 100 l/seg aguas abajo de la obra para garantizar el uso actual.

El abastecimiento contempla, 48 chacras (570 ha), 40 lotes residenciales, 10 lotes más del área aledaña al aeropuerto y la actual Cantera Municipal que será destinada a un espacio urbanístico público, totalizando 26 hectáreas más.

Para cumplir con estos objetivos se proyectó una obra toma aproximadamente 6.500 m aguas arriba de la zona a servir.

La derivación consta de una obra de encauzamiento, toma lateral, canal desripador, desarenador y la cámara de carga.

El material del conducto es de PRFV de 900 mm y 700 mm y la subida de la tubería hasta la zona de distribución se realizará en acero descubierto y apoyado sobre pilotes, continuando luego en acero enterrado hasta progresiva 7305,16 donde se conecta con la red de distribución de riego.

Como resultado de este trabajo se ha desarrollado a nivel de anteproyecto avanzado todas las obras para proveer de un caudal de 1 l/seg/ha y presión no menor de 50 m.c.a. y el aprovechamiento hidroeléctrico de un caudal derivado que varía entre 1 y $1,5 \text{ m}^3/\text{seg}$ y 107 metros de desnivel, la implantación de 3 turbinas tipo Francis de eje vertical de caudal nominal $Q_n = 0,5 \text{ m}^3/\text{seg}$ cada uno, de $NG = 400 \text{ KW}$ cada uno, totalizando $NI = 1.200 \text{ KW}$ de potencia instalada; 4,1 km de línea de transmisión de 13,2 Kw y 2,0 km de línea subterránea (en zonas que las cortinas forestales dificultan el tendido aéreo) hasta la localidad para integrarse al sistema de distribución ya desarrollado.

Palabras Clave: Riego, Generación Eléctrica, Hidráulica, Desarrollo Productivo

ACUEDUCTO DEL NORTE ENTRERRIANO
LA PAZ - ESTACAS. PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo, Ing. Carlos Bacolla
ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA
Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar
Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

El objetivo del trabajo es dotar de la infraestructura necesaria para promover el desarrollo regional del norte entrerriano, departamento La Paz, intensificando la producción primaria a partir de la disponibilidad de agua de buena calidad y cantidad y aumentando la producción.

La característica distintiva de la obra es la conducción a contrapendiente por sistema de baletones salvando un desnivel de 45 metros.

El área de influencia directa del proyecto es de 46.268 ha; de ellas aproximadamente 26.000 ha corresponden a chacras y 20.000 ha presentan cobertura de monte nativo. El área a regar es de 23.913 ha.

La infraestructura proyectada consta básicamente de un canal de toma en el riacho Espinillo (brazo del río Paraná), un canal principal para conducción y una red de canales secundarios de distribución.

El canal de toma, de 1,30 km de longitud, deriva un caudal de 14,78 m³/seg hacia la estación de bombeo.

El canal principal, de sección trapezoidal telescópica, transporta y deriva a lo largo de sus 25 km de recorrido los caudales requeridos por la red secundaria. Para salvar el desnivel topográfico, se deben intercalar a lo largo del canal principal, 10 estaciones de rebombeo.

Como actividades paralelas al diseño de las obras de infraestructura, se han diseñado componentes blandas de acompañamiento, como ser: Capacitaciones a productores y técnicos, Asistencias Técnicas a productores y Fortalecimiento de las Instituciones involucradas en la actividad.

Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se llevaron adelante reuniones con actores sociales e instancias participativas, talleres con autoridades, productores e instituciones de la zona, y se cumplimentaron las medidas de valoración del impacto ambiental.

Con la puesta en marcha del proyecto se logrará incrementar el rendimiento de arroz de 7200 a 8000 kg/ha; para el maíz, de 5085 a 12000 kg/ha y para la soja, de 1995 a 4000 kg/ha. De igual forma se logrará un incremento del área cultivada con arroz de 1692 a 2574 ha y para el maíz de 3539 a 10215 ha.

Por último el proyecto permitirá duplicar el valor bruto de la producción en la zona.

Palabras Clave: Riego, Hidráulica, Desarrollo Sustentable, Arroz.

REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS FÍSICAS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE SALTO, URUGUAY

Natalia Baccardatz, Nelson Garagorry

Obras Sanitarias del Estado – Gerencia Región Litoral Norte

Av. Salto Chico y Costanera Norte, Salto, Uruguay Email: nbaccardatz@ose.com.uy

Obras Sanitarias del Estado – Gerencia Reducción Agua No Contabilizada y Eficiencia Energética

Carlos Roxlo 1275, Montevideo, Uruguay Email: ngaragorry@ose.com.uy

RESUMEN

La reducción de pérdidas físicas en redes de distribución de agua potable es un desafío para las empresas de distribución de agua potable en todo el mundo. Los altos costos de inversión en infraestructura de tratamiento y de distribución, los costos de operación y mantenimiento, la escasez de las fuentes de agua, el aumento en las exigencias de calidad y la responsabilidad ambiental son los principales motivos que justifican la inversión en estudios y ejecución de obras para la reducción de las pérdidas físicas.

La ciudad de Salto, Uruguay, tiene un sistema de distribución de agua que data del año 1918 el cual se amplió desde esa fecha en forma continua con tuberías de diferentes diámetros y materiales. La longitud actual de la red de la ciudad es de 365 Km y se conforma por tuberías desde 700 mm de diámetro de fundición dúctil hasta tuberías de 75 mm de diámetro y diferentes materiales (Hierro Fundido, Fibrocemento, PVC, Polietileno de Alta Densidad electrofusionado). El sistema cuenta con 33054 conexiones y abastece a 100000 habitantes.

La totalidad del agua que se distribuye en la ciudad es producida en una planta de tratamiento convencional inaugurada en el año 2000, con capacidad de tratamiento de 2000 m³/h y cuya fuente es el río Uruguay. La red de distribución ha tenido intervenciones en los últimos años destacándose la construcción de dos troncales hacia los barrios periféricos de la ciudad; luego de estas obras la ciudad cuenta con infraestructura de distribución adecuada, ofreciendo un servicio continuo a la población y con calidad en cumplimiento de la normativa vigente.

El agua inyectada a la red es medida y registrada en un SCADA en forma continua, siendo que la totalidad de los clientes cuenta con micromedición.

El desafío actual del sistema de producción y distribución de Salto se enfoca en la reducción de agua no facturada (pérdidas físicas y aparentes), en este trabajo solamente abordaremos la reducción de las pérdidas físicas. Para lograrlo se ha sectorizado la red, se han incorporado elementos de medición de caudal y regulación de presiones en las entradas de agua a los sectores, se registran caudales y presiones de entrada a los sectores en forma continua, se elaboran los modelos matemáticos de cada sector y se llevan a cabo tareas específicas de detección de pérdidas físicas para su posterior eliminación.

En este trabajo se presenta la metodología que se utiliza para la reducción de pérdidas físicas, las experiencias recogidas y los resultados obtenidos.

Palabras Clave: Red de distribución de agua, pérdidas físicas, pérdidas invisibles, sectorización, regulación de presiones.

ESTUDIO SOBRE MODELO FÍSICO DE LA OBRA DE EXCEDENCIA DEL PROYECTO HIDROLÉCTRICO CHUCÁS, COSTA RICA

J.D. Bacchiega, M.C. Lopardo, R Diaz Ruiz e I. Marmonti

Programa Hidráulica de Obras, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua

Casilla Correo 21 – (1802) Ezeiza, Provincia de Buenos Aires.

Tel.:011-4480-4500, Fax: 011-4480-0433, e-mail: dbacchiega@gmail.com / mclopardo@ina.gob.ar

RESUMEN

El Instituto Nacional del Agua ha desarrollado un estudio sobre modelo físico tendiente a analizar el comportamiento hidráulico del aliviadero que conforma parte del Proyecto Hidroeléctrico Chucás, Costa Rica.

La obra de cierre se encuentra sobre el río Tárcoles y se caracteriza porque el eje de la misma se emplaza en un cambio de dirección del río de prácticamente 90 °. Esta situación condiciona fuertemente el comportamiento del aliviadero así como su condición de disipación aguas abajo, imponiendo algunas restricciones a las obras de aducción a la central hidroeléctrica. Se presentan en este artículo los resultados obtenidos en los estudios realizados en un modelo físico tridimensional que incluyó la zona de aducción del vertedero, la obra de alivio, su zona de disipación y la central hidroeléctrica.

Los estudios de diagnóstico permitieron verificar la capacidad de descarga, la incidencia de la condición de aproximación en la misma y en el flujo sobre el perfil vertedero. Se evaluó, asimismo, el funcionamiento del salto de esquí y su incidencia sobre las márgenes y sobre las obras de conducción existente. Se evaluó la estabilidad del macizo rocoso mediante el releavamiento de presiones y fuerzas fluctuantes sobre planos de corte de ambas márgenes.

Se evaluaron distintas alternativas de disipación mediante fosas pre-excavadas tendientes a minimizar las alteraciones sobre las márgenes y el fondo así como el arrastre y deposición del material en la zona de emplazamiento de la central. Se evaluaron, como variantes de optimización, distintos deflectores en el salto de esquí para minimizar los impactos sobre las laderas.

Se han establecido lineamientos metodológicos para el análisis de emplazamientos complejos como el analizado, donde los condicionantes topográficos y geotécnicos imponen limitaciones al funcionamiento hidráulico de las obras principales que conforman el aprovechamiento.

Palabras Clave: Modelación Física, Río Tárcoles, salto de esquí, vertedero.

RECARGA ARTIFICIAL DEL ACUÍFERO LIBRE CON AGUA DE LLUVIA PARA GANADERÍA BOVINA DE CRÍA EN EL NORTE SANTAFESINO

Basán Nickisch, Mario (1); Tosolini, Rubén (2); Lahitte, Alejandro (3); Sosa, Dora (4); Cammisi, Norberto (5); Sánchez, Luciano (1); Fedele, Ana (6); Parodi, María Inés (7); Ibarlucea, Juan (8); Oprandi, Germán (7); Colombo, Facundo (7); Rotela, Fernando (7); Diruscio, Ivana (8); Genesis, Miguel (4); Monzón, Leonardo (1)

INTA EEA Reconquista (1); INTA EEA Rafaela (2), Productor Pecuario y Consejero Directivo de INTA (3); INA-CRL (4); MASPyMA de Santa Fe (5); INTA AUDEAS CONADEV – FICH UNL (6); INTA AER Tostado (7); INTA AER San Cristóbal (8)

Ruta Nacional Nº 11, Km 773 CP: 3560 Reconquista, Santa Fe – (011) 1534382177 – basannickisch.mario@inta.gob.ar

RESUMEN

La ganadería bovina en el norte santafesino ha presentado en estos últimos años severos condicionantes en períodos hidrológicos secos, donde los productores han experimentado mermas de cabezas y pérdidas económicas importantes, siendo el principal condicionante el no contar con agua en cantidad, calidad y oportunidad.

Desde el año 2011 el INTA planificó y concretó investigaciones sobre aguadas para ganadería bovina, preferentemente en campos de productores, articulando con el INA-CRL, el MASPyMA de Santa Fe, el Proyecto INTA-AUDEAS-CONADEV y la FICH-UNL, para llevar a cabo investigaciones de alternativas de obras de captación, conducción, almacenamiento, recarga del acuífero, extracciones controladas y mecanismos de succión que permitan la extracción del agua de mejor calidad química.

Los ensayos han consistido en evaluar el efecto que produce la recarga del acuífero libre con agua de lluvia según diferentes alternativas técnicas, permitiendo su utilización durante todo el año, equilibrando la extracción con la calidad del recurso, de manera de lograr un impacto positivo en la alimentación del ganado vacuno y hacer sustentable el sistema.

Uno de los lugares elegidos es el Establecimiento “La Güeya”, ubicado a 11 Km en dirección noroeste de la ciudad de Tostado, Dpto. 9 de Julio, Provincia de Santa Fe. El mismo es ganadero en su totalidad, con un predominio de pasturas naturales y pasturas implantadas, con bajo uso de insumos agroquímicos, siendo esto último sustancial para este tipo de propuesta.

Se evalúan desde junio de 2011 tres sistemas de aguadas, los cuales se fueron perfeccionando en base a estudios de prospecciones geoeléctricas para ubicar los lugares donde implementar las perforaciones con sistemas patas de araña. Se diseñaron perforaciones doble propósito para extraer y recargar el acuífero simultáneamente. Y diferentes alternativas de sistematización de las áreas de captación para eficientizar el escurrimiento superficial hacia las áreas de recarga.

Las mejoras en los sistemas originales con excesos de sales totales hoy permiten afirmar que los resultados son muy positivos, realizando controles mensuales en lo que hace a caudales extraídos, conductividades eléctricas, niveles de las perforaciones y pluviometría ocurrida, lo que permite ir incorporando los avances tecnológicos en cada uno de ellos sistemáticamente.

Palabras Clave: agua para consumo animal, manejo del agua, calidad del agua, recarga de acuífero, tecnología apropiada.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DE LAGUNAS DE LAMINACIÓN DE CRECIDAS AMSS, REPÚBLICA DE EL SALVADOR

Bertoni, J.C.1; Flores, E.2; Serrano, M.2; Vergini, E.1

1Catedra de Hidrología y Procesos Hidráulicos. FCEfYN, UNC. Córdoba, Argentina.

2 MOP

Av Filloy S/N, 0351-4334446, jcbertoni@gmail.com

jcbertoni@gmail.com

RESUMEN

La ocurrencia de inundaciones urbanas severas es un fenómeno cuya magnitud y frecuencia se ha venido agravando en las últimas décadas en gran parte de las ciudades de América Latina. Sus efectos incluyen pérdidas de vidas humanas, serios daños materiales y aumento de la morbilidad y de la mortalidad de la población por la mayor exposición a enfermedades transmitidas por vectores y el agua.

En la República de El Salvador en los últimos años se han producido diversas lluvias severas, varias de ellas con efectos catastróficos sobre áreas urbanas. En el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) (592 km²; 2 millones de habitantes), las inundaciones del macro drenaje afectan con mayor incidencia a las comunidades aledañas a quebradas y ríos.

Históricamente el tratamiento dado a las inundaciones consistió en proponer obras de conducción (canales, bóvedas, etc.), siguiendo así el típico enfoque higienista (o “sanitarista”) de escurrimiento rápido del drenaje pluvial. Estas soluciones, que han sido parciales al no atacar las causas de las inundaciones, transmitieron los problemas hacia aguas abajo, aumentando los caudales y las velocidades del flujo a niveles dramáticos, siendo ello visible en puntos críticos de capacidad de conducción más reducida (típicamente en puentes y bóvedas).

En el año 2011 fue planteada una propuesta para revertir dicho panorama, basada en el enfoque de control paulatino del escurrimiento. La misma incluyó el planteo de una serie de medidas estructurales y no estructurales. Entre las primeras se contó un conjunto de obras de laminación de crecidas mediante el almacenamiento temporario de parte del volumen del hidrograma generado. A modo de experiencia piloto la propuesta se centró en la cuenca alta del Arenal de Montserrat (Subcuenca de la Quebrada El Piro, 42.8 km²) e incluyó cinco pequeñas obras (presas).

En este trabajo se sintetizan los estudios hidrológicos realizados para analizar el comportamiento hidráulico de estas obras ante la ocurrencia de un conjunto de tormentas severas, de “proyecto” e históricas registradas. Los efectos se analizan en dos secciones localizadas a la salida de la subcuenca El Piro y 9.4 km aguas abajo respectivamente. Esta última corresponde a la sección La Málaga, que fuera escenario durante la tormenta del 3 y 4 de julio de 2008 de una situación dramática que derivó en la muerte de 28 ocupantes de un bus urbano, al ser arrastrado por la corriente.

Palabras Claves: Inundaciones urbanas, control escurrimiento, micro reservorios de laminación, AMSS, El Salvador.

ESTUDIO DE ROTURA DE PRESAS PARA EL PADE DE LA PRESA DE SALTO GRANDE

Juan C. Bertoni, Sergio Menajovsky, Gustavo Peuser, Facundo Alonso¹

Manuel Irigoyen, Eduardo Zamanillo, Nicolás Failache²

¹EVARSA-INCOCIV HIDRO URUGUAY UTE

H. Yrigoyen 1180 - CABA

²CTM – Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Complejo Hidroeléctrico Salto Grande – Entre Ríos

Mail: menajovs@gmail.com

RESUMEN

En el marco del desarrollo del Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de la Presa de Salto Grande, se estudió la hipotética rotura de las presas localizadas aguas arriba de la misma, sobre la alta cuenca del río Uruguay y la misma presa de Salto Grande. De las seis presas existentes aguas arriba, todas ubicadas en territorio brasilero, cuatro de ellas son de tipo de escollera con pantalla de hormigón sobre el paramento aguas arriba, conocidas mundialmente como Concrete Faced Rockfill Dams (CFRD).

El trabajo incluyó una revisión bibliográfica sobre la temática de la rotura de presas de escollera del tipo CFRD. En el mismo se muestran los análisis realizados con el fin de adoptar los valores definitivos de los parámetros que definen tanto las hipotéticas brechas que podrían producirse en cada una de las presas de aguas arriba como también las características de las ondas de traslado generadas.

El trabajo incluye todos los análisis realizados en relación con los distintos escenarios de rotura contemplados bajo las premisas de “buen tiempo” y de “mal tiempo”.

Se muestran los resultados (en términos de hidrogramas) correspondientes a los distintos escenarios asociados a las premisas de “rotura con buen tiempo” y “rotura con mal tiempo”, hasta aguas abajo de Foz do Chapecó y la propagación aguas abajo de esta sección hasta la presa de Salto Grande.

Palabras Clave: rotura de presas, modelación hidráulica, presas de escollera.

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DEL DRAGADO DE LOS RÍOS AMAZÓNICOS
NAPO Y MORONA (ECUADOR - PERÚ) MEDIANTE MODELIZACIÓN
MATEMÁTICA HIDROSEDIMENTOLÓGICA**

Julio Cardini, Maribel Garea, Noelia Lega, Tamara Faya, Gimena Reguero,
Alberto Suarez, Mauro Campos
Serman & Asociados S.A.

Pico 1639 / 45 Piso 5. Capital Federal. E-mail: cardini@serman.com.ar
Tel: 011-4703-2420 / 4703-3963

RESUMEN

Los ríos amazónicos Napo y Morona vinculan Ecuador con el Perú, siendo su longitud en el tramo navegable comercialmente de unos 780 y 450 km, respectivamente.

En el marco de los estudios de Navegabilidad Comercial Binacional de ambos ríos, con el objetivo de generar información para establecer y priorizar la ejecución de los proyectos de mejoramiento y mantenimiento de la navegación en estos cursos de agua, se desarrollaron propuestas de dragado de canales de navegación, las cuales fueron evaluadas mediante modelizaciones matemáticas hidrosedimentológicas.

El mejoramiento de las condiciones de navegabilidad para al menos 4 pies de calado, se encuentra estrechamente ligado a la existencia de diversos “malos pasos” definidos éstos en función de la profundidad mínima requerida para la navegación de la embarcación de diseño durante, una parte sustancial del año incluyendo la “revancha bajo quilla” asociada a las características del lecho fluvial y las fluctuaciones del nivel del río). Una vez identificadas las acciones de dragado convenientes para la mejora de las condiciones de navegabilidad, se estableció la posible reacción del río ante su profundización y, se estimaron las necesidades de mantenimiento anual.

Se seleccionaron diferentes “malos pasos” que representaran distintas condiciones morfológicas tales como áreas de fuerte curvatura del flujo, de expansión del cauce y cambios de margen del canal de navegación (“travesías”), abarcando condiciones típicas de las áreas críticas con resultados extrapolables a otras zonas similares.

En cada “mal paso” se realizó una modelación hidrodinámica – calibrada con los datos de velocidad y caudal medidos, se simuló el dragado del canal de navegación y se determinó el cambio de velocidades de la corriente y la diferencia entre las tendencias de erosión y sedimentación del cauce, para las condiciones “con” y “sin dragado”, obteniéndose las tasas de sedimentación medias para diferentes condiciones hidrológicas. Se emplearon los modelos matemáticos bidimensionales RMA-2 y SED-2D (río Napo) y RMA-10S (río Morona), desarrollados por el U.S. Army Corps of Engineers.

Se concluyó que el dragado del río Napo no es económicamente factible, mientras que el río Morona podría ser dragado una vez que el tráfico fluvial lo justifique.

Palabras Clave: Modelación Matemática Hidrosedimentológica, ríos amazónicos, dragado.

ESTUDIO DE LAS PERDIDAS POR CONDUCCIÓN EN CANALES TERCIARIOS EN TIERRA EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN

Rolando Carrión, Gabriel Navarro, Federico Romero, Federico García y Alfredo Reyes
1PROSAP MpyDE SJ (programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Ministerio de Producción
y Desarrollo Económico. San Juan
carrionrolando@yahoo.com.ar

RESUMEN

En el marco de un proyecto del PROSAP- San Juan se realizó una campaña de evaluación de pérdidas de conducción en canales en tierra. La misma se realizó entre los años 2009 a 2014 y se han evaluado 36 Ramos o Canales Terciarios en tierra, que comprenden un longitud de 41 Km de canales en tierra en los departamentos de Abardón, Angaco, San Martín, Caucete y 25 de Mayo.

La Eficiencia de Conducción promedio fue de 82,37% en el Departamentos de Albardón, Angaco, San Martín y Caucete y de 68,51% en el departamento Sarmiento. Posiblemente, la falta de pendiente en Sarmiento contribuya en cierta medida a la mayor pérdida, además que el mantenimiento de los mismos es menor a los anteriores.

Se adoptó también dar las pérdidas expresadas en l/sx Km de canal, dado que era mas preciso para catalogar los canales cuando se los dividía por tramos. El valor mínimo aceptable era de 20 l/sxKm que representa una eficiencia de conducción del 80%. Dentro de ello se tiene que en los canales de los departamentos del norte la pérdida promedio fue de 51,61 l/sxKm mientras que en Sarmiento fue de 33,58 l/sxKm. Esta aparente incongruencia se explica por que en Sarmiento hay una menor variabilidad de pérdidas en los tramos estudiados de cada canal terciario, mientras que en Albardón, Angaco, San Martín y Caucete se han tenido valores oscilantes entre 4,87 a 571 l/sxKm de canal.

Estos valores han sido entregados a las Juntas de Riego de cada Departamento y al Departamento de Hidráulica de la Provincia para su conocimiento y realizar en el futuro un programa de revestimiento de canales terciarios.

USO DEL MODELO BIDIMENSIONAL IBER EN UN PROBLEMA DE FLUJO LOCAL

Guillermo Collazos

Instituto de Hidrología de Llanuras

Av. Republica de Italia 780, Azul, Pcia. de Bs. As. Email: gcollazos.ihlla@gmail.com

Tel/FAX: (+54 02281 432 666)

gcollazos.ihlla@gmail.com

RESUMEN

Las construcciones emplazadas en zonas inundables tienen efecto sobre el flujo del agua en su entorno durante eventos de crecidas, pero aún conociendo esto suele haber un interés económico en realizar dichas edificaciones. Por ello resulta necesario cuantificar las modificaciones sobre el flujo para proponer medidas correctivas, o eventualmente desestimar dicha construcción.

Un modelo bidimensional permite una aceptable aproximación a la situación existente en un entorno urbano de llanura, donde el agua discurre por entre las edificaciones cuando se sale del cauce.

El modelo IBER (desarrollado por varias instituciones públicas españolas) tiene la ventaja de ser un programa rápido y gratuito, lo cual posibilita su uso para casos relativamente pequeños como el aquí presentado.

La ciudad de Azul, ubicada en el centro de la provincia de Buenos Aires, está expuesta periódicamente a inundaciones en la planta urbana por el desbordamiento del arroyo del Azul. El Club de Remo de Azul en su predio ubicado en la margen del arroyo, quería construir sobre una cancha de paddle abierta un edificio para un gimnasio, cegando con paredes los laterales de la cancha. A falta de normativa municipal o provincial de ordenación urbana o territorial que prohibieran o permitieran dicha construcción, el problema técnico consistía en determinar los perjuicios ocasionados a los vecinos con dicha construcción, que dificultaba el escurrimiento local sobre la situación previa.

Se tomó como situación de análisis la producida durante la crecida de agosto de 2012, de la cual se conocían de forma aproximada las condiciones de contorno del área a modelar. Posteriormente se construyó el modelo de flujo sin la edificación y con la edificación, representando las rugosidades superficiales de los distintos materiales (pavimento, vegetación, etc.).

La diferencia en calados y velocidades entre ambas situaciones permitió proponer modificaciones constructivas y medidas de mitigación en el entorno para disminuir los efectos perjudiciales, las cuales fueron adoptadas.

El modelo IBER ha resultado una herramienta versátil y relativamente fácil de usar, que ha cumplido adecuadamente las previsiones iniciales, y por ello altamente recomendable.

Palabras Clave: modelo 2D, IBER, zonas inundables urbanas

ANÁLISIS DEL CANAL TRONCAL DEL PROYECTO DE RIEGO AVELLANEDA

Collins Jorge^{1,2}, Franck Gerardo¹, Piazzese Javier¹, Slack Diego¹,
Abendaño Germán^{1,2}, Carlos José Nardín³

(1) Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria. Pje. El Pozo. Santa Fe Email: collinsjorge@gmail.com

(2) Instituto Nacional del Agua. Centro Regional Litoral
Patricio Cullen 6161. 3000 Santa Fe.

(3) Facultad Regional Reconquista. Universidad Tecnológica Nacional
Parque Industrial. Reconquista. Santa Fe.

RESUMEN

El proyecto de riego suplementario del Distrito Avellaneda, Prov. de Santa Fe, permitirá la provisión de un volumen de agua para riego suplementario del área agrícola, permitiendo desarrollar una agricultura diversificada, de alto rendimiento, sustentable e integrada al complejo de procesamiento industrial, de provisión de servicios de la zona y que contribuya al progreso armónico y sostenido de la comunidad.

El volumen de agua necesario para realizar dicho emprendimiento se surtirá del río Paraná a través de estaciones elevadoras y de un canal de aducción que atraviesa el valle aluvial, desde la margen derecha del río Correntoso hasta las terrazas más elevadas del distrito. Este canal de aducción es realizado a través de una profundización de los cauces de los arroyos que surcan el valle y de un canal ubicado en la parte final del proyecto sobre las mencionadas terrazas.

El estudio realizado consistió en el análisis del comportamiento hidráulico del valle de inundación del río Paraná, del canal de aducción proyectado en dicho valle y de su entorno, a efectos de optimizar su diseño para reducir o mitigar los efectos negativos sobre el medio y sobre el funcionamiento y mantenimiento de la obra complementarias a construir. Para dicha evaluación, se realizó una modelación matemática de un tramo de valle aluvial y del canal de aducción, utilizando modelos hidráulicos de una dimensión (HEC RAS V 4.1.) y de dos dimensiones (Iber 2.0) que permiten analizar el campo de velocidades y los niveles hidrométricos en el área de influencia para diferentes escenarios hidrológicos.

Junto al canal de aducción se plantea la construcción de pequeñas superficies elevadas respecto del terreno natural que servirán para la ubicación de la hacienda (dormideros) cuando se produzcan situaciones hidrológicas medias y bajas y de orientación de los flujos de agua dentro del canal a manera de generar procesos de circulación de agua.

Palabras Clave: Riego Suplementario; Modelación Bidimensional; Canal de Aducción

SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ANTIARIE TE EN FUNCIÓN DE LA PENDIENTE MEDIA DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Ing. Rodolfo E. Dalmati, Ing. Miryam G. Vázquez, Ing. Daiana C. Scasserra
FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES – DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA
Dirección: Av. Las Heras 2214 3°Piso – C.A.B.A.
Tel/Fax: 011 - 4514 – 3016E-mail: redalmati@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del trabajo es evaluar el comportamiento de distintos dispositivos antiariete en función de la pendiente geométrica media de un acueducto por bombeo para intentar fijar criterios de selección de dispositivos antiariete en función de esa pendiente.

Las impulsiones de agua presentan, en términos generales, problemas de golpe de ariete en los arranques y en las detenciones de los equipos de bombeo. Las situaciones más críticas ocurren cuando se produce una detención brusca por corte en el suministro de energía eléctrica.

Las tuberías con pendientes importantes presentan habitualmente problemas de sobrepresiones y de depresiones, deben controlarse ambos aspectos. En cambio, las conducciones de agua con escasa pendiente llevan a la generación de presiones negativas durante los transitorios, que ocurren como consecuencia de la detención de los equipos de bombeo, las cuales son potencialmente riesgosas para las tuberías plásticas.

Se han estudiado instalaciones de impulsión, con distintas pendientes desde prácticamente horizontales hasta una pendiente de 10 m/km.

Se han aplicado los siguientes dispositivos, algunos más tradicionales y otros más modernos: cámaras de aire, válvulas de alivio, válvulas antiariete, depósitos de descarga, válvulas de aire y tanques tipo ARAA.

Se ha utilizado para hacer los análisis el programa Surge versión 2012, desarrollado originalmente por la Universidad de Kentucky (USA), uno de los más completos en el rubro.

Las conclusiones principales de este estudio son que las cámaras de aire, las válvulas de alivio y las válvulas antiariete presentan buenos resultados en el caso de las pendientes pronunciadas, y no resultan eficaces en bajas pendientes. En cambio, los depósitos de descarga, tanques tipo ARAA y válvulas de aire, resultan más eficientes en las impulsiones de baja pendiente. Se proponen, además, criterios para el diseño de los dispositivos más adecuados en cada tipo de acueducto.

Palabras clave: acueductos, bombeos, dispositivos antiariete

USO COMPLEMENTARIO DE MODELOS, FÍSICO Y NUMÉRICO, PARA LA CARACTERIZACIÓN HIDRÁULICA DEL CANAL MODERADOR DEL DIQUE LOS MOLINOS (JUJUY)

Matias Eder¹, I. Matias Ragessi^{1,2}, Leticia Tarrab^{1,2}, Nicolas Guillen^{1,2}, Gerardo Hillman¹, Carlos Marcelo Garcia^{1,2}, Hector Muratore¹, Santiago Balbis¹, Gonzalo Moya¹ y Andres Rodriguez^{1,2}

¹ Laboratorio de Hidráulica, Centro de Estudios y Tecnología del Agua (CETA), F.C.E.F.yN.,
Universidad Nacional de Córdoba

Av. Filloy s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba.

Email: matiaseder2@gmail.com; matiasragessi@gmail.com

<http://www.efn.uncor.edu/>

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET.

RESUMEN

El dique Los Molinos se encuentra emplazado sobre el cauce del Río Grande, inmediatamente aguas abajo de la confluencia del anterior con el Río Reyes, y a pocos kilómetros aguas arriba de la ciudad de San Salvador de Jujuy. Tiene por objetivo derivar los caudales necesarios hacia la obra de toma ubicada sobre su margen derecha, el cual alimenta un canal de riego. Desde su construcción (1972) hasta la actualidad el dique generó una importante afectación a los procesos de transporte de sedimentos, lo cual sumado a las características hidrosedimentológicas del curso fluvial, generó una rápida colmatación del vaso de la presa, y un descenso generalizado del cauce hacia aguas abajo de la estructura. Esta nueva situación modificó las condiciones originales de diseño de la obra, manifestado en un funcionamiento anómalo de las estructuras de descarga y de disipación. Por lo expuesto se proyectaron obras de re-funcionalización de las estructuras de descarga entre las cuales se encuentra un Canal Moderador con un perfil lanzador. Este trabajo se enfoca en la caracterización hidráulica de una alternativa de diseño propuesta para el Canal Moderador de la presa.

En una primera etapa del trabajo, se construyó un modelo físico tridimensional a escala 1:65 en las instalaciones del Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. En este modelo se midieron parámetros característicos del flujo turbulento, mediante el uso de un Velocímetro Acústico Doppler (ADV por sus siglas en inglés), de técnicas de Velocimetría por Seguimiento de Partículas y Velocimetría por Imágenes de Partículas (PTV y PIV por sus siglas en inglés, respectivamente). Además, se relevó el campo de presiones a lo largo del perfil lanzador usando tomas piezométricas.

En una segunda etapa, se implementó un modelo numérico bidimensional que fue validado con los resultados obtenidos del modelo físico, y utilizado para evaluar en detalle el diseño bajo diferentes condiciones hidráulicas. El esquema de modelación utilizado que permite resolver las ecuaciones para flujo a dos fases (agua-aire), pertenece al paquete de código libre y abierto OpenFOAM® (Open Field Operation and Manipulation).

Palabras Clave: Flujo Turbulento; Modelo Físico; Modelo Numérico.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE PAQUETES DE SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS HIDRAULICO DE ALCANTARILLAS EN OBRAS VIALES

Hector Daniel Farias^{1,2}, Jorge Prieto Villarroya² y Lucas G. Domínguez^{1,3}

(1) Instituto de Recursos Hídricos, FCEyT-UNSE

Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero. Email: hdf@unse.edu.ar (2) Delta-Phi Ingeniería

Av. Belgrano 1732, 4300 La Banda, Santiago del Estero. Email: delta.phi.ing@gmail.com

(3) CONICET. FICH-UNL

Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe.

Email: delta.phi.ing@gmail.com

RESUMEN

Dentro del contexto de las obras de drenaje vial en particular y de desagües en general, las alcantarillas están consideradas a priori como estructuras hidráulicas “sencillas”. Sin embargo, resulta extremadamente complejo realizar un análisis teórico exacto y riguroso del flujo través de una alcantarilla, ya que en el mismo deberían incluirse aspectos relativos a cálculo de perfiles de flujo (curvas de remanso), balances de energía y cantidad de movimiento, complementados con la aplicación de los resultados empíricos de estudios sobre modelos físicos hidráulicos en laboratorio. Dependiendo de las variaciones antes mencionadas, una alcantarilla puede comportarse indistintamente como una serie de dispositivos hidráulicos, tales como: vertedero (brecha), orificio de pared gruesa, tubo corto, segmento de canal, etc. Es decir, las leyes hidráulicas que definen su comportamiento pueden ser muy diferentes.

Puesto que el problema del análisis hidráulico se complica como para trabajar con cálculos manuales al analizar un proyecto en particular, en el que habitualmente es necesario diseños cientos de estas estructuras, se han desarrollado varios programas de cálculo y paquetes de software para llevar a cabo el diseño de alcantarillas. Sin embargo, la gran mayoría de esos programas están basados en hipótesis simplificativas y esquemas de cálculos aproximados que muchas veces pueden conducir a resultados erróneos, sin el debido conocimiento por parte del usuario, debido a la filosofía de “caja negra” (black-box) habitualmente oculta en estos programas. Algunos estudios previos sobre el desempeño de estos paquetes de software han reportado evidencias de estos patrones de comportamiento, en los que para un caso particular, los programas testeados producen resultados dispares y a la vez apartados de los correspondientes al cálculo hidráulico “manual” convencional (considerado como el resultado de referencia). Estos estudios han sido llevados a cabo para casos “teóricos” representativos de un cierto rango práctico de condiciones.

En este trabajo se presentan algunos resultados tendientes a verificar el comportamiento predictivo de los paquetes de software para casos prácticos concretos, seleccionando varios sitios de estudio en alcantarillas construidas y en operación, y para condiciones de operación representativas de varios casos, en cuanto a controles hidráulicos y otras variables de interés. Se discuten las ventajas y limitaciones de los programas disponibles y se presentan recomendaciones para su uso adecuado en situaciones de diseño y verificación de alcantarillas en obras viales.

Palabras Clave: alcantarillas, drenaje vial, hidráulica, software

CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO DE OBRAS DE TOMA PARA RIEGO CON COMPUERTAS CON CONTROL DE NIVEL CONSTANTE AGUAS ABAJO

Claudio A. Fattor (1), Jorge D. Bacchiega (1), Rocio Gonzalez Riva (1) y Ramiro Diaz Ruiz (1)

Programa Hidráulica de Obras, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua

Casilla Correo 21 – (1802) Ezeiza, Provincia de Buenos Aires.

Tel.:011-4480-4500, Fax: 011-4480-0433, e-mail: cfattor@ina.gob.ar / dbacchiega@gmail.com

RESUMEN

El diseño de obras de toma para riego exige un adecuado control de los caudales, los que resultan estacionalmente variables y deben ajustarse a la expansión del área bajo riego. Una alternativa viable de solución es la implementación de compuertas módulos de máscara, destinadas a garantizar un caudal constante al sistema de riego, y la disposición aguas arriba de compuertas con control de nivel constante aguas abajo.

En estos casos, resulta igualmente importante el diseño de las compuertas como las características de la estructura disipadora que se desarrolla entre éstas y los módulos de máscara, dado que un cuenco ineficiente generará fuertes variaciones de la superficie libre, y con ello podría generarse un ciclo inestable de apertura – cierre de las compuertas, con perjuicio para la operación del sistema y para la propia estructura civil - mecánica.

En este contexto, se efectúa un análisis particular de la obra del Canal Gini (Santiago del Estero), donde condiciones singulares de diseño provocaron anomalías de funcionamiento hidráulico, con un proceso inestable caracterizado por fuertes inestabilidades en el ciclo de apertura – cierre de las compuertas, variaciones importantes de nivel en el cuenco intermedio, imposibilidad de alcanzar caudal constante aguas abajo, daños en las compuertas, entre los aspectos más relevantes.

El diagnóstico básico y el planteo de medidas correctivas se realizaron sobre la base de un modelo físico a escala 1:10, en el que se reprodujeron todas las obras involucradas, siendo especialmente importante la representación de las compuertas automáticas con control de nivel constante.

A partir de los estudios, se plantearon cambios sobre el cuenco y las compuertas. La primera medida define la necesidad de extender el cuenco, reubicando las compuertas módulos de máscara, mientras que los cambios sobre las compuertas automáticas con control de nivel resultan en una limitación de su carrera y el diseño de un amortiguador que reduzca la velocidad de desplazamiento de las compuertas y la acción dinámica proveniente de las mismas.

Estos cambios han sido implementados en obra, observándose un comportamiento hidráulico como el previsto a partir de los estudios sobre modelo físico.

Palabras Claves: compuertas, obra de riego, modelación física.

PRUEBAS DE EFICIENCIA ELECTROMECÁNICA PARA REHABILITAR O MEJORAR EQUIPOS DE BOMBEO DE POZO PROFUNDO AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE ZACATECAS, MÉXICO

José Angel Guillén¹, Arturo González² y Benjamín de León³

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Paseo Cuauhnáhuac 8532, Progreso, Jiutepec, Morelos., CP. 62550, México, guillen@tlaloc.imta.mx

y arturo_gonzalez@tlaloc.imta.mx

Dirección Local Zacatecas de la Comisión Nacional del Agua

Av. Secretaría de la Defensa Nacional 90, Guadalupe, Zacatecas. CP.98604

felipe.deleon@conagua.gob.mx

RESUMEN

En México del 35% del agua utilizada es de origen subterráneo, principalmente de 653 acuíferos y con ella se abastece a más de dos tercios de la población y a un tercio de la superficie total irrigada de 6.5 millones de hectáreas. En el estado de Zacatecas se riega el 21.6% de 186,543 hectáreas de riego mediante pozos profundos abastecidos de 34 acuíferos, de ellos 14 se encuentran sobreexplotados.

El objetivo del trabajo fue determinar la eficiencia electromecánica en equipos de bombeo de pozos agrícolas para su rehabilitación o modernización y dejarlos en condiciones adecuadas para su tecnificación a nivel de parcela con sistemas de riego presurizados y disminuir el consumo de energía eléctrica, por lo consiguiente disminuir los costos de producción y elevar la productividad del agua y la tierra.

La determinación de la eficiencia electromecánica para pozo profundo se realizó conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-ENER-1995 y lineamientos de la CONAGUA y la eficiencia se determinó como la potencia media de salida entre la potencia de entrada del motor eléctrico ambas Watt y expresada en por ciento.

Para el estudio de caso se concertó con los productores para realizar 964 pruebas de eficiencia y se realizaron 907, el resto por no fue posible por problemas sociales en el campo, la eficiencia electromecánica promedio resultado de 36.33%. De las pruebas realizadas 842 (92.83%) su eficiencia electromecánica es menor del 40% los cuales requieren ser rehabilitados o mejorados según la norma citada.

Es urgente que se capacite a los usuarios en operación y mantenimiento de los equipos de bombeo y en los sistemas de riego e implementar estrategias para la reducción de extracciones como el verdadero ejercicio de la autoridad mediante la aplicación de la legislación vigente para el control de las extracciones.

Palabras Clave: Pozo agrícola, agua subterránea, equipo de bombeo, eficiencia electromecánica, potencia de salida y de entrada.

VERTEDEROS ESCALONADOS Y SU CAPACIDAD DISIPADORA

Gastón Latessa^{1,2} y Martín Sabarots Gerbec^{1,3}

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Av. Las Heras 2214, Buenos Aires, Argentina.

² Halcrow, una compañía de CH2MHILL, Estados Unidos 34 5to Piso, Buenos Aires, Argentina.

³ Instituto Nacional del Agua, AU Ezeiza – Cañuelas, tramo J. Newbery km. 1,620 Ezeiza,
Buenos Aires, Argentina.

E-mail: gastonlatessa@gmail.com – msabger@gmail.com

RESUMEN

Las presas de hormigón compactado a rodillo resultan actualmente una alternativa constructiva competitiva para las presas de hormigón de gravedad, dada la reducción de costos constructivos, aceleración de los procesos de obra y baja generación de calor por fraguado.

Este tipo de presas permiten la colocación de la estructura de aliviadero sobre la misma, aprovechando la geometría escalonada -típica en paramentos aguas abajo de las presas HCR- para incrementar la disipación de energía cinética a lo largo de la rápida y la consiguiente reducción de las estructuras de disipación finales.

Se presenta un análisis experimental y numérico del estudio hidráulico de vertederos escalonados, con el objetivo de estudiar la influencia de la geometría de los mismos en los valores de disipación obtenidos al pie de rápida, y su impacto en la reducción de cuencos disipadores.

Se aborda el problema primero desde relaciones empíricas y experimentales para luego comparar los resultados con un modelo numérico utilizando técnicas CFD. Se desarrolla una relación empírica, fundamentada en los resultados de la modelación numérica, que permita aproximar la disipación esperada en las rápidas en función de la geometría de escalones, altura máxima de presa y caudal específico.

Palabras clave: hormigón compactado a rodillo, vertederos escalonados, modelo numérico, disipación de energía.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL VERTEDERO DE LA PRESA GATÚN (PANAMÁ) CON CAUDALES EXTRAORDINARIOS SUPERIORES A SU DISEÑO

M.C. Lopardo, J.D. Bacchiega, I. Marmonti y Tomás Bernardo

Programa Hidráulica de Obras, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua

Casilla Correo 21 – (1802) Ezeiza, Provincia de Buenos Aires.

Tel.:011-4480-4500, Fax: 011-4480-0433, e-mail: mclopardo@ina.gob.ar / dbacchiega@gmail.com

RESUMEN

La presa de Gatún sobre el Río Chagres fue construida entre los años 1907 y 1913 a los fines de generar el embalse Gatún y facilitar el funcionamiento de las esclusas del canal de Panamá. Durante su extenso período de funcionamiento, las dimensiones de los barcos que utilizaban el sistema fueron incrementándose junto con el calado requerido. Esto originó la necesidad de modificar el nivel de embalse del lago Gatún.

A partir de la construcción del tercer juego de esclusa surge la necesidad de elevar el nivel de embalse a una cota superior a la de diseño del vertedero existente. Por otro lado, la realización de un nuevo estudio hidrológico realizado en la zona marca la insuficiencia del vertedero actual. A partir de lo expuesto, surgió la necesidad de realizar un diagnóstico del comportamiento de la estructura existente a los fines de evaluar el comportamiento de la misma ante el aumento del nivel del embalse y analizar su nueva capacidad de erogación.

La obra de alivio cuenta con la particularidad de poseer una geometría semicircular de 231.8 m de longitud, con una estructura de disipación forzada compuesta de 19 bloques dispuestos en semicírculos, y un canal de descarga en régimen supercrítico de más de 300 m de desarrollo. Otra particularidad de la obra lo constituye un azud sumergido construido aguas arriba del paramento del vertedero por razones de seguridad militar y para salvaguardar a la estructura principal. Estas condiciones le confieren a la obra una particularidad geométrica muy importante que condiciona fuertemente el funcionamiento de la misma.

Se presentarán en este artículo los resultados obtenidos en un modelo físico en escala 1:40 de la obra de alivio donde se efectuó el diagnóstico del comportamiento de esta estructura centenaria frente al paso de una crecida superior a la de diseño, detallándose la capacidad de descarga, la disipación de energía en los bloques, presiones fluctuantes en los bloques de choque, comportamiento de la rápida en régimen supercrítico, evaluación de incidencia en la central, incidencia de obras complementarias, y la afectación de las obras frente a un incremento de los niveles de restitución.

Palabras Clave: Modelación Física, Gatún, Canal de Panamá, presiones fluctuantes, vertedero.

MODELACIÓN HIDRODINÁMICA UNIDIMENSIONAL Y BIDIMENSIONAL DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CTALAMOCHITA, PROVINCIA DE CÓRDOBA

Santiago Ochoa^{1,2}, Teresa Reyna², Santiago Reyna², Marcelo García^{2,3},
María Labaque² y José Manuel Díaz³

¹Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) de la Universidad Nacional de Córdoba.

²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

³Laboratorio de Hidráulica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 1611. Córdoba, Argentina. Email: saog2105@hotmail.com Tel: (+54 351 5741821).

RESUMEN

La modelación hidráulica de ríos es una herramienta fundamental en el estudio de áreas inundables en épocas de crecidas. En la actualidad, con el empleo de estudios hidrológicos y modelización hidrodinámica en diferentes dimensiones espaciales (1D, 2D y 3D), se pueden manejar hipótesis suficientemente realistas para la prevención de catástrofes y la toma de decisiones ingenieriles correctas para el caso de inundaciones en áreas de riesgo por avenidas en el flujo de un cauce natural. En este trabajo se ejecutó una modelación hidráulica a través del modelo hidrodinámico unidimensional HEC-RAS (Cuerpo de Ingenieros Civiles de la Armada Norteamericana) y el modelo hidrodinámico bidimensional IBER (Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente del Gobierno de España) para delinear posibles zonas de inundación en el río Tercero o río Ctalamochita en su tramo medio a la altura de la ciudad de Bell Ville.

El sistema fluvial del río Tercero (Ctalamochita) es uno de los principales cursos de agua que pertenece de la red hidrográfica del río Carcarañá en la Provincia de Córdoba que a su vez es uno de los principales afluentes del río Paraná en la Provincia de Santa Fe. La cuenca del río Tercero está regulada por una red de embalses que abastece a las poblaciones aledañas con agua potable, con una importante generación hidroeléctrica (Complejo Río Grande y Sistema Río Tercero) y que presenta una importante zona turística en la Provincia de Córdoba.

La morfología que se encuentra en el río Tercero en su paso por la cuenca baja hace que las características de flujo sean de tipo meandriforme, teniendo un complejo comportamiento que justifica su estudio con diferentes herramientas numéricas y experimentales. Es así que, por el comportamiento hidrológico e hidráulico que presenta este cauce natural, es de vital importancia para la prevención de riesgos por inundaciones, su caracterización en las zonas vulnerables; con esto se busca la correcta regulación de caudales en los embalses de la cuenca alta. Es así que, se cuenta con datos de campo de las principales variables para la calibración y validación de los modelos numéricos implementados.

Palabras Clave: Hidrodinámica de ríos, Modelo Bidimensional de ríos, río Ctalamochita.

DISEÑO DE URBANIZACIONES HIDROLÓGICAMENTE SUSTENTABLES

Jorge Alberto Orellano

Instituto de Investigaciones Hidráulicas

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan,

Dirección.: Urquiza (n) 91 Teléfono.0264-4272251 Fax.0264-4272251

E-mail orellano@unsj.edu.ar

RESUMEN

El problema de las inundaciones en sectores urbanos es muy amplio y comprende el manejo de las aguas de lluvia que caen en ellos y la evacuación de las escorrentías de terrenos linderos.

La urbanización propiamente dicha incrementa la proporción de suelos impermeables y acelera el tiempo de respuesta a las precipitaciones, provocando el aumento de los caudales máximos.

El estudio comprende el análisis y la optimización del diseño de los desagües pluviales de un loteo de aproximadamente cien (100) manzanas, con el fin de lograr una urbanización en la que el agua de lluvia caída en el exterior de la misma no ingrese y el volumen caído dentro no salga.

En la Ciudad donde coexisten canales de riego en zonas urbanizadas, diseñados para repartir agua sobre los terrenos agrícolas se deben complementar con una red de drenaje independiente para evacuar los excesos o derrames.

Es posible reducir los efectos o la magnitud de las inundaciones mediante la incorporación, de soluciones alternativas en base a tratamientos hidrológicos –forestales, almacenamiento temporal o la infiltración de las escorrentías.

Los mecanismos de solución son la infiltración y el almacenamiento temporal, procurando la desconexión de áreas impermeables, obras de infiltración, de almacenamiento y anexas.

Se trata en primer lugar de manejar los volúmenes caídos en las parcelas en las veredas y en las calles en forma individual.

Dentro de los loteos y en las veredas se diseñan correctamente los niveles de pisos de casas, galerías de fondo y jardín de manera que el agua pueda ser detenida hasta su infiltración en esos espacios o construir depósitos enterrados con volumen suficiente.

Para las calles se diseñan depósitos de volúmenes adecuados para retener el agua y que su recorrido por la calzada sea el menor posible.

En muchos casos se soluciona diseñando lagunas de inundación que colectan el agua caída en un sector de la urbanización y en ella se retiene hasta infiltrar

Es necesario que el proyectista esté consciente que el éxito definitivo de la obras dependerá en gran medida de considerar adecuadamente en el diseño los aspectos hidrológicos, constructivos y de mantenimiento.

Palabras Clave: Palabras Clave: Urbanización, precipitación, escurrimiento, drenaje.

EXPERIENCIAS DE MODELACIÓN HIDRÁULICA EN LOS HUMEDALES DE LOS RÍOS HUNTER Y MACQUARIE (Australia)

Gerardo Riccardi^{1,2}, José Rodríguez³, Patricia Saco³, Franco Trivisonno^{1,4},
Steven Sandi Rojas³, Pedro A. Basile¹, Hernán Stenta¹ y Florencia Peruzzo^{1,4}
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario
Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Rosario
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de Newcastle, Australia
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Riobamba 245 bis. S2000EKE Rosario. Santa Fe. E_mail: riccardi@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

Se presentan resultados de implementaciones del modelo hidrológico-hidráulico VHHMM 1.0 para simular escurrimiento y patrones de inundación en humedales en los ríos Hunter y Macquarie (sudeste de Australia). El primer caso corresponde a un humedal estuarino (influencia directa del régimen de mareas) cuya vegetación se presenta a través de la secuencia llanuras de marea-bosques de manglar-planicies de marismas salinas, desde la costa y hacia dentro del humedal. El mismo configura un ecosistema muy productivo, proveyendo hábitats únicos para peces y una gran cantidad de especies terrestres. En vistas al análisis de la coevolución de la hidrodinámica del sistema, el suelo y la vegetación, se llevó adelante la simulación del flujo entrante-saliente al humedal por acción de la marea. Los resultados mostraron la capacidad del modelo de capturar la hidrodinámica dominante del humedal ante la presencia perturbadora de obras de infraestructura y obras hidráulicas de control de flujo. El segundo caso se trata de un humedal de gran importancia ecológica, correspondiente al complejo sistema de humedales interconectados, pantanos, lagunas y canales entrelazados del río Macquarie. La región es de planicies semiáridas donde conviven una amplia variedad de especies animales y vegetales dependientes del régimen de inundaciones, resultando de importancia la descripción de la coevolución de la hidrodinámica, la vegetación y la evolución de los cursos de agua. En este caso la simulación hidrodinámica proveyó valores espacialmente distribuidos de extensión de zonas inundadas, duración, niveles y recurrencia, para ser empleados en modelos de vegetación basados en preferencias de especies de acuerdo a condiciones hidráulicas. Los resultados mostraron una buena y muy buena performance del modelo para simulación de eventos medios y altos, en tanto que en términos de caudales se evidenciaron sub y sobreestimaciones de caudales en crecidas extendidas. Además, en ambos casos, las simulaciones proveyeron velocidades y esfuerzos de corte para la evaluación de cambios geomorfológicos.

Palabras Clave: modelación, coevolución hidrodinámica-suelo-vegetación, humedales, ecohidráulica.

GRADAS CON PANTALLAS PERFORADAS COMO DISIPADOR DE ENERGÍA Y ESTRUCTURA DE AMORTIGUAMIENTO DE CAUDAL EN LADERAS

Paul Sánchez, Adriana Rangel Retavisca, Edder Velandia Durán¹

Facultad de Ingeniería. Universidad de La Salle

Carrera 2 #10-70 Bloque D Piso 7, Bogotá. Email: evelandiad@unisalle.edu.co

Tel/FAX: (+57 1 282 9679).

RESUMEN

En Colombia, una importante área de su territorio presenta un relieve demarcado por las cordilleras de los Andes y cadenas montañosas menores. En estas zonas, la escorrentía fluye por zonas de pendiente que se caracteriza por el tránsito rápido de los caudales y el arrastre de sedimentos. Al desarrollarse asentamientos humanos en el perfil montañoso o en el pie de montaña, la escorrentía se desplaza con velocidades que pueden ocasionar daños en la infraestructura y mobiliario urbano, la reducción de la movilidad de personas y vehículos, inundaciones de predios privados, etc.

Para manejar estos caudales, una propuesta contempla la construcción de canalizaciones y estructuras especiales que garanticen la conducción de la escorrentía de forma segura y con bajos impactos ambientales. En zonas de alta pendiente las gradas disipadoras son ampliamente utilizadas para realizar transiciones en laderas. Sin embargo, bajo las consideraciones de diseño tradicionales se restringe la caída entre escalones y se proyectan largas estructuras. Por otra parte, las gradas disipadoras no garantizan un amortiguamiento de los caudales ni retención de sedimentos que son transportados por el flujo en la canalización.

Como alternativa a esta propuesta tradicional se considera una estructura tipo gradas con pantallas perforadas. Con la implementación de pantallas en cada paso de las gradas tradicionales se genera un control de caudal en la estructura que permitiría una transición de nivel con alturas de paso mayores y el amortiguamiento de los caudales que se desplazan por la estructura. Para caudales pequeños, las pantallas no aportan mayor diferencia entre esta estructura y una grada disipadora convencional, sin embargo, al aumentar los caudales se genera un control en cada paso de la estructura que incita el incremento de la lámina de agua atrás de la pantalla (almacenamiento). Este almacenamiento no solo genera un retraso de la onda de caudal que se puede desplazar aguas abajo de la canalización, sino que además posibilita la remoción de material grueso arrastrado por el flujo. Con el incremento de los caudales y consecuente aumento de la lámina de agua en los pasos de la estructura se facilita una reducción del impacto generado por la descarga de los orificios en la pantalla, esto al considerar que el flujo cae a una piscina generada entre el escalón y la siguiente pantalla.

La estructura propuesta no se referencia en normas locales, por tanto, para identificar su comportamiento hidráulico se construyó un modelo a escala para algunas configuraciones y diferentes caudales en el laboratorio de hidráulica de la Universidad de La Salle. Con base en las observaciones se definieron recomendaciones de diseño y constructivas.

Palabras Clave: modelación, obras hidráulicas, disipador de energía, drenaje urbano.

**CRECIDAS: UN MODELO ESTOCÁSTICO DE OPERACIÓN ÓPTIMA DE PRESAS.
CASO EMBALSE SALTO GRANDE**

Juan F. Weber¹, Sergio Menajovsky²,

Nicolás Failache, Eduardo Zamanillo, Manuel Irigoyen³

¹Laboratorio de Hidráulica, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Córdoba,
Universidad Tecnológica Nacional

²UNC-FCEfN, Cátedra de Hidrología y Procesos Hidráulicos

³CTM – Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria - CP (X5016ZAA) - Córdoba –
Argentina. Tel./Fax: +54.0351.598-6000. e-mail: jweber@civil.frc.utn.edu.ar.

RESUMEN

En el marco del desarrollo del Plan de Acción Durante Emergencias (PADE) de la presa de Salto Grande (R.A. - R.O.U.) se incluyó el objetivo de revisar y determinar las normas operacionales que deben seguirse para la operación del mencionado complejo hidroeléctrico durante la ocurrencia de crecidas extraordinarias, críticas y la crecida máxima probable (CMP). Estas normas operacionales tienen como objetivo preservar la seguridad de las poblaciones ribereñas localizadas aguas abajo y aguas arriba del emplazamiento y la seguridad de la presa y sus instalaciones. Para la concreción de este objetivo se desarrolló un modelo de base estocástica, denominado CRECIDAS, que en base a información histórica disponible, minimiza el error relativo entre caudales medidos y pronosticados. Este programa (desarrollado en C++) permite al operador la simulación de un hidrograma óptimo de evacuación (a 14 días) que minimice una función de costo a elección del operador (costo propiamente dicho, número de evacuados, hectáreas inundadas o número de viviendas afectadas) tanto aguas arriba como aguas abajo de la presa, producto de dicha operación. Las entradas del programa son: un hidrograma de entrada al embalse pronosticado a 14 días, los caudales iniciales de entrada y salida del embalse, el nivel inicial del mismo, y el nivel final esperado por el operador. Como resultado de la simulación, se obtiene el hidrograma recomendado, junto con un intervalo de confianza asociado, los limnigramas de embalse correspondientes, y los valores de las funciones de costo descritas. El programa fue testado para crecidas del río Uruguay asociadas a diversos tiempos de retorno, obteniendo resultados que fueron comparados con los que se obtuvieron de la operación real en dichos casos. Como estudio de caso se analiza la crecida de junio-julio de 2014. Se concluye que CRECIDAS es una herramienta valiosa como modelo de apoyo para la toma de decisiones que es de utilidad a los responsables de planificar la operación de un embalse durante la ocurrencia de crecidas. De este modo, el operador puede considerar las incertidumbres asociadas a dicha planificación (debido a errores en los pronósticos meteorológicos, de precipitación e hidrológicos).

Palabras Clave: hidrología operativa, manejo de embalses, modelación hidrológica.

Tema 2

Hidrología Superficial

MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PARA USO GANADERO EN LA CUENCA DEL ATUEL-SALADO, PROVINCIA DE LA PAMPA Edgardo Osvaldo Adema	47
INCIDENCIA DEL INTERVALO DE MEDICIÓN EN LA LLUVIA DE DISEÑO Flavia Bazzano , Gabriel Caamaño Nelli, Carlos Marcelo García	48
PREDICCIÓN DE LLUVIAS MÁXIMAS EN TUCUMÁN CON EL MODELO DIT Flavia Bazzano , Gabriel Caamaño Nelli, Germán Rajmil	49
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS ALUVIONALES EN PREDIO DE ALTO AGRELO, MENDOZA Jorge Fabián Bonilla	50
MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y VISUALIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE LA RED DE INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DEL INA-CRA Jorge Fabián Bonilla	51
CARACTERIZACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS EN LA VÍA NAVEGABLE DEL RÍO PARANÁ Juan A. Borús , Martín Sabarots Gerbec	52
CURVAS IDF PARA EL CENTRO DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES Guillermo Collazos y Georgina Cazenave	53
MEDICIÓN DE CAUDALES DE CRECIDAS EN EL RÍO PILCOMAYO: ESTACIONES VILLA MONTES (BOLIVIA) Y MISIÓN LA PAZ (ARGENTINA) Cristanchi María Alejandra; Laboranti Claudio; Testa Tacchino Alejo; Ortíz Arza Diego	54
ANÁLISIS DE LOS DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS APLICADOS AL BALANCE HIDROLÓGICO DE LA LAGUNA MAR CHIQUITA Y BAÑADOS DEL RIO DULCE Luciano Curletto , Cecilia Pozzi Piacenza, Gonzalo Plencovich, Mariana Pagot, Gerardo Hillman, Constanza Vargas, Milagros Seveso y Andrés Rodriguez	55
VALORACIÓN DE PARÁMETROS EN LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA DE ÁREAS URBANAS PLANAS Depettris , Carlos; Ruberto, Alejandro; Pilar, Jorge; Galeano, Fabio; Gómez, Marcelo	56
MORFOMETRÍA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GALLEGOS (PATAGONIA AUSTRAL, ARGENTINA) Díaz Boris G.; Tiberi P.; Marderwald G.	57
ZONIFICACION HIDROGRAFICA EN SANTA CRUZ (PATAGONIA AUSTRAL, ARGENTINA) Díaz Boris G., Melisa Gimenez	58
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACION DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN EL SISTEMA FLUVIAL DEL RÍO CARCARAÑÁ José M. Díaz Lozada, Carlos M. García, Horacio Herrero, Antoine Patalano, y otros	59
ISBN 978-987-27407-4-0	43

ESCURRIMIENTOS, INFILTRACIÓN Y RECARGA EN LA CUENCA INFERIOR DEL RÍO ATUEL Pablo Dornes , Roberto Pochetti, Pablo Díaz, Rocío Comas, Carlos Schulz, Eduardo Mariño	60
CALIBRACIÓN DE UN MODELO DE PRONÓSTICO DE CAUDALES EN CUENCAS AFLUENTES AL EMBALSE DE SALTO GRANDE Nicolás Failache , Eduardo Zamanillo, Manuel Irigoyen, Ignacio Corrales, Roberto Fernandez	61
REGIONALIZACIÓN DE CURVAS DE PERMANENCIA DE CAUDALES DIARIOS EN LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY Nicolás Failache Gallo, María Eugenia Olivera, Pablo Gamazo	62
EFFECTOS DE LA DESCOMPACTACIÓN EN UN SUELO HAPLUSTOL TÍPICO DE CÓRDOBA Daniel Faraoni , Gustavo Esmoriz, Cecilia Vettorello, Carola Díaz	63
SEQUIAS HIDROLOGICAS HISTORICAS - CUENCA DEL RIO SAN JUAN Fernandez , Hugo William	64
PREDICCIÓN DE LAS VÍAS DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN LA CUENCA DE EL MORRO, SAN LUIS Mario Jesús Galván , Derlys Alfredo Collado y Paula Hurtado	65
ESTIMACIÓN DE VARIABLES MORFOMÉTRICAS DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS SERRANAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES Fernanda J. Gaspari ; María I. Delgado; Gabriela E., Alfonso M. Rodríguez Vagaría	66
MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA CON LTHIA EN LA CUENCA ALTA DEL ARROYO NAPALEOFÚ, BUENOS AIRES, ARGENTINA Fernanda J. Gaspari y Gabriela E. Senisterra	67
BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL PLATA Hämmerly , Rosana; Menajovsky, Sergio; Cacik, Pablo; Bertoni, Juan Carlos; Gagliardi M. Paula; Ingaramo, Ricardo; Paoli, Carlos; Cioccale, Marcela	68
MODIFICACIONES INCORPORADAS A UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO ORIENTADO A EVENTOS A LOS EFECTOS DE LA SIMULACIÓN CONTINUA Eliana Jorquera , Juan F. Weber, Santiago M. Reyna	69
REGIONALIZACION DE EXTREMOS DE PRECIPITACION DIARIA EN LA LLANURA Y PEDEMONTE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN Roberto Ricardo Lazarte Sfer , Hugo Roger Paz, Flavia Bazzano, Florencia Nanni, David Aguirre, Martín N. Iturre, Martín Goñi, Jorge Forciniti	70
ESTUDIO DE INUNDACIONES URBANAS POR PRECIPITACIONES EXTREMAS EN LA CUENCA SARANDÍ – SANTO DOMINGO E. A. Lecertua , L. D. Kazimierski, M. Re, N. D. Badano, L. Storto y A. N. Menéndez	71
MODELACIÓN MATEMÁTICA CON INFORMACIÓN OBTENIDA DE REGISTROS NO SISTEMÁTICOS. RESULTADOS PRELIMINARES Ramiro Marcus , Ezequiel Biancotti, María del Valle Morresi, Mario Gardiol	72
BASES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL RÍO CRUZ DEL EJE EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA Nicolas A. Mari ; Diego Pons; Manuel Vicondo; Miguel Barreda; Mabel Amarilla	73

GENERACIÓN DE ARCHIVOS DE PRECIPITACIÓN EN GRILLA A PARTIR DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS PARA UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO Maria Inés Mastaglia , Viviana Zucarelli y Graciela Pusineri	74
PROGRAMA PARA LA ESTIMACION DEL CAUDAL CONDUcido EN CANALES PREHISPÁNICOS Silvia Mérida , William Carrizo, Gerardo Salvioli, Oscar Damiani	75
ESTUDIO DE CASO DE UNA RED DE CANALES PARA RIEGO EN URUGUAY Francisco Montoya , Sara Riccetto y Claudio García	76
SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA CONTRA ALUVIONES, DERRUMBES Y CRECIENTES Manuel Sergio Pastor	77
RECIENTES AVANCES Y APLICACIONES DE LA TECNICA LS-PIV EN HIDROLOGIA E HIDRÁULICA Patalano , Antoine; Guillén, Nicolás Federico; García, Carlos Marcelo; Díaz Lozada, Jose Manuel; Moreno, Lautaro; Lucero, Jose	78
RELACIÓN ENTRE VALORES DE INTENSIDAD HORARIAS Y LA PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE LA PAMPA. PRIMEROS AVANCES Puricelli , Marino; Casagrande, Guillermo	79
ZONIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN SISTEMAS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE Graciela Pusineri , Alejandra Arbuét, Maria Inés Mastaglia, Miguel Pilatti	80
MODELO HIDROLÓGICO DE PREVISIÓN DE CRECIDAS EN BASE A PRECIPITACIONES DIARIAS. TRAMO INFERIOR DEL RÍO SALADO EN LA PCIA. SANTA FE Jorgelina Reyna	81
RESOLUCIÓN DE GRILLA ÓPTIMA DE LOS MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN DEL TERRENO EN LA ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA EN AMBIENTES SEMIÁRIDOS DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA María Julieta Rossi , y Jorge Oscar Ares	82
DETERMINACIÓN DE TORMENTAS DE DISEÑO EN LA CUENCA DEL RÍO GUALEGUAYCHÚ Rodolfo Alejandro Sato , Graciela Viviana Zucarelli	83
IDENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE ÁREAS FUENTES VARIABLES EN SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE LLANURA Carlos Scioli , Raúl Pedraza, Gabriela Burgos y Erik Zimmermann	84
APLICACIÓN DE UN MODELO DISTRIBUIDO FÍSICAMENTE BASADO AL PRONÓSTICO DE NIVELES PARA UN CURSO DE LLANURA DEL SUR DE SANTA FE Carlos M. Scuderi , Gerardo A. Riccardi y Erik D. Zimmermann	85
CALIBRACIÓN DE SENSOR DE ULTRASONIDO PARA SU USO EN DETERMINACIÓN DE COTA DE EMBALSE Héctor Abel Segal , Rodrigo Villarreal, Hugo Luján	86
RELACIONES ENTRE CAUDAL INGRESADO AL EMBALSE CARRIZAL Y EL CAUDAL AFORADO EN VALLE DE UCO Héctor Abel Segal	87

<p>APLICACIÓN DE UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO EN UN ÁREA URBANA. ESTRATEGIAS DE MODELACIÓN</p> <p>Stehli, Pablo Tomas; Weber, Juan Francisco; Vestena, Leandro Redin</p>	88
<p>ANÁLISIS DE LA CRECIDA DEL AÑO 2014 DEL RÍO PILCOMAYO EN SU TRAMO ENTRE VILLAMONTES Y MISIÓN LA PAZ</p> <p>Testa Tacchino, Alejo; Cristanchi, María Alejandra; Constanza Vargas; Rodríguez, Andrés; Laboranti, Claudio; Corral, Mariano; Pagot, Mariana; Hillman, Gerardo; Farías, H. Daniel</p>	89
<p>ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE EVENTOS EXTREMOS DE VARIABLES HIDROLÓGICAS Y EL FENÓMENO DEL NIÑO</p> <p>María Josefina Tito, Martín Perez, Eduardo Zamanillo, Eduardo Díaz</p>	90
<p>VARIACIONES DEL CAUDAL DEL RÍO TECKA-GUALJAINA, CHUBUT, ARGENTINA Y SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS</p> <p>Mariana P. Torrero, Eduardo A. Agosta</p>	91
<p>ESTUDIO DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO EN UN ÁREA DE LA PLANICIE ALUVIAL DE LAS SIERRAS DEL VILLICUM</p> <p>María Turcumán, Nelly Rojas, Sergio Yazzar, Raúl Francile, Rocío García</p>	92
<p>FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO DE TERRAZAS PARALELAS DE DESAGÜE. CÓRDOBA, ARGENTINA</p> <p>Cecilia Vettorello, Gustavo Esmoriz, Juan Pablo Clemente, Daniel Faraoni, Graciela Francavilla, Lucas Molina, Luciano Cortez</p>	93
<p>EVALUACIÓN DE UN ÍNDICE DE SEQUÍAS HIDROLÓGICAS, UTILIZANDO SERIES SINTÉTICAS REPRESENTATIVAS DE UN RÍO DE LLANURA Y DE UN RÍO DE MONTAÑA</p> <p>Leticia Vicario, Carlos M. García</p>	94
<p>ANÁLISIS DE FRECUENCIAS REGIONAL EN CUENCAS ANDINAS. ZONAS HOMOGENEAS E INTERVALOS DE CONFIANZA EN LAS ESTIMACIONES DE CAUDALES ESTACIONALES</p> <p>Alberto I. J. Vich, Carolina Lauro</p>	95
<p>CALIBRACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA BRASILEIRA DEL RÍO URUGUAY PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA CMP DE SALTO GRANDE</p> <p>Adolfo Villanueva, Carlos Scioli, Georgina Cazenave</p>	96
<p>PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PARA ESTACIONES NIVOMETEOROLÓGICAS EN LA ALTA COR- DILLERA PROVINCIA DE MENDOZA</p> <p>Rodrigo Villarreal, Roberto Inzirillo, Andres Robles</p>	97
<p>DETERMINACIÓN DE INICIO DE FUSIÓN NIVAL EN CUENCAS DE MENDOZA</p> <p>A. Rubén Villodas, Rodrigo Villarreal</p>	98
<p>REGIONES PLUVIOMETRICAS HOMOGENEAS EN LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)</p> <p>Agostina Zucarelli y Marta Paris</p>	99

**MANEJO INTEGRAL DE AGUAS PARA USO GANADERO EN LA CUENCA DEL ATUEL-SALADO,
PROVINCIA DE LA PAMPA**

Edgardo Osvaldo Adema

EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA

Ruta Nacional Nº 5, km 580 CP: 6326, Anguil, La Pampa.

adema.edgardo@inta.gob.ar - Tel: 02954 15328831

RESUMEN

El manejo del sistema fluvial Atuel-Salado aguas arriba de La Pampa, agrava la problemática productiva del centro-oeste de esta provincia con características semiáridas-áridas. Los acuíferos de esta zona presentan aguas de calidad regular a mala para la actividad pecuaria y los mecanismos tradicionales de manejo de agua no alcanzan a satisfacer la demanda de este recurso. El objetivo fue manejar integralmente los recursos hídricos: agua subterránea de salinidad excesiva en acuíferos de escasa profundidad, recarga artificial de acuíferos con agua de lluvia almacenada en represas y bajo volumen de extracción desde jagüeles con sistema patas de araña, en la cuenca del Atuel-Salado de La Pampa.

El predio donde se realizó el estudio durante el período 2006-2014, se encuentra ubicado al sudoeste de Utracán, La Pampa. El relieve es plano con una pendiente promedio de 0,4 % en sentido N-S. La profundidad del nivel freático es de 6 a 8 m aproximadamente y la salinidad total del agua es de 12 g.l-1. La oferta forrajera se basa exclusivamente en especies nativas, fundamentalmente gramíneas invernales. Se midieron las precipitaciones diarias (mm) y la salinidad del agua del acuífero mejorado se midió cada 15 días con salinómetro, en la salida del tanque.

La precipitación media anual es de 473 mm con un rango 217 mm en 2009 a 725 mm en 2012. La distribución mensual presenta una marcada concentración primavera-estival. Los valores de salinidad promedio de cada año se ajustan a la ecuación $y = -0,5765x + 9,564$ con $R^2 = 0,86$. Los primeros tres años la concentración de sales estuvo próxima a 9 g.l-1, a partir de 2010, el promedio fue \leq a 7,1 g.l-1 y en los últimos 5 años, el promedio anual está en un rango de 5 a 7 g.l-1 con una tendencia a disminuir.

Unas 940.000 ha dentro del territorio de La Pampa, principalmente la cuenca fluvial Atuel-Salado, presentan acuíferos con agua de mala calidad a menos de 10 m de profundidad en los cuales el manejo integrado del agua de lluvia y de los acuíferos pueden impactar positivamente en la producción pecuaria de la región.

Palabras clave: calidad del agua, recarga artificial de acuífero, sistema patas de araña.

INCIDENCIA DEL INTERVALO DE MEDICIÓN EN LA LLUVIA DE DISEÑO

Flavia Bazzano 1,2, Gabriel Caamaño Nelli 3, Carlos Marcelo García 2,4

1Laboratorio de Construcciones Hidráulicas. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán.

2Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

3Ex Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

4Centro de Estudios y Tecnología del Agua - Laboratorio de Hidráulica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Mendoza 3905. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Tel: (0381) 156780785
flaviabazzano@gmail.com

RESUMEN

Para deducir la probabilidad de ocurrencia de una precipitación futura, es necesario contar con registros continuos, obtenidos tradicionalmente a partir de un pluviógrafo que registra gráficamente la altura de lluvia caída. En la actualidad, es cada vez más frecuente la utilización de pluviómetros de alta frecuencia, donde la medición se realiza a través de estaciones automáticas, que registran señales electrónicamente, por lo tanto el almacenamiento queda supeditado a la memoria de la estación de medición.

Es usual que, con el fin de ahorrar espacio de almacenamiento, se limite dicho registro a lapsos de medición que van de quince a ciento ochenta minutos, causando pérdida de precisión de los datos utilizados para calibrar los modelos de estimación de lluvias futuras. Tal es el caso de la estación de medición ubicada al norte de la ciudad de San Miguel de Tucumán, donde los registros se realizan actualmente cada 15 y 30 minutos. Esto generó la necesidad de estudiar la alteración en las series de máximas precipitaciones anuales producida por el método de medición.

Se propone cuantificar esta diferencia encontrando la relación entre la intensidad máxima registrada con intervalos de 5 minutos y aquella medida con mayor paso. Para este análisis se cuenta con 19 años de fajas pluviográficas de la ciudad de San Miguel de Tucumán, correspondientes al período 1973 - 1994. Cada registro anual con precisión de 5 minutos se recorre, desplazando dato a dato una ventana móvil de un intervalo mayor, hasta identificar la máxima lluvia en el año. Se emplean tres duraciones para dicha ventana: 15, 30 y 180 minutos.

Los resultados son factores de rectificación, a aplicar a las intensidades de lluvia extraídas de curvas calibradas partiendo de datos registrados, con precisión menor de 5 minutos, por estaciones automáticas. Estos coeficientes adquieren valores elevados para varias duraciones.

En el caso de Tucumán, el uso de distintas frecuencias de captura de datos a través de los años dificulta la corrección. La técnica tentativa empleada arroja factores de ajuste menores que los anteriores.

Palabras clave: Lluvias máximas; relación intensidad-duración-recurrencia; frecuencia de medición.

PREDICCIÓN DE LLUVIAS MÁXIMAS EN TUCUMÁN CON EL MODELO DIT

Flavia Bazzano 1,2, Gabriel Caamaño Nelli 3, Germán Rajmil 1

1 Laboratorio de Construcciones Hidráulicas. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.
Universidad Nacional de Tucumán. Av. Independencia 1800. San Miguel de Tucumán, Argentina

2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

3 Ex Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

Mendoza 3905. San Miguel de Tucumán. Tucumán. Tel: (0381) 156780785.

flaviabazzano@gmail.com

RESUMEN

La escasez de mediciones de caudal, frecuente en gran parte del mundo y en especial en algunos países como Argentina, lleva a su evaluación indirecta a partir de la lluvia de diseño, mediante un modelo de transformación. La predicción de la lluvia es más verosímil en la medida en que sus registros son más abundantes. Sin embargo, las estaciones de medición no cuentan con una distribución espacial regular, existiendo zonas con exigua información.

La lluvia de diseño representa un evento hipotético crítico definido entre otros componentes, por la relación $i-d-T$, que expresa el vínculo existente entre la intensidad media máxima esperable, la duración y la recurrencia.

La relación $i-d-T$ se obtuvo para Tucumán mediante el modelo DIT. En su versión original, DIT fue planteado como un modelo de cuatro parámetros, dejando abierta la posibilidad de que uno de ellos tenga valor constante, perdiendo su función de elemento de ajuste. Esta posibilidad, aunque asumida como cierta en la actualidad, se verifica en el presente ensayo.

De carácter conceptual y buen desempeño numérico, el modelo escogido cuenta como principal ventaja el hecho de expresar en forma explícita las condiciones locales, con lo cual se simplifica su transposición bajo hipótesis de homogeneidad climática. Esto cobra importancia en el presente sistema experimental, donde se busca aprovechar la información existente, que consiste en una estación pluviográfica ubicada en la ciudad capital, acompañada de una densa red pluviométrica de 120 estaciones distribuidas en la provincia.

La metodología utilizada, facilita la estimación de lluvias futuras en gran parte de la llanura tucumana, posibilitando la transposición de la $i-d-T$ original a 72 estaciones de la red de medición. La herramienta generada tiene como objetivo salvar la necesidad de determinación de eventos de diseño hidrológico, ante la dificultad de contar con sólo con un pluviógrafo con longitud de serie extensa en la actualidad.

Palabras clave: Lluvias de diseño; relación intensidad-duración-recurrencia; transposición; modelo DIT.

ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS ALUVIONALES EN PREDIO DE ALTO AGRELO - MENDOZA

Jorge Fabián Bonilla

Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino.

Belgrano Oeste 210 – Ciudad - Mendoza. Email: jbonilla@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 261 4288005).

RESUMEN

Los efectos aluvionales se dan en cuencas de montaña, donde se conjugan varios factores, entre los cuales se destacan las pendientes importantes (mayores al 3%), los suelos formados por depósitos sobre abanicos aluviales, con gran capacidad de transporte y erosión, y las tormentas intensas, fundamentalmente en épocas de verano.

En la medida que las actividades agrícolas se desplacen hacia el piedemonte, las inversiones quedan más expuestas y por lo tanto aumenta el riesgo de sufrir daños por aluviones.

La protección ante estos efectos, se debe dar en dos líneas, las medidas no estructurales y las estructurales. Las primeras son tendientes entre otras cosas a delimitar las áreas aptas para cultivo, promover el respeto por los cauces naturales y tratar de impermeabilizar la menor superficie posible. Las segundas a la construcción de obras de protección, como defensas de taludes, canales, diques de laminación, etc.

Hay situaciones donde los inversionistas, con la premura que este tipo de actividades generan, compran un terreno, implantan cultivos y ante las primeras precipitaciones advierten que el agua que escurre invade las plantaciones, poniendo en riesgo el capital invertido. Ante esta situación optan por improvisar defensas, en general a través de la construcción de terraplenes. Esta situación lejos de ayudar, puede en algunos casos embalsar agua, y una vez superada su capacidad, provocar la rotura de la obra, produciendo un hidrograma de crecida con características destructivas mayores que si la defensa no existiese. Un correcto estudio aluvional y el diseño adecuado de obras van a permitir la protección de los bienes materiales y personales.

En este trabajo se analiza un caso de un emprendimiento con características similares a las expuestas, donde las alternativas técnicas de protección son difíciles de implementar debido al avance del proyecto. Se intenta mostrar aquí, no sólo el trabajo técnico realizado, sino además destacar cuales pueden ser los problemas a resolver cuando el estudio hidrológico aluvional se realiza en forma posterior a los trabajos de labrado de la tierra.

Palabras clave: Hidrología - Aluvional – Alto - Agrelo - Mendoza.

MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y VISUALIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE LA RED DE INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DEL INA-CRA

Jorge Fabián Bonilla

Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino.

Belgrano Oeste 210 – Ciudad - Mendoza. Email: jbonilla@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 261 4288005).

RESUMEN

Dentro de los avances más importantes que ha tenido la Hidrología Superficial en los últimos años, aparece como estrella los sistemas de adquisición y transmisión de datos en tiempo real.

El Instituto Nacional del Agua, en su sede del Centro Regional Andino, posee una red de pluviómetros ubicados en el piedemonte de la Ciudad de Mendoza, que desde hace 30 años envían datos de precipitación, en el instante que ocurren, a dos servidores ubicados en el centro.

Hasta hace poco tiempo el sistema operaba bajo entorno QNX, un excelente sistema de recepción, que ha sido superado por la tecnología, produciendo dificultades serias y de difícil abordaje. Al momento del mantenimiento, se encuentran problemas para conseguir los repuestos de los equipos informáticos donde opera, debido a sus limitaciones en el hardware admitido. Su escasa capacidad de comunicación con equipos de última generación, limita y pone en riesgo el respaldo de la información almacenada.

Aparece la necesidad de extender el ciclo de vida de la Red de Información Pluviométrica, a través de la modernización del mismo, debido a que es una necesaria e importante tecnología que ayuda a la toma de decisiones en los casos de tormentas severas.

Bajo este concepto se diseña un sistema de recepción, procesamiento, y visualización de los datos provistos por la red, con un diseño ampliamente superador. Esta propuesta incluye un seguro sistema de recepción en tiempo real que corre bajo entorno Windows, almacenamiento en base de datos de última generación, corrección automática e inteligente de errores de recepción, visualización de precipitaciones sobre una imagen satelital en tiempo real e histórica, junto a dos servidores de datos dedicados que permite el acceso a todas las funciones del sistema desde cualquier nodo de la red interna.

Otras funciones incluyen el registro y alerta temprana de fallos, el mantenimiento programado, la administración de sensores y control de acceso a usuarios.

Los últimos adelantos a nivel mundial en la materia, respecto al software, están encaminados en el mismo sentido que el adoptado para este proyecto, que alienta a proseguir las investigaciones en el tema.

Palabras Clave: Adquisición – Precipitación – Tiempo – Real – Mapa.

CARACTERIZACIÓN DE NIVELES MÍNIMOS EN LA VÍA NAVEGABLE DEL RÍO PARANÁ

Juan A. Borús, Martín Sabarots Gerbec

Instituto Nacional del Agua

Autopista Ezeiza-Cañuelas. Tramo J. Newbery. Km 1,62. 1804-Ezeiza. Buenos Aires

jborus@ina.gov.ar ; msabger@gmail.com

RESUMEN

Las situaciones de aguas bajas en el río Paraná tienen un impacto económico que amerita su análisis recurrente. Los años secos registrados en el período posterior a 1999 se caracterizaron por niveles fluviales persistentemente bajos, con la consiguiente dificultad para la navegación y la reducción de los calados operativos. Por lo tanto, existe una necesidad creciente de cuantificar los riesgos para la navegación, así como en lo que hace a otros usos del recurso.

La gradual entrada en operación de los aprovechamientos hidroeléctricos emplazados en la alta cuenca brasileña fue modificando la respuesta estacional de la misma. En una forma más gradual, pero también irreversible, se fue corriendo la frontera agrícola en aquella región hacia el oeste, con la consiguiente modificación de la respuesta hidrológica de los suelos. El efecto más significativo es la moderación de los caudales y niveles mínimos en correspondencia con el cordón portuario Santa Fe – San Pedro.

Por estas razones, es necesario discriminar períodos en el análisis y aproximar una corrección de la serie histórica de registros de caudal, de manera de simular el comportamiento de la cuenca como si siempre hubiese estado alterada. Se considera el efecto antropogénico siguiendo la metodología presentada oportunamente por Bronstein (2001).

Se presenta un análisis de las series temporales de nivel y caudal en estaciones del tramo mencionado, considerando tres períodos: 1884 / 1960 (inalterado), 1961 / 1982 (gradualmente alterado) y 1983 / 2009 (definitivamente alterado). Complementariamente, se realiza el análisis discriminado por estación del año. La información hidrométrica se integra previamente en períodos de 7, 15 y 30 días, buscando caracterizar la permanencia de valores bajos.

Como producto del análisis, se presentan las curvas de duración de caudales y niveles mínimos, así como los ajustes de recurrencias de caudales mínimos en la vía navegable. En ambos casos, el análisis se realiza sobre las correspondientes series totales convertidas considerando el efecto antropogénico mencionado.

Se dispone de series corregidas de caudales que consideran la alteración de la alta cuenca, sobre las que se estiman parámetros estadísticos útiles para la navegación y el diseño de obras portuarias.

Palabras clave: Río Paraná, bajantes, embalses, navegación, recurrencias.

CURVAS IDF PARA EL CENTRO DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES

Guillermo Collazos1 y Georgina Cazenave1

Instituto de Hidrología de Llanuras

Av. Republica de Italia 780, Azul, Pcia. de Bs. As. Email: gcollazos.ihlla@gmail.com

Tel/FAX: (+54 02281 432 666)

RESUMEN

La elaboración de curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) de precipitaciones es una práctica habitual en hidrología, necesaria para el diseño hidráulico de infraestructuras.

Este trabajo expone las curvas IDF obtenidas para la zona de Azul y Olavarría, en la provincia de Buenos Aires.

Para su elaboración se han usado los datos provenientes de dos orígenes: la red de estaciones meteorológicas automáticas existente en la cuenca del arroyo del Azul operada por el IHLLA; y de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Las estaciones automáticas tienen un registro con frecuencia diezminutal de ocho años de longitud con interrupciones; mientras que las estaciones del SMN tienen un registro diario (manual) de cincuenta años de longitud.

Se han realizado correcciones y ajustes para subsanar el efecto de la escasa longitud de los registros subsidiarios. Y se ha construido una curva envolvente superior de las distintas estaciones la cual se considera adecuada como una curva de validez regional.

Palabras clave: IDF, lluvias extremas, red estaciones automáticas.

MEDICIÓN DE CAUDALES DE CRECIDAS EN EL RÍO PILCOMAYO: ESTACIONES VILLA MONTES (BOLIVIA) Y MISIÓN LA PAZ (ARGENTINA)

Cristanchi María Alejandra¹; Laboranti Claudio¹; Testa Tacchino Alejo^{2,3,4}; Ortíz Arza Diego¹
¹Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo, ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), ³Laboratorio de Hidráulica (LH), FCEFyN, UNC, ⁴Centro de Estudios y Tecnología del Agua (CETA), FCEFyN, UNC
Iturricha esq. Chaco, Tel/Fax.: 00591 464 60947, Sucre (Bolivia), acristanchi@pilcomayo.net

RESUMEN

La Cuenca del río Pilcomayo conforma una extensa área compartida entre Argentina, Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia. Integra la Cuenca del Plata, abarcando una superficie aproximada de 290.000km².

Dentro de la Cuenca existen estaciones de monitoreo hidrológico, climatológicas ordinarias, sinópticas, termométricas, hidrométricas y pluviométrica, También se realiza monitoreo sistemático de la calidad de las aguas en toda la extensión de la cuenca.

A lo largo de los años se vienen realizando mediciones hidrométricas en diversas estaciones del río Pilcomayo a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI-Bolivia) y la Subsecretaría de Recursos Hídricos (SSRH Argentina a través de EVARSA-). Estas mediciones consisten en toma de lecturas de nivel del río y aforos líquidos y sólidos.

Dichas mediciones se ven reducidas en época de crecidas, especialmente los aforos, que no pueden realizarse por cuestiones de seguridad del observador, ya que en las dos estaciones maestras de la cuenca: Villa Montes y Misión la Paz, los mismos se realizan desde vagoneta.

Es por ello que no se cuenta con registros de caudales, en el caso de la estación Villa Montes, para niveles superiores a los 3m de su escala y en el caso de la estación de Misión La Paz, para niveles superiores a los 5m de su escala correspondiente.

La falta de registros en época de crecidas genera inconsistencias en el balance de las descargas entre ambas estaciones. Las descargas son calculadas con caudales medios diarios, Qmed, los cuales son calculados a su vez a partir de las curvas H-Q de cada estación.

Durante los meses de enero y febrero de 2014 se realizaron campañas de aforos de precisión por métodos convencionales y flotadores y se compararon sus resultados con los de mediciones realizadas con nuevos métodos de aforo como ADCP.

Como resultado de las mediciones se obtuvieron relaciones entre velocidades medias en la sección entre los distintos métodos, entre velocidades medias en verticales contra velocidades superficiales, curvas HQ, así como valores preliminares de las características hidráulicas en ambas estaciones tales como variaciones del lecho, caudales sólidos, “n” de Manning y pendientes de pelo de agua.

Palabras Claves: Pilcomayo - Crecidas- Medición de caudales.

ANÁLISIS DE LOS DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS APLICADOS AL BALANCE HIDROLÓGICO DE LA LAGUNA MAR CHIQUITA Y BAÑADOS DEL RIO DULCE

Luciano Curletto¹, Cecilia Pozzi Piacenza¹, Gonzalo Plencovich², Mariana Pagot¹, Gerardo Hillman¹, Constanza Vargas¹, Milagros Seveso¹ y Andrés Rodríguez¹.

1.- Centro de Estudios y Tecnologías del Agua (CETA). LABORATORIO DE HIDRÁULICA de la Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales de la Univ. Nacional de Córdoba, Argentina. cpozzi@efn.uncor.edu

2.- Subsecretaria de Recursos Hídricos y Coordinación. Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba.

RESUMEN

Los Bañados del río Dulce y la Laguna Mar Chiquita constituyen un sistema hidroambiental endorreico de gran biodiversidad con reconocimiento a nivel nacional e internacional. Sus principales tributarios son los ríos Dulce (Petri) desde el norte, Suquia y Xanaes desde el sur. Estos poseen en su cuencas de aporte escasas intervenciones antropicas (cada uno de los tributarios mencionados posee un embalse de regulación de crecidas, y abastecimiento de agua a poblaciones y presencia de canales de riego) pero sumado a los cambios en el uso de suelo y a un uso irracional del recurso ponen en alerta este sistema natural con gran riqueza ecológica lo que justifica su estudio desde distintos aspectos. Se actualizó el modelo hidrológico LAMBDA 3 (periodo 1967 a 2005), que propone calcular el balance en los bañados y la laguna. La variable de control de la modelación fueron los niveles en la Laguna que fueron se compararon con valores medidos para los mismos periodos analizados. A partir de este modelo se abordó el análisis de los datos hidrometeorológicos en el periodo 2001-2011 La actualización de la base de datos se concretó con la recolección de datos en campo, el procesado de planillas meteorológicas y la recopilación y tratamiento de datos existentes. Las series recopiladas fueron caudales de los tributarios al sistema y niveles medidos en la laguna Mar Chiquita. Además se completaron las series de Precipitación y Evaporación, utilizando datos de estaciones aledañas al sistema (dada la falta de datos locales para este último periodo) brindadas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Se realizaron mejoras de cálculo en el modelo en su código fuente y en su organización. Se incorporó también un apartado que automatiza el modelado de extracciones de caudales. A los fines de identificar el conjunto de estos cambios se lo denominó LAMBDA 3.1. Los resultados obtenidos utilizando este modelo permitieron concluir que las mediciones realizadas dentro del mismo sistema son necesarias para llegar a valores aceptables en la convergencia del mismo, enfatizando al necesidad de instalar nuevas estaciones de monitoreo dentro del sistema.

Palabras claves: Balance, hidrometeorología, teledetección.

VALORACIÓN DE PARÁMETROS EN LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA DE ÁREAS URBANAS PLANAS

Depettris, Carlos(1); Ruberto, Alejandro(1); Pilar, Jorge(1); Galeano, Fabio(2); Gómez, Marcelo(1).

(1) Departamento de Hidráulica, Facultad de Ingeniería, UNNE. (2) Becario pregrado de la
Secretaría General de Ciencia y Técnica, UNNE.

Avenida Las Heras 727, Resistencia (3500), Chaco. TE: 0362-4420076.

E-mail: cdepettris@ing.unne.edu.ar

RESUMEN

Las cuencas urbanas del Área Metropolitana del Gran Resistencia están dominadas por la baja pendiente, por lo cual se hace difícil el escurrimiento de las aguas pluviales hacia los ríos y lagunas que actúan como cuerpos receptores del drenaje. A esto se le suma la dificultad de infiltración en el suelo predominantemente arcilloso presente en la región, y el constante aumento de la impermeabilización por la demanda del desarrollo urbano conforme pasa el tiempo. Al abordar la modelación hidrológica de los eventos pluviales intensos se torna imprescindible lograr una adecuada valoración de los parámetros vinculados con la dominancia de las áreas impermeables y su influencia en la conformación del hidrograma de escurrimiento superficial. El modelo AR-HYMO, a través de su comando URBHIDRO, permite disponer de una herramienta adecuada para representar la distribución temporal de los excedentes superficiales, en tanto puedan convalidarse con información observada los parámetros propuestos. En la cuenca denominada Cisterna (48,6ha), ubicada en la zona sur del AMGR, el Grupo de Investigación del Departamento de Hidráulica ha podido medir un importante conjunto de eventos ocurridos en los últimos años, a partir de observaciones hidrométricas en el Canal Colector de la Avenida Malvinas Argentinas. Realizada la simulación de los eventos observados se ha procedido a analizar en detalle el proceso de asignación de valores a los parámetros más relevantes relacionados con la impermeabilidad de la cuenca: el área impermeable directamente conectada en relación con el área impermeable total, y los factores involucrados en los planos de escurrimiento permeable e impermeable como la pendiente, la longitud y el coeficiente de rugosidad. El trabajo permite obtener conclusiones sobre el rango de adopción de valores para los parámetros mencionados tomando en consideración su impacto sobre el coeficiente de almacenamiento del embalse lineal (K) y la verificación de la modelación cinemática de la cuenca en base a garantizar un proceso de flujo turbulento.

Palabras clave: Parámetros hidrológicos, impermeabilidad, calibración, baja pendiente.

**MORFOMETRÍA DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GALLEGOS
(PATAGONIA AUSTRAL, ARGENTINA)**

Díaz Boris G.1,2; Tiberi P.2,3; Marderwald G.3

1 Área Manejo de Recursos Hídricos, INTA EEA Santa Cruz.

Mahatma Gandhi 1322 (CP9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina

Tel: (54) 2966-442305/306/014. Correo-e: diaz.boris@inta.gob.ar

2 Grupo de Investigación en Climatología e Hidrogeología, UNPA-UARG

3 Secretaría de Estado de Minería de Santa Cruz

RESUMEN

El análisis morfométrico de cuencas provee de información sobre sus características físicas, asociables a su comportamiento hidrológico. También la distribución de la biota guarda estrecha relación con el comportamiento del agua y la distribución de las actividades socioeconómicas del hombre y su ocupación del suelo. La morfometría se transforma así en una importante herramienta, no tan solo para el diagnóstico y planificación en regiones que carecen de monitoreo directo de variables hidrológicas, sino también para diagnosticar el estado natural de un territorio, el análisis de escenarios de conservación y uso como también del planteo del ordenamiento territorial.

El sistema hidrográfico binacional del río Gallegos consiste en una región de Patagonia Austral de unos 20.000 km², concentrando poco más de un 40% de la población de la provincia de Santa Cruz. No obstante tratarse de una región pequeña es la de mayor importancia económica regional por el tipo e intensidad de su economía, sometida a una creciente presión de uso e impacto sobre suelo y aguas.

Mediante el uso de tecnologías SIG y teledetección, se calcularon y analizaron diversos indicadores morfométricos fluviales y topográficos, habituales en la caracterización de cuencas hidrográficas, como parte de un estudio a gran escala orientado a conocer la dinámica hídrica de la región. Estos indicadores se ensayaron en dos niveles de análisis espacial, determinados éstos por una zonificación propuesta para la región basado en un sistema de jerarquías agregadas, desde la cuenca hidrográfica (nivel 3) hasta la subcuenca (nivel 4).

En el presente trabajo se presentan y discuten los resultados logrados para la descripción de las cuencas bajo estudio y su significación hidrológica, complementando las interpretaciones con la geología y geomorfología regionales, así como con las estadísticas hidrológicas disponibles. Los resultados obtenidos permiten corroborar y explicar buena parte del comportamiento del agua en superficie observable en la región y de gran parte de los procesos geomorfológicos asociados, si bien la escala de análisis juega un papel importante a considerar en este tipo de estudios y como tal, condiciona la utilidad práctica de algunos indicadores morfométricos como eventuales predictores del comportamiento del agua a nivel de cuenca.

Palabras clave: Hidrología, Modelización, SIG, Teledetección, Ordenamiento Territorial.

ZONIFICACION HIDROGRAFICA EN SANTA CRUZ (PATAGONIA AUSTRAL, ARGENTINA)

Díaz Boris G.1,2, Melisa Gimenez3

1 Área Manejo de Recursos Hídricos, INTA EEA Santa Cruz

2 Grupo de Investigación en Climatología e Hidrogeología, UNPA-UARG

Mahatma Gandhi 1322 (CP9400) Río Gallegos, Santa Cruz, Argentina

Tel: (54) 2966-442305/306/014. Correo-e: diaz.boris@inta.gob.ar

3 Inventario Nacional de Glaciares (IANIGLA – CONICET)

RESUMEN

La cuenca hidrográfica consiste en un sistema físico y natural, definido por principios hidrológicos, que representa una unidad territorial apropiada para el diagnóstico, planificación y gestión coordinada de los recursos hídricos, considerando sus dimensiones social, productiva y natural, permitiendo así la detección de las mejores oportunidades para el aprovechamiento y conservación, minimizando conflictos o impactos negativos para los recursos naturales asociados.

La zonificación y apropiada codificación de unidades espaciales resulta una herramienta fundamental para el ordenamiento territorial puesto que, tomando como base geográfica al sistema físico, facilita la identificación y diagnóstico de áreas relativamente homogéneas en términos de aptitudes, potencialidades de uso y conservación de sus recursos naturales así como la planificación de su aprovechamiento y protección. Los recursos hídricos, como recurso natural prioritario, actúan vinculando a todas las partes componentes de una cuenca, así como sus dinámicas e impactos.

En el presente trabajo se analizan comparativamente los antecedentes disponibles sobre zonificación y codificación de unidades hidrográficas en la provincia de Santa Cruz, desde la década de 1960 al presente. Se aplicaron tecnologías libres más actuales en teledetección y SIG, a partir de modelos de elevación de terreno de acceso público SRTM3v4 y ASTER GDEM2, apoyado en el análisis visual de productos satelitales diversos de mediana y alta resolución como LANDSAT, ASTER y SPOT5, para la generación semiautomática de zonificaciones hidrográficas. Éstas fueron corregidas manualmente y codificadas de acuerdo al sistema de jerarquías agregadas propuesto por los estándares federales del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), basados en el método de Pfafstetter, actualmente de amplia utilización a nivel mundial.

Se presentan y analizan los resultados preliminares logrados en escalas macro y microregional. En el primer caso se zonificó y clasificó el territorio en 13 grandes regiones (nivel 1) y 38 subregiones hidrográficas (nivel 2), con alcance binacional e interprovincial. Se realizaron 2 estudios de caso a escala de región para ensayar niveles de desagregación mayor hasta la microcuenca (nivel 5). Se discute el significado de los productos logrados en el marco del ordenamiento territorial y, particularmente, de la gestión integrada de los recursos hídricos de superficie en la región.

Palabras clave: Hidrología, Modelización, Teledetección, SIG, Ordenamiento Territorial.

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACION DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN EL SISTEMA FLUVIAL DEL RÍO CARCARAÑÁ

José M. Díaz Lozada¹, Carlos M. García¹, Horacio Herrero¹, Antoine Patalano¹, Nicolás Guillen¹, Gustavo Barchiesi¹, Martin Romagnoli², Margarita Portapila², Ana Cossavella⁴, Ricardo Szupiany², Fabián Lopez⁴, Edgar Castelló⁴, Juan P. Brarda⁴

¹ Centro de Estudios y Tecnología del Agua (CETA), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av Filloy s/n, Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina,

² Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Centro Internacional de Estudios de Grandes Ríos (CIEGRI). Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria, Santa Fe, Argentina.

³ Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas, CONICET, Rosario, Argentina

⁴ Secretaría de Recursos Hídricos del Gobierno de la Provincia de Córdoba

Email: hsherrero@yahoo.com.ar Tel: 0351-4334446

RESUMEN

La cuenca del Río Carcarañá es una de las principales cuencas superficiales del centro del país que abarca una superficie de más de 50.000 km², la cual es compartida entre las Provincias de Córdoba y Santa Fe. En la actualidad, este sistema se convierte, evaluando sus efectos positivos, en una potencial fuente de agua para consumo y riego en la región. Sin embargo, las actividades antrópicas han puesto en peligro la disponibilidad futura del recurso hídrico, por lo que es necesario realizar el manejo sustentable del mismo. Para realizar este manejo sustentable es necesario cuantificar y caracterizar con precisión la disponibilidad del recurso hídrico superficial, su escurrimiento y los procesos de mezcla que ocurren en el sistema fluvial y que determinan la calidad de ese recurso para evitar su degradación irreversible. Este sistema fluvial, además, puede tener efectos negativos sobre la región por su amenaza hídrica en periodos de crecidas, la cual no puede ser evitada, pero sí mitigada a través del diseño de medidas estructurales y no estructurales.

El objetivo de este trabajo es la cuantificación y caracterización del escurrimiento superficial en el sistema fluvial del Río Carcarañá, para generar información necesaria para realizar un manejo sustentable del recurso. Los resultados obtenidos en este estudio son: (a) Determinación de curvas altura de superficie libre - caudal (HQ) para doce secciones en todo el sistema (b) Caracterización completa de dos eventos extraordinarios de crecidas registrado en los meses de febrero y marzo de 2014 y 2015 (c) Determinación del coeficiente de dispersión longitudinal para diferentes secciones medición y (d) Caracterización de la hidrodinámica de la confluencia fluvial de los ríos Tercero (Ctalamochita) y Saladillo. Para la obtención de los datos experimentales requeridos para la ejecución de este trabajo, se utilizó un perfilador de corriente acústico doppler (ADCP) RiverSuveyor S5 diseñado específicamente para aguas poco profundas, un vehículo aéreo no tripulado (VANT) DJI Phantom +2 Vision y una sonda YSI/ Castaway CTD.

Palabras Claves: ADCP, Dispersión, Río Carcarañá, Hidrodinámica, Mezcla en ríos, Confluencias.

ESCURRIMIENTOS, INFILTRACIÓN Y RECARGA EN LA CUENCA INFERIOR DEL RÍO ATUEL

Pablo Dornes¹, Roberto Pochetti¹, Pablo Díaz¹, Rocío Comas¹,
Carlos Schulz¹ y Eduardo Mariño¹

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa
Av. Uruguay 151. Santa Rosa, La Pampa. Email: pablodornes@exactas.unlpam.edu.ar
Tel: 54-2954-245220 int.7620 / 425166, Fax: 432535.

RESUMEN

En regiones áridas y semiáridas la recarga directa por lluvia es normalmente muy pequeña. Es así que fuera de regiones piedemonte, los cauces en valles y abanicos aluviales constituyen geoformas fundamentales que concentran la infiltración y recarga. Dicha situación se ve favorecida por el carácter intermitente que los cauces típicamente presentan en dichas áreas. Las infiltración y recarga en ríos efímeros se caracterizan por tener un comportamiento eventual.

Los procesos que determinan las pérdidas por conducción en ríos intermitentes y/o efímeros son la infiltración o recarga y la evapotranspiración. En la cuenca inferior del río Atuel la influencia de la intermitencia de los escurrimientos constituye uno de los factores principales en la interacción entre el agua superficial y subterránea, y en consecuencia sobre la recarga.

El estudio se llevó a cabo en el tramo encausado del río Atuel entre Carmensa en Mendoza y Puesto Ugalde en La Pampa, ubicado en la cuenca inferior río Atuel. La región es semiárida, y el cauce se desarrolla en una planicie aluvial caracterizada por su bajo gradiente hidráulico. El objetivo es describir a partir del balance de masa diario y los registros limnigráficos y freatigráficos, la influencia de escurrimientos intermitentes, debido al aprovechamiento para riego aguas arriba, sobre las pérdidas por conducción y los procesos de infiltración y recarga.

Se evidencia que la modificación de los escurrimientos alóctonos tiene un gran impacto sobre la interacción agua superficial y subterránea, y determinan que el río sea mayoritariamente influente. Las pérdidas por conducción son variables pero se ven notablemente reducidas, menores al 10%, cuando existen escurrimientos continuos. Por el contrario, los procesos de infiltración y recarga son dominantes en condiciones de bajos escurrimientos, y transitorios caracterizados por un pulso inicial que decrece con el tiempo. Tales procesos resultan en una desconexión de los niveles saturados en periodos sin escurrimientos.

Palabras Clave: Atuel, Región Semiárida, Escurrimientos, Infiltración, Recarga.

CALIBRACIÓN DE UN MODELO DE PRONÓSTICO DE CAUDALES EN CUENCAS AFLUENTES AL EMBALSE DE SALTO GRANDE

Nicolás Failache, Eduardo Zamanillo, Manuel Irigoyen, Ignacio Corrales, Roberto Fernandez
Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande. Email: failachen@saltogrande.org
Tel/FAX: (+5411 55543400 interno 3814).

RESUMEN

El complejo hidroeléctrico de Salto Grande recientemente ha implementado el sistema de gestión hidrológica Delft-FEWS (DF). El sistema se basa en la obtención automática de datos provenientes de diversas fuentes, su posterior procesamiento y la elaboración de pronósticos de caudales mediante la aplicación de modelos matemáticos. Está integrado a una base de datos histórica de información hidrometeorológica, que permite entre otras cosas su uso para calibrar de los modelos hidrológicos de pronóstico incluidos en el sistema.

La cuenca de aporte al embalse de Salto Grande es de 244,000 Km²; el modelo de pronóstico la segmenta en 39 subcuencas con áreas que varían entre los 400 y 16,000 Km², y discretización temporal de 3 horas. El pronóstico es realizado con un alcance de 14 días. En sitios donde se dispone de caudales observados en tiempo real, DF permite implementar modelos autorregresivos de media móvil (ARMA) para corregir los pronósticos de los modelos hidrológicos conceptuales en función de las observaciones.

En este trabajo se presenta un ejemplo de la calibración del modelo de balance SAC-SMA y del modelo de transformación lluvia-caudal-propagación y el correspondiente modelo ARMA para la subcuenca del río Cuareim. Esta subcuenca del río Uruguay cuya superficie es del orden de los 13,000 km², ha sido dividida para el modelo de pronóstico en 2 sub-áreas.

El modelo de la sub-cuenca Cuareim, ha sido calibrado en ambiente Matlab-Octave, utilizando el algoritmo genético SCEM-UA en el período de enero de 2009 a febrero de 2012 y verificado de enero de 2014 a 2015. Se utilizó como función objetivo el número de Nash-Sutcliffe. Los números obtenidos fueron en la calibración 0.91, en la verificación 0.78 y en la serie total 0.87.

Palabras clave: Salto Grande; Delft-Fews, Optimización de modelos hidrológicos; modelos ARMA.

REGIONALIZACIÓN DE CURVAS DE PERMANENCIA DE CAUDALES DIARIOS EN LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Nicolás Failache Gallo, María Eugenia Olivera, Pablo Gamazo

Departamento del Agua, Regional Norte, Universidad de la República Oriental del Uruguay.

Gral. Rivera 1350, Salto, Uruguay. CP: 50.000. Email: nicofail@gmail.com

Tel/FAX: (+59 473 34816/473, interno 105).

RESUMEN

La República Oriental del Uruguay viene sufriendo transformaciones productivas que resultan en una creciente utilización de los recursos hídricos, especialmente con fines de riego, mineros y energéticos. Para la planificación y gestión del uso de los recursos hídricos, es necesario estimar valores de escurrimiento en puntos de interés, generalmente sin series de caudales medidos. Una forma útil de estimar dichos escurrimientos es mediante su curva de permanencia. En el presente trabajo, se analizan alternativas para representar curvas de permanencia y su regionalización en todo el territorio. Las alternativas para la representación fueron mediante funciones lineales logarítmicas, funciones exponenciales y la distribución Burr XII. Se compararon estas alternativas mediante una medida del error de ajuste, y se encontró que la distribución de Burr XII es la que menor error presenta para la representación de las curvas de permanencia en todo el territorio uruguayo. La regionalización de las curvas de permanencia ha sido mediante los parámetros de dicha distribución. Se han utilizado funciones clásicas de regionalización mediante las características de las cuencas: área, pendiente media de la cuenca, longitud de cauce principal y precipitación media mensual. Para la regionalización han utilizado 36 estaciones de aforo con datos diarios desde el año 1980 y 62 estaciones con datos pluviométricos diarios en igual periodo. Las características de las cuencas fueron estimadas mediante el uso del modelo numérico de terreno HydroSHEDS del USGS.

Palabras Clave: Regionalización de caudales, curvas de permanencia.

EFFECTOS DE LA DESCOMPACTACIÓN EN UN SUELO HAPLUSTOL TÍPICO DE CÓRDOBA

Daniel Faraoni, Gustavo Esmoriz, Cecilia Vettorello, Carola Díaz

Facultad de Ciencias Agropecuarias- UNC

Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 - Ciudad Universitaria Córdoba Teléfono: (0351) 4334103

Fax: 0351-4334118. Mail: cvettore@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

La compactación excesiva de los suelos se ha visto incrementada en los últimos años en la Argentina, en consonancia con la intensificación agrícola y la expansión geográfica de la siembra directa, entre otras causas. Bajo la hipótesis que la descompactación del suelo modifica los parámetros edáficos e hidrológicos mejorando los índices productivos de los cultivos, se planteó como objetivo de este trabajo evaluar los efectos de la descompactación sobre propiedades edáfica, hidrológicas y productivas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.). El estudio se realizó al sur de la ciudad de Córdoba (31°19' latitud Sur; 64°13' longitud Oeste), Argentina. El suelo es un Haplustol típico de textura franco limoso con clima semiárido de 760 mm anuales. Se realizaron dos tratamientos, testigo y descompactado. Para descompactar se usó un cincel reformado cuya unidad funcional es una reja alada. Se determinó cobertura, densidad, estabilidad estructural, agua del suelo e infiltración. En el cultivo de maíz se midió: biomasa, fenometría y rendimiento en grano. Los resultados obtenidos indicaron que la labor de descompactación mejoró la eficiencia de agua durante el barbecho y mantuvo la producción del cultivo de maíz sin generar un costo hídrico. La biomasa total y altura de plantas fue similar entre tratamientos en la mayoría de las determinaciones. Igualmente, el rendimiento en grano a cosecha, no mostró diferencias significativas. En relación a los parámetros físicos, los valores fueron similares entre tratamientos en los períodos determinados.

Palabras clave: balance hídrico, densificación del suelo, cultivo.

SEQUIAS HIDROLOGICAS HISTORICAS - CUENCA DEL RIO SAN JUAN

Fernandez, Hugo William

Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Instituto de Investigaciones Hidráulicas
Urquiza 91 (Norte), CP 5400 - Capital, San Juan, Argentina. Teléf. 0264 427 2251.
hferna@unsj.edu.ar

RESUMEN

El Río San Juan y su cuenca, se localiza en el sector centro sudoccidental de la provincia homónima. Es un curso de agua permanente, producto del deshielo proveniente de la Cordillera de los Andes. Drena una superficie aproximada de 38.500 km², 45 % de la superficie provincial. El clima es semidesértico, con precipitaciones escasas, elevada aridez y una importante oscilación térmica tanto anual como diaria.

Contiene el principal aglomerado urbano provincial y uno de los diez mayores del país; concentrando gran parte de la actividad productiva de la provincia. La actividad económica más importante es la agrícola, destacándose la vitivinicultura y la olivicultura. En cuanto a la industria sobresale la del vino, siendo esta provincia la segunda productora en volumen a nivel nacional. También se están realizando inversiones inéditas, en lo referente a prospección y explotación minera, particularmente en la zona cordillerana de alta montaña.

El escenario planteado presenta múltiples usuarios interesados en un recurso natural que posee, como característica, una notoria variabilidad temporal, puesta en evidencia por la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos. Entre estos, las sequías pueden restringir las condiciones bajo las cuales este sistema económico debe perdurar.

En este trabajo se identifican y caracterizan sequías hidrológicas, en la historia reciente de la cuenca del Río San Juan. A los efectos de la identificación se consideran procesos de corte entre series cronológicas de oferta y demanda de caudales, en los cuales las sequías, se manifiestan como una sucesión temporal con demanda insatisfecha.

La oferta del recurso corresponde a la serie de caudales medios mensuales de la estación Km. 47.3, mientras que para la demanda se seleccionaron percentiles dados por la probabilidad de excedencia del recurso, en el rango comprendido entre 0,99 a 0,76.

La caracterización se efectúa sobre propiedades tales como duración, intensidad y magnitud. También se determinan periodos de retornos asociados a sequías de distinta duración.

Los resultados obtenidos manifiestan una situación lógica y esperada, dado que el fenómeno de las sequías posee como característica distintiva, la persistencia temporal de dicha condición, en la medida que se ejerce mayor exigencia sobre los volúmenes de agua disponibles.

Palabras clave: Sequías hidrológicas; identificación, caracterización; periodo de retorno de eventos complejos.

PREDICCIÓN DE LAS VÍAS DE ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL EN LA CUENCA DE EL MORRO, SAN LUIS

Mario Jesús Galván, Derlys Alfredo Collado y Paula Hurtado

EEA INTA San Luis.

Ruta 7 y 8, Villa Mercedes (5730). Email: galvan.mario@inta.gob.ar

Tel/FAX: 02657-15637115

RESUMEN

Los suelos de la cuenca de El Morro son frágiles debido a su susceptibilidad a perder el horizonte orgánico y hasta los horizontes subsuperficiales, por el arrastre de sedimentos por el agua, debido a su textura fina, suelta y la pendiente natural del terreno. Asimismo se encuentran dentro de la región subhúmeda, con una gran variabilidad en el régimen de precipitaciones, tanto en la distribución de las precipitaciones anuales e interanuales y la ocurrencia de sequías.

A pesar que el escurrimiento superficial muestra signos que datan de muchos años, el cambio de la vegetación natural y el impulso de la agricultura en la zona, produjeron una tendencia evolutiva de los procesos dinámicos que afectan el sistema de drenaje y activa los factores dinámicos que modelan el paisaje.

La erosión hídrica se identificó como el principal agente transformador del paisaje, debido al aumento de las precipitaciones y el continuo avance la transformación agrícola reemplazando la vegetación natural por cultivos introducidos y el uso del suelo en el área de la cuenca de El Morro, sin considerar los riesgos por la pendiente natural del terreno y la textura liviana de los suelos.

El objetivo principal de este trabajo fue mostrar la aplicación de las herramientas geomáticas de bajo costo, alta accesibilidad, gran versatilidad y con alta correlación con la realidad de terreno, para identificar y predecir las vías de escurrimiento superficial en la cuenca de El Morro.

A partir de las imágenes satelitales Landsat TM Path 230 Ruth 83 y el Cbers 2b, instrumento CCD, Path 170 Ruth 137 de diferentes fechas, y la aplicación del programa Modelo Digital de Elevación Shuttle Radar Topography Mission e IDRISI, se elaboró el patrón de escurrimiento superficial de la cuenca y como productos intermedios el mapa topográfico y de pendientes, como así la delimitación y caracterización de la cuenca y sus microcuencas.

La herramienta utilizada en este estudio es altamente confiable en determinar la predicción en la modificación de las cotas y las zonas que se verían afectadas por la erosión, como así la elaboración de una gran cantidad de información de base que permitirían realizar una planificación hidrológica adecuada dentro del Ordenamiento Territorial.

Palabras clave: cuenca, erosión, geomática, escurrimiento.

ESTIMACIÓN DE VARIABLES MORFOMÉTRICAS DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS SERRANAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Fernanda J. Gaspari¹; María I. Delgado^{1, 2}; Gabriela E.1 y Alfonso M. Rodríguez Vagaría¹

¹ Curso de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

² Becaria Postdoctoral CONICET.

Dirección: Diagonal 113 N° 469. La Plata, CP 1900, Buenos Aires.

Email: cuencas@agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

Dentro de las planicies que ocupa el territorio de la provincia de Buenos Aires emergen los Sistemas Serranos de Tandilia y de Ventania. Ambos sistemas presentan paisajes geográfico que expresan una generalización derivada de la observación de escenarios individuales. Pertenecen a formaciones geológicas distintas y poseen características topográficas, edafológicas, climáticas, que determinan diferencias socioproductivas. El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis de las características morfométricas en ambos ambientes serranos. Para ello se realizó una revisión y análisis de estudios científicos antecedentes que el grupo de trabajo está realizando desde hace más de una década. Ambos ambientes se encuentran afectados por actividades antrópicas de diversa índole, prevaleciendo en las cuencas rurales analizadas del sistema de Tandilia y Ventania con uso agrícola-ganadero. Las diferencias de forma, de sistema de drenaje y de relieve, particularmente las escarpadas pendientes de Ventania y la abundante presencia de afloramientos rocosos, fueron los principales causas determinantes de la presencia de diversidad en cada paisaje a escala de cuenca, observándose además diferencias la dinámica hídrica superficial, siendo notable el mayor riesgo y vulnerabilidad socio-ambiental en el Sistema de Ventania. Se concluye que desde el punto de vista del funcionamiento y paisaje, una cuenca hidrográfica puede caracterizarse por su morfología, por la naturaleza del suelo y por la cobertura vegetal y uso del suelo. Además la morfometría posibilita la definición de cierto número de índices, susceptibles de servir, al menos de referencia, en la clasificación de cuencas y de facilitar los estudios de semejanza.

Palabras clave: manejo de cuencas, morfometría, Sistema de información geográfica.

MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA CON LTHIA EN LA CUENCA ALTA DEL ARROYO NAPALEOFÚ, BUENOS AIRES, ARGENTINA

Fernanda J. Gaspari¹ y Gabriela E. Senisterra¹

1 Curso de Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

Dirección: Diagonal 113 N° 469. La Plata, CP 1900, Buenos Aires.

Email: cuencas@agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

La modelización hidrológica es una herramienta clave para comparar los escenarios de gestión y el cambio climático en cuencas hidrográficas. La aplicación bajo entorno de Sistemas de información geográfica está desarrollada en el LTHIA, que es un modelo hidrológico que se integra a esta interfase, para estimar el escurrimiento superficial aplicando metodologías reconocidas, como ser el número de curva (NC). Esta versión del modelo requiere mapas de uso del suelo y grupos hidrológicos para calcular el escurrimiento medio anual, a partir de una base de datos de precipitaciones diarias. El objetivo del trabajo fue modelar la relación precipitación – escurrimiento en diferentes escenarios climáticos, de los últimos 25 años, en una cuenca hidrográfica, aplicando el software LTHIA. El análisis de los registros pluviométricos permitió definir la variabilidad temporal de las precipitaciones anuales y determinar tres períodos correspondientes a los escenarios climáticos estudiados (período 1986-2011) en la Cuenca Alta del Arroyo Napaleofú, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Además se realizó una zonificación edáfica para la determinación del grupo hidrológico de suelos y una interpretación y análisis satelital para la distribución del uso del suelo para definir el cambio espacio temporal. La modelación con LTHIA estableció el funcionamiento hidrológico de la cuenca, obteniendo una cartografía de la lámina de escurrimiento promedio anual a partir de la zonificación espacial automática del NC, para los escenarios climáticos definidos.

Palabras clave: modelización hidrológica, Sistema de información geográfica, cuenca serrana bonaerense.

BALANCE HÍDRICO SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL PLATA

Hämmerly, Rosana¹ ; Menajovsky, Sergio² ; Cacik, Pablo¹ ; Bertoni, Juan Carlos² ;
Gagliardi M. Paula³ ; Ingaramo, Ricardo² ; Paoli, Carlos^{1,3} ; Cioccale, Marcela²

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral

²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba

³Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Litoral

Ciudad Universitaria UNL – (0342) 4575245 / 246 / 239 – int. 173 – rhammer@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

El Balance Hídrico Superficial fue una de las actividades previstas dentro del Programa Marco para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, llevado a cabo por el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata en relación con los efectos de variabilidad y cambio climático. Este Balance Hídrico Superficial se realizó como parte del Balance Hídrico Integrado, pensado como instrumento de apoyo para la gestión integrada de los recursos hídricos de la Cuenca, teniendo en cuenta la distribución, la calidad, el uso y demanda del agua.

Para su ejecución cada país se responsabilizó del análisis de las subcuencas pertenecientes a la Cuenca del Plata dentro de su territorio. La Universidad Nacional del Litoral, junto con la Universidad Nacional de Córdoba y el Instituto Nacional de Agua, fueron las encargadas de modelar las cuencas del territorio argentino.

La metodología fue consensuada por los países intervinientes quienes acordaron implementar un modelo a paso mensual, seleccionando para ello el modelo de Témez. El Proyecto preveía la regionalización de parámetros del modelo, estudiando la posibilidad de aplicación del mismo en cuencas no aforadas de características hidrometeorológicas similares a las existentes en las cuencas calibradas.

Se calibraron 36 cuencas con aforos, con el criterio que el error con respecto al volumen escurrido observado y simulado sea menor al 10%. Resultó necesario disponer previamente de precipitaciones y evapotranspiraciones potenciales areales, como datos de ingreso al modelo, además de parámetros relacionados a las características de los suelos.

Una vez obtenidas las calibraciones, se aplicó el modelo tanto para completar series de caudales faltantes, como para obtener caudales en cuencas sin información adoptando los parámetros en consonancia con las cuencas vecinas donde fue calibrado, o según las características particulares de las zonas donde se requería la determinación de aportes.

En definitiva se obtienen series de caudales mensuales en el período 1970/71 al 2009/10, aportantes a los ríos principales (Paraná, Paraguay y Uruguay), para todas las subcuencas en las que se dividió el estudio. Como resultado adicional se obtiene la evapotranspiración real. Por último se computó el caudal específico en lts/s/km², la aportación total en Hm³ y se obtuvieron curvas de duración de caudales para todas las subcuencas aportantes a los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay en Argentina.

Palabras clave: Cuenca del Plata, Balance Hídrico, Modelo de Témez, Regionalización.

MODIFICACIONES INCORPORADAS A UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO ORIENTADO A EVENTOS A LOS EFECTOS DE LA SIMULACIÓN CONTINUA

Eliana Jorquera a, Juan F. Weber a, Santiago M. Reyna b

a: Laboratorio de Hidráulica – Departamento de Ingeniería Civil. Facultad Regional Córdoba –
Universidad Tecnológica Nacional

b: Prof. Titular Plenario Obras Hidráulicas e Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales – Universidad Nacional de Córdoba

Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria CP X5016ZAA. Córdoba –
Argentina. ejorquera@civil.frc.utn.edu.ar

RESUMEN

Se presentan las modificaciones realizadas al modelo hidrológico TREX a los efectos de lograr la simulación continua en el tiempo. TREX (Two-dimensional Runoff, Erosion, and eXport model) es un modelo hidrológico distribuido (modelo de celdas) orientado a la simulación de eventos que puede representar los procesos de: retención superficial, interceptación vegetal, infiltración y escurrimiento superficial. Para la simulación del escurrimiento superficial se utiliza un esquema en diferencias finitas y para la integración temporal un esquema tipo Euler. Además dispone de módulos para la estimación de producción y transporte de sedimentos y transporte de contaminantes. Como antecedente de modelación continua utilizando TREX está la versión híbrida TREX-SMA, que acopla el modelo mencionado con el modelo agregado de simulación continua Sacramento Soil Moisture Accounting (SAC-SMA). TREX-SMA no permite considerar de manera distribuida los procesos hidrológicos en ausencia de precipitaciones. Debido a esto se decidió incorporar nuevos módulos a TREX que posibiliten simular fenómenos no considerados. En una primera etapa se adicionó la evaporación desde el agua retenida en las pequeñas depresiones en la ladera, en la vegetación o bien desde los cauces. Posteriormente, se trabajó con el módulo de infiltración. TREX calcula este término por medio de la ecuación de Green y Ampt. Este método, estima la cantidad de agua que infiltra en el suelo y el exceso de agua que queda disponible en superficie para la escorrentía. Sin embargo no estima la redistribución y el movimiento del agua en el interior del suelo al cesar la infiltración. A los efectos de considerar los procesos verticales en la primera fracción del suelo en ausencia de precipitaciones se incorporó la extensión del método de Green-Ampt con redistribución de humedad modificado (MGAR) propuesta por Gowdish (2007) y la evapotranspiración real a partir de un valor de evapotranspiración potencial. Se denomina a esta versión modificada C-TREX.

Se presenta la comparación de los modelos conceptuales de TREX y C-TREX y la aplicación de ambos a una cuenca hipotética. Estos resultados destacan las nuevas prestaciones de C-TREX que simula fenómenos que con la versión original del modelo no podrían ser considerados y muestran las potencialidades del mismo a los efectos de la simulación continua.

Palabras clave: modelación hidrológica, modelos distribuidos, hidrología superficial.

REGIONALIZACION DE EXTREMOS DE PRECIPITACION DIARIA EN LA LLANURA Y PEDEMORTE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN

Roberto Ricardo Lazarte Sfer 1, Hugo Roger Paz 1, Flavia Bazzano 1,3 , Florencia Nanni 1, David Aguirre1, Martín N. Iturre 1, Martín Goñi 1, Jorge Forciniti 2

1 Laboratorio de Construcciones Hidráulicas. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán

2 Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.

3 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

Maciel 150 – Yerba Buena – Tucumán. Tel: (0381) – 4354834 Mail: hpaz@herrera.unt.edu.ar

Junín 665 - 2ºB – S. M. de Tucumán - Tucumán. Tel: (0381) – 4304081
r-lazartesfer@arnet.com.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se exponen las tareas realizadas para la obtención de la distribución espacial de valores puntuales de máximos diarios de precipitación en la provincia de Tucumán.

Como primera medida se determinó la zona de estudio. Debido a la gran heterogeneidad de la geografía provincial, la influencia de la orografía en la génesis de las precipitaciones intensas en la región y la disponibilidad de series de precipitación diarias de longitud aceptable; se definió como región de análisis a la denominada llanura tucumana, considerando la cota 700 msnm como límite superior, con una superficie de 12976,4Km².

Las series de mediciones pluviométricas de totales diarios de Tucumán fueron aportados fundamentalmente por dos instituciones provinciales, la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes, a través de las cuales se recibió indirectamente datos de otras instituciones como el Servicio Meteorológico Nacional, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y compañías privadas. Se le sumó a éstas datos de las provincias de Salta y Santiago del Estero aportados por la Universidad Nacional de Santiago del Estero. De un total de casi 400 estaciones pluviométricas inventariadas que alguna vez midieron en Tucumán se consideró para un primer análisis de cobertura espacial y temporal sólo 298 estaciones descartando las restantes por tener escasa longitud en sus registros.

Para la regionalización se utilizó el Método de Índices de Crecientes el cual requiere coincidencia de períodos de medición, lo cual sumado a los correspondientes estudios estadísticos de validación, redujo finalmente a 64 las estaciones consideradas para el análisis.

En base al cálculo de una grilla regular se obtuvo isóneas de valores extremos de precipitación diaria asociado a distintos tiempos de retorno utilizando el algoritmo Kriging.

Palabras Clave: Precipitación, Máximos diarios, Regionalización.

ESTUDIO DE INUNDACIONES URBANAS POR PRECIPITACIONES EXTREMAS EN LA CUENCA SARANDÍ – SANTO DOMINGO

E. A. Lecertua, L. D. Kazimierski, M. Re, N. D. Badano, L. Storto y A. N. Menéndez
Laboratorio de Modelación Matemática, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires
Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua
Au. Ezeiza – Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620, Ezeiza, Argentina. (54-11) 4480-4500 Int: 2345.
ealecer@yahoo.com.ar

RESUMEN

La cuenca de los arroyos Sarandí y Santo Domingo atraviesa una zona urbana muy densamente poblada de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Abarca los partidos de Avellaneda, Quilmes, Lanús, Lomas de Zamora, Almirante Brown, Florencio Varela y Presidente Perón, con un área de cuenca de 23.900 ha y población aproximada de 1.200.000 habitantes. El objetivo del presente estudio es identificar las zonas más vulnerables ante eventos extremos de precipitación utilizando un modelo hidrológico – hidráulico.

Para el estudio de las inundaciones se utilizó el modelo SWMM, que es un modelo dinámico de simulación del proceso de transformación de lluvia en escorrentía. Dado el tamaño y la complejidad de la zona de estudio, se desarrolló una metodología mayormente automática para el armado del modelo. A ese efecto se desarrolló el software ConuPy, consistente en una colección de rutinas que permiten captar información geográfica desarrollada en ArcGIS y armar la red de subcuencas, nodos y conexiones del modelo SWMM.

Entre los diferentes eventos extremos de precipitación se simuló un evento de características similares al sucedido en el partido de La Plata el 2 de abril de 2013. A partir de la modelación se obtuvieron las alturas máximas de inundación y se elaboraron los correspondientes mapas de inundación. Conjuntamente, se obtuvieron las velocidades máximas en las calles y se elaboraron mapas de inundabilidad dinámica, que representan una medida de la peligrosidad del escurrimiento en la red de drenaje urbana.

Palabras clave: Inundaciones urbanas - Sarandí - Santo Domingo – ConuPy - SWMM.

MODELACIÓN MATEMÁTICA CON INFORMACIÓN OBTENIDA DE REGISTROS NO SISTEMÁTICOS. RESULTADOS PRELIMINARES

Ramiro Marcus 1, Ezequiel Biancotti1, María del Valle Morresi 1, Mario Gardiol 1
1 Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina. Tel:(+54)(0342)4575233/34.
Fax:(+54)(0342)457-5224. valle@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

En numerosos ríos santafesinos no existen mediciones sistemáticas de niveles hidrométricos con la suficiente densidad para implementar los modelos matemáticos. Frecuentemente en estos casos, los ingenieros deben recurrir a otro tipo de información principalmente información fotográfica y/o marcas de agua de inundación, cuya obtención se basa fundamentalmente en el contacto directo con los lugareños.

Estos valores se consideran de referencia para calibrar los parámetros del modelo y de acuerdo a la incertidumbre en su estimación, el ajuste puede encontrarse para un rango de la variable.

El objetivo de este trabajo es estimar los resultados de la modelación matemática de la cuenca del Arroyo Las Turbias, provincia de Santa Fe, utilizando registros propios de productores de la zona, integrados a la información oficial existente.

El análisis preliminar muestra que los resultados de la modelación son más confiables al considerar información detallada de parcelas procedente de registros de particulares, generando nuevos puntos de control de la cuenca.

Es necesario impulsar la formación de una red de productores del sistema hídrico de estudio para que aporten su valiosa información al banco de datos oficial. Finalmente la técnica de generar valores hidrológicos de fuentes no sistemáticas como datos de entrada a los modelos matemáticos, debería incorporarse como práctica en las instituciones relacionadas al campo de la ingeniería y a la formación de futuros profesionales.

Palabras clave: modelación matemática, Cuenca A^o Las Turbias, registros no sistemáticos.

BASES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL RÍO CRUZ DEL EJE EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Nicolas A. Mari¹; Diego Pons¹; Manuel Vicondo¹; Miguel Barreda²; Mabel Amarilla³

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Manfredi Córdoba, Argentina; ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, AER Cruz del Eje, Córdoba, Argentina; ³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Santiago del Estero, Argentina;

Ruta Nac. Nº 9 km 636 (5988), Manfredi Córdoba Tel: (03548) 15416725.

e-mail: mari.nicolas@inta.gob.ar

RESUMEN

El agua es uno de los recursos más importantes del planeta. Destinado para consumo humano o para la producción, es indispensable conocer su abundancia, distribución y calidad, en especial sobre ambientes semiáridos donde la demanda del recurso es creciente. Sea por motivos de escases o excesos hídricos, la caracterización del recurso hídrico superficial y subterráneo a nivel de cuenca es estratégico para la planificación de actividades productivas, en particular para la planificación de actividades agronómicas, e industriales, así como para la proyección del crecimiento urbano. En este sentido el enfoque de manejo integral de cuencas se establece como un marco de trabajo ideal para la caracterización del territorio y conciliar intereses económicos y sociales. El objetivo del presente trabajo es obtener indicadores mediante el uso de información satelital y un modelo digital de elevaciones, que servirán a posterior para la generación de modelos multicriterios. La cuenca del Río Cruz del Eje posee una superficie de 252190 ha. Ubicada entre los departamentos de Punilla y Cruz del Eje se presenta como unidad de estudio para sentar criterios destinados al ordenamiento territorial, tomando como indicadores la cobertura y uso de suelo, tipo de suelos, variables topográficas, datos climáticos, variables biofísicas e hidrología superficial. Este trabajo aportaría al entendimiento de las condiciones de riesgo de la cuenca en una zona de alto potencial productivo de la Provincia de Córdoba.

Palabras clave: Agua, Cuencas, Uso del Suelo, Ordenamiento territorial.

GENERACIÓN DE ARCHIVOS DE PRECIPITACIÓN EN GRILLA A PARTIR DE DATOS PLUVIOMÉTRICOS PARA UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO

Maria Inés Mastaglia, Viviana Zucarelli y Graciela Pusineri

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral

España 381 Piso 4 Dto. C - Paraná (CP3100) – Entre Ríos - Argentina – Tel.: 54-343-433765 –

E-mail: mmastaglia@gmail.com

RESUMEN

La distribución espacial de la precipitación en una cuenca tiene una fuerte implicancia en los resultados de la modelación hidrológica y puede ser considerada mediante la aplicación de modelos distribuidos. En este sentido, HEC-HMS incorpora el método ModClark para la modelación hidrológica distribuida requiriendo para ello la generación de archivos de precipitación en grilla. Esta tarea es directa en caso de disponer de datos de precipitación provenientes de radar, no así cuando solo se cuenta con mediciones puntuales, como sucede en la mayoría de las cuencas de Argentina, donde sería necesario aplicar técnicas de interpolación para transformar un campo discreto de observaciones pluviométricas en un mapa continuo a partir del cual obtener los datos para cada celda en que se divide la cuenca.

En este trabajo se construyeron los mapas de precipitación espacialmente distribuida para una tormenta observada en la cuenca del Arroyo Feliciano, en la provincia de Entre Ríos, a partir de los datos medidos en la red pluviométrica. Para ello se aplicaron técnicas geoestadísticas que permitieron definir las funciones estadísticas que representan la correlación espacial de los datos pluviométricos y que luego fueron consideradas en el proceso de interpolación espacial por el método de Kriging.

Esta metodología supera a otros procedimientos tradicionales de interpolación en cuanto que, los pesos de ponderación de cada sitio con medición no son arbitrarios sino que dependen de la variabilidad espacial observada, el valor interpolado de la variable en cualquier puesto con dato devuelve el valor medio en ese sitio con un error de estimación nulo y además, permite conocer los errores de predicción en el resto de los puntos no medidos.

A partir de la representación espacial de la tormenta considerada, se generaron los archivos de precipitación en grilla para HEC HMS mediante intersección de los mapas de lluvia producidos con la malla en que se dividió la cuenca para su posterior modelación hidrológica distribuida.

Palabras clave: interpolación espacial, geoestadística, Kriging, ModClark.

PROGRAMA PARA LA ESTIMACION DEL CAUDAL CONDUcido EN CANALES PREHISPÁNICOS

Silvia Mérida¹, William Carrizo¹, Gerardo Salvioli¹, Oscar Damiani¹

Centro Regional de Agua Subterránea - Instituto Nacional del Agua.

José I. de la Roza 125 (Este), Piso 3. Capital. San Juan. Email: meridasilvia@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 343 4207911).

RESUMEN

Un análisis exhaustivo de una red o sistema de riego en donde se ponga énfasis en la existencia de técnicas constructivas específicas, forma o geometría de canales, dimensiones y modelo de funcionamiento, entre otros parámetros, será de ayuda a los arqueólogos quienes con sus propias investigaciones sobre elementos culturales, patrones de asentamientos, análisis ecológicos etc. podrán especificar aspectos vinculados al modo de vida, el nivel de organización socio-político y económico de las antiguas culturas que habitaron la región andina y áreas aledañas.

Un reto para profesionales y estudiantes con básicos conocimientos de hidráulica, representa la determinación de los probables escurrimientos de las conducciones construidas por estas antiguas civilizaciones, por lo que a modo de facilitar las tareas de campo al querer mapear y clasificar este tipo de obra hidráulica, se elaboró el presente trabajo cuyo objetivo fue el de crear un programa que permita ingresar la información relevada sin necesidad de realizar cálculos previos, tabularla, calcular el caudal y clasificar el régimen de la conducción.

Basado en estudios realizados sobre la zona del Valle de Iglesia, provincia de San Juan, se determinaron las posibles variantes en cuanto a geometría, tipología constructiva y tipos de revestimientos posibles empleados. Para el cargado de los datos se dispuso el ingreso utilizando una planilla de cálculo o una secuencia de ventanas con gráficas y aclaraciones que facilitan la comprensión de los datos requeridos y el cargado de forma intuitiva. Finalmente el programa realiza los cálculos y devuelve como resultado el área, perímetro mojado, radio hidráulico, velocidad, caudal y tipo de régimen.

La relevancia de esta primer versión del programa radica en su facilidad de manejo y la posibilidad de adaptación para sistemas de riego fuera del área de estudio.

Palabras clave: rugosidad, riego, conducción, angualasto.

ESTUDIO DE CASO DE UNA RED DE CANALES PARA RIEGO EN URUGUAY

Francisco Montoya¹, Sara Riccetto² y Claudio García³

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay

INIA Salto Grande. Camino al Terrible, Salto. Uruguay. Email: fmontoya@inia.org.uy

²Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay

INIA Treinta y Tres. Ruta 8 Km. 281 – Treinta y Tres. Uruguay. Email: sriccetto@inia.org.uy

³Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Uruguay

INIA Las Brujas. Ruta 48 Km. 10 - Canelones. Uruguay. Email: cgarcia@inia.org.uy

RESUMEN

El creciente aumento de la población mundial, unido a la cada vez mayor competencia de los recursos hídricos por los diferentes sectores productivos implica una mayor concienciación por el uso adecuado de los mismos, principalmente del sector agrario como uno de los mayores consumidores. En el marco de un uso sostenible y eficiente de los recursos hídricos y energéticos, se planteó la necesidad de estudiar cual era el estado actual de la red de canales que se estaban utilizando para el riego por superficie en la zafra 2014-15 en la Unidad Experimental “El Paso de la Laguna” del INIA Uruguay, en el Departamento de Treinta y Tres. Las áreas de riego principalmente cuentan con el cultivo de arroz y un área de rotación de cultivos-pasturas. En busca de hacer sostenible el sistema, con el estudio se pretende derivar una serie de medidas para la adecuada gestión de los recursos hídricos..

La red de canales de “El Paso de la Laguna” está constituida por una malla ramificada de canales principales y canales secundarios que alimentan a las parcelas de cultivo. En diferentes puntos de la red de canales se tienen instalados aforadores tipo Parshall para el control del caudal circulante. La captación de agua para riego se realiza en el río Olimar a través de la estación de bombeo.

En el estudio del estado actual del sistema consistió en caracterizar el equipo moto-bomba, tubería de aspiración e impulsión hasta su salida a la red de canales, determinación de la sección y el estado de conservación de los canales de riego que actualmente están en uso, descripción de los aforadores Parshall e identificación de las fugas de agua presentes en el canal.

El tiempo de bombeo de agua, por riego realizado, es de entre 5 y 9 horas dependiendo de la parcela que ha de ser regada. El caudal circulante fue medido en los diferentes aforadores de la red con un caudalímetro de ultrasonidos. La toma de datos se realizó en dos fechas diferentes cuyo caudal en el origen del canal fue de 230,3 y 137,8 l s⁻¹. Los caudales aportados a las parcelas de cultivos más el caudal de drenajes y estimación de fugas observadas en la red fueron de 137,0 y 50,7 l s⁻¹, respectivamente. La importante diferencia de caudal observada en ambos riegos (93,3 y 87,1 l s⁻¹) se debió a que el sistema requiere de un nivel mínimo para su funcionamiento en régimen pues la alta vegetación de los canales disminuye en gran medida la velocidad del agua circulante.

Las medidas adoptadas para la mejora de la red fueron la limpieza de los canales así como la regulación de los aforadores tipo Parshall. La recomendación propuesta al estudio sería el análisis de la repercusión económica que tendría sustituir la red actual de canales primarios y/o secundarios por tubería de PVC de acuerdo a los caudales que se requieren a la entrada de las parcelas. En este sentido se obtendría un uso mucho más eficiente de los recursos hídricos y energéticos.

Palabras Clave: Uso eficiente de recursos hídricos; aforador Parshall, riego por superficie.

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA CONTRA ALUVIONES, DERRUMBES Y CRECIENTES

Manuel Sergio Pastor

Sabin 2651 – (4107) Yerba Buena – Tucumán

e-mail:sergiopastor@arnet.com.ar

Tel: (+54 381 5684237)

RESUMEN

Se ha diseñado, construido e instalado un Sistema de Alerta Temprana (SAT) que permite detectar y prevenir acerca de la ocurrencia de fenómenos naturales aleatorios tanto en magnitud como en recurrencia o localización, tales como: aluviones, deslizamientos de laderas y crecientes peligrosas.

Se procura evitar o disminuir el impacto que producen afectando a las poblaciones con su consecuencia de pérdidas de vidas y daños a la infraestructura en general.

En base a la enorme complejidad del problema hidrogeológico que supone detectar un aluvión, un derrumbe o una creciente, y además determinar su grado de peligrosidad, se determinó necesario partir desde cero para desarrollar en forma completa una solución de hardware, firmware y software que permitiera cumplir con las especificaciones establecidas en una serie de criterios que modelan al problema considerando todos los factores involucrados en el mismo: hidrológicos, geológicos, hidráulicos, sísmicos, físicos, matemáticos, electrónicos, eléctricos, informáticos, económicos y sociales, por citar los más relevantes.

El sistema creado consta de hardware y software completamente específicos para las tareas de adquisición, transmisión y análisis de datos y control de cargas, con equipamiento electrónico especialmente concebido para satisfacer los requisitos planteados. Pueden hacerse además tareas complementarias de singular importancia, tales como: procesamiento de campo en tiempo real para ajuste automático de calibraciones, post procesamiento complejo de datos para la validación de modelos (hidrológicos, geológicos, meteorológicos, etc.) y mapas dinámicos de riesgo, entre otras.

Este SAT es, en resumen, una compleja multired, es decir una red compuesta de redes especializadas (limnimétricas, meteorológicas, sismológicas, RECs, REIs, sistemas de avisos, entre otras) desarrolladas íntegramente en la provincia de Tucumán, específicamente diseñadas y construidas para los objetivos propuestos.

Los componentes de estas redes pueden funcionar tanto stand-alone como de forma integrada. El diseño general y particular de los componentes trata de preservar al equipamiento de cualquier acción de vandalismo, particularmente del robo y del daño intencional.

La operación de los sistemas se realiza en forma completamente automática sin intervención humana alguna.

Palabras clave: Sistemas alerta. Monitoreo. Aluviones. Deslizamientos. Crecientes.

RECIENTES AVANCES Y APLICACIONES DE LA TÉCNICA LS-PIV EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

Patalano, Antoine^{1,2}; Guillén, Nicolás Federico^{1,2}, García, Carlos Marcelo^{1,2}, Díaz Lozada, José Manuel^{1,2}, Moreno, Lautaro¹, y Lucero, José¹.

¹Centro de Estudios y Tecnología del Agua (CETA) - Universidad Nacional de Córdoba

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

antoine.patalano@gmail.com

RESUMEN

La técnica de Velocimetría por Imágenes de Partículas a Gran Escala (LS-PIV) es una moderna técnica experimental con gran potencial para el monitoreo de diversos flujos superficiales en cauces naturales de manera remota (no intrusiva). Tradicionalmente, la técnica de LS-PIV ha sido implementada utilizando videos digitales registrados por cámaras localizadas en una orilla sobre un trípode o una grúa de tal manera que el campo de visión (FOV) cubre toda la zona de medición; luego las imágenes digitales registradas se analizan para determinar el campo superficial de flujo, se ortorectifican y se calibran los resultados en post-procesamiento mediante la adquisición de puntos de control sobre la tierra. En este trabajo se muestran recientes avances y múltiples aplicaciones de la técnica experimental LS-PIV en distintas aplicaciones en las áreas de Hidrología e Hidráulica. Mediante la aplicación de LS-PIV pueden estimarse caudales escurridos superficialmente en cursos fluviales en condiciones extremas (crecidas repentinas) tanto de manera discreta como continua en el tiempo. Su uso ha permitido la calibración de curvas que relacionan la altura de superficie libre y el caudal escurrido (H-Q) en diferentes ambientes fluviales. Aplicaciones LS-PIV en Hidráulica incluyen la determinación de campos de velocidad en rápidas de vertederos de presas y en calles y arterias durante inundaciones urbanas. Se presenta además en este trabajo el uso de un vehículo aéreo no tripulado (VANT, en inglés conocido como drone). El uso de VANT, permite reducir los errores asociados a la implementación de LSPIV por la oblicuidad de la cámara cuando se realizan las mediciones desde puentes y/o márgenes de los cursos fluviales de escalas medianas y grandes.

Palabras clave: Velocimetría por Imágenes de Partículas, hidráulica fluvial, caudal, VANT.

RELACIÓN ENTRE VALORES DE INTENSIDAD HORARIAS Y LA PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA EN LA LOCALIDAD DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE LA PAMPA. PRIMEROS AVANCES

Puricelli, Marino¹ Casagrande, Guillermo²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Balcarce, Ruta 226, Km 73.5, (7620), Balcarce, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tel.: +54-2266-439100 int. 785

Correo: puricelli.marino@inta.gov.ar

²Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 35 - Km. 334 (6300) Santa Rosa, Provincia de La Pampa, Argentina. Tel: +54 02954 - 433093 int. 2604.

RESUMEN

La valoración de la capacidad de generación de escurrimiento superficial de las tormentas resulta fundamental para el diseño de obras de drenaje destinadas al manejo de excedentes hídricos y el control de la erosión de suelos (incluyéndose aquí el potencial arrastre de agroquímicos). El conocimiento de los valores de intensidad de precipitación a escalas inferiores a la diaria es clave en este proceso. Sin embargo, la información disponible es reducida en la región, debido a la falta de instrumental y datos históricos.

En el presente trabajo se exponen los primeros resultados obtenidos en la experimentación y búsqueda de relaciones matemáticas para el cambio de escala temporal en valores de intensidad de precipitación, válidas para la localidad de Santa Rosa, provincia de La Pampa, Argentina. Se verificó la hipótesis de invarianza de la escala y la posibilidad de aplicar en la práctica este concepto a los valores de intensidad de precipitación ajustando un modelo de escalado simple (simple scaling) a los valores disponibles en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad nacional de La Pampa.

Se logró comprobar el ajuste del modelo desarrollado en relación a los valores de intensidad de precipitación correspondientes a 10 y 15 minutos de duración para diferentes tiempos de retorno, estimados según el procedimiento tradicional de construcción de curvas Intensidad – Duración – Frecuencia empleando los datos registrados durante el período analizado. De esta forma se aporta al conocimiento de las características locales de la precipitación y se presentan valores de referencia para su uso en aplicaciones prácticas.

Palabras clave: intensidad, precipitación, cambios de escala.

ZONIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN SISTEMAS HÍDRICOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Graciela Pusineri¹, Alejandra Arbuet¹, Maria Inés Mastaglia², Miguel Pilatti³

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral

² Barbagelata Ingeniería S.A. San Lorenzo 63 - Paraná (CP3100), Argentina

³ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral - Kreder 2805 - Esperanza

Santa Fe - Argentina

Ciudad Universitaria. Santa Fe. Tel: 4575244 Int 200. gracielapusineri@yahoo.com.ar

RESUMEN

La Ley Nº 11730 de la Provincia de Santa Fe (Argentina) regula el uso de suelos en áreas inundables con el objeto de reducir los efectos negativos de las inundaciones. La implementación de esta Norma requiere la delimitación de las zonas con diferentes frecuencias de inundación, y en tal sentido se realizó el trabajo de Zonificación en áreas inundables en sistemas hídricos de la Provincia de Santa Fe.

En este trabajo se desarrolló una metodología basada en Técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG) combinadas con criterios hidrológicos, edafológicos y geomorfológicos, que permitió el trazado de las Áreas de Riesgo Hídrico en veintiún (21) sistemas hídricos de Santa Fe, que abarcan prácticamente todo el territorio provincial.

El procedimiento se basó en la demarcación en plataforma SIG de las áreas anegadas observadas en imágenes satelitales Landsat conjuntamente con la aplicación de criterios edafológicos y geomorfológicos. El estado hídrico del sistema para la fecha de la imagen y la recurrencia asociada se analizó previamente mediante estudios hidrológicos de las variables hidrometeorológicas. Las áreas inundadas trazadas a partir de las imágenes se contrastaron y completaron con las determinadas con criterios edafológicos a partir de información sobre características de los suelos tales como: limitaciones de drenaje, hidromorfismo, salinidad y sodicidad.

Estas tareas permitieron definir una técnica para el trazado de las áreas inundables aplicable a las zonas donde no se contó con información satelital para las recurrencias de interés.

Palabras claves: Riesgo hídrico, Zonificación, Inundables, SIG, Teledetección.

**MODELO HIDROLÓGICO DE PREVISIÓN DE CRECIDAS EN BASE A PRECIPITACIONES DIARIAS.
TRAMO INFERIOR DEL RÍO SALADO EN LA PCIA. SANTA FE**

Jorgelina Reyna

Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe.

Av. Almirante Brown 4751. Santa Fe. Email: jorgelinareyna@yahoo.com.ar

Tel/FAX: (+54 342 4573745/32).

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es dotar al Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente (MASPYMA), de una herramienta que utilizando los datos diarios de precipitación y alturas hidrométricas medidas a tiempo real por los sensores de la Red Telemétrica pueda ayudar a prever crecidas del río Salado. Para lo cual, se realizó la implementación, calibración y verificación del Modelo Hidrológico de Previsión de Crecidas en Base a Precipitación en el Sistema Inferior del río Salado, en el tramo comprendido desde Ruta Provincial 2 en San Justo hasta Ruta Provincial 70 en Recreo.

El Modelo Hidrológico de Previsión de Crecidas en Base a Precipitación se realiza con el modelo matemático HEC-HMS. Para su implementación y teniendo en cuenta la situación actual de la red de canales, se dividió la superficie de aportes del Sistema Inferior del río Salado en 5 áreas de aportes correspondiente al arroyo San Antonio, arroyo Arizmendi, arroyo Cululú (que incluye el Arroyo Las Prusianas, Cañada Sunchales, Canal Principal 1) y cuencas de aporte directo al río Salado. El cierre del sistema se adoptó sobre el puente de la Ruta Nacional 11 del río Salado en Santo Tome, pero la sección de control con la estación de aforos se encuentra en Ruta Provincial 70 en Recreo.

La metodología propuesta para implementar el Modelo Hidrológico de Previsión de Crecidas en Base a Precipitación, considera tres escenarios asociados a distintas condiciones de humedad de suelo antecedente en las cuencas, teniendo en cuenta el uso actual del suelo, correspondiendo a situaciones de Excesos Hídricos, Situación Típica y Déficit Hídrico.

Es indispensable considerar la explotación del Modelo Hidrológico de Previsión de Crecidas en Base a Precipitación en conjunto con una verificación y calibración continua de los escenarios establecidos, ya que con el transcurso del tiempo la Red Telemétrica permitirá obtener un registro continuo y confiable de las estaciones pluviométricas e hidrométricas. Además, se podrán conformar nuevas curvas h-Q en secciones de medición de niveles con sensores, lo que permitiría obtener nuevos puntos de control para realizar una calibración exacta.

Palabras Clave: Previsión de Crecidas; Precipitación, Escenarios, Sistema de Alerta.

**RESOLUCIÓN DE GRILLA ÓPTIMA DE LOS MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN
DEL TERRENO EN LA ESTIMACIÓN DE ESCORRENTÍA EN AMBIENTES SEMIÁRIDOS
DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA**

María Julieta Rossi¹, y Jorge Oscar Ares¹

¹Centro Nacional Patagónico (CENPAT) – CONICET

Boulevard Brown 2915. Puerto Madryn. Chubut. Email: rossi@cenpat.edu.ar

Tel/FAX: (+54-0280 - 4883184 / Int. 1303).

RESUMEN

La escala del Modelo Digital de Elevación del Terreno (MDET) es una consideración importante para el análisis hidrológico. En general, incrementando el nivel de discretización del tamaño de la celda del MDET aumenta la precisión de la simulación de la escorrentía, debido a que celdas más pequeñas representan mejor la variabilidad real de la cuenca. Sin embargo, hay un nivel más allá del cual la respuesta del modelo no mejora. A medida que los MDET se alejan de la resolución óptima de píxel, habrá problemas en la definición de los flujos de escorrentía. El objetivo del presente trabajo es determinar la resolución óptima de píxel de los MDET para estimar la distribución de los flujos de escorrentía en el Monte Patagónico, donde la distribución de los parches de vegetación y suelo desnudo (SD) condiciona la distribución de los flujos de infiltración y escorrentía dominantes. Se generaron 5 MDET de distintos tamaños de celda (0.35, 0.54, 1.38, 3.84 y 8.64 m²) en base a datos plani-altimétricos de un relevamiento (con GPS geodésico de alta precisión y nivel óptico) de una parcela (300 m x 239 m) en el Monte Patagónico. En base a los MDET se determinaron los Mapas de Intensidad de Escorrentía (MIE) y se utilizó un procedimiento de lógica fuzzy para la estandarización continua de la intensidad de escorrentía. Asimismo, se utilizó el procedimiento de lógica fuzzy para obtener un mapa de variaciones de SD (como indicador de los caminos de escorrentía) en base a una imagen satelital pancromática QuickBird de alta resolución (0.6 m). Se generaron productos matriciales del mapa fuzzy de variaciones de SD y de cada MIE fuzzy para tener una estimación numérica de concordancia de intensidad de escorrentía con los caminos de SD. Las redes de drenaje estimadas con 0.54 y 0.35 m² de resolución son similares y se asemejan mejor al trazado de los caminos de SD que los obtenidos con los MIE de 8.64, 3.84 y 1.38 m² de resolución.

Palabras Clave: Tamaño de grilla; Escorrentía; Modelo Digital de Elevación del Terreno.

DETERMINACIÓN DE TORMENTAS DE DISEÑO EN LA CUENCA DEL RÍO GUALEGUAYCHÚ

Rodolfo Alejandro Sato 1, 2, 3 y Graciela Viviana Zucarelli 2

1 Facultad Regional Paraná, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Av. Almafuerde 1033 - (3100) Paraná, Entre Ríos, Argentina.

2 Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina.

3 E-mail de contacto: sato.rodolfo@gmail.com Tel: 3434547832

RESUMEN

La determinación de tormentas de diseño en cuencas de gran superficie es un problema complejo en el que intervienen una multiplicidad de factores. El análisis de frecuencia de precipitaciones puntuales, como se supone a la información de estaciones meteorológicas, y los métodos aplicados a cuencas pequeñas y medianas, como la utilización de curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, no son aplicables directamente en cuencas de grandes dimensiones. En estas cuencas la distribución espacial y temporal de la tormenta, así como la magnitud de la precipitación media areal y la duración de la tormenta tienen gran importancia en la magnitud de los caudales que se generan en la cuenca.

En este trabajo se analiza este problema para la cuenca del río Gualeguaychú, ubicada en la zona sureste de la provincia de Entre Ríos. Su cuenca abarca una superficie de 6.973 Km². Cerca de la desembocadura del río Gualeguaychú en el río Uruguay se encuentra la ciudad de Gualeguaychú, que sufre los problemas de las crecidas del río Gualeguaychú y también del río Uruguay, debido a que la curva de remanso que genera este sobre el río Gualeguaychú tiene marcada influencia en la zona de la ciudad. Por este motivo la cuenca se encuentra parcialmente aforada, debido a que cuenta con una estación de aforos que está ubicada en la parte superior de la cuenca, en el cruce de la Ruta Provincial N° 39, y solo cubre una superficie de 2040 Km².

En base al análisis de la información pluviométrica de distintas estaciones ubicadas en la zona de la cuenca, y los datos de caudales de la estación de aforos, se determinan tormentas de diseño para esta estación, aplicando luego este procedimiento para toda la cuenca. Para ello se implementó un modelo de transformación lluvia caudal, con el que se verificó la correspondencia entre los caudales producidos por las tormentas de diseño y la estadística de caudales de la estación de aforos.

Con el mismo procedimiento se obtuvieron tormentas de diseño para toda la cuenca con las que se evaluaron caudales para toda la cuenca y para la sección frente a la ciudad de Gualeguaychú.

Palabras Claves: tormentas de diseño, cuenca parcialmente aforada, curva de remanso.

IDENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE ÁREAS FUENTES VARIABLES EN SISTEMAS HIDROLÓGICOS DE LLANURA

Carlos Scioli¹, Raúl Pedraza¹, Gabriela Burgos¹ y Erik Zimmermann²
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral.
Ruta Nacional 168 Km 472.4. La Capital. Santa Fe. Email: scioli@fich.unl.edu.ar
Tel: (54) (342)4575233/34/44 - Fax: (54) (342) 4575224
Investigador CONICET

RESUMEN

El ascenso del nivel freático hasta proximidades de la superficie del terreno en las zonas bajas de sistemas hidrológicos de llanura genera la saturación de estos sectores. La ocurrencia de precipitación sobre estas áreas origina un escurrimiento superficial “de saturación. Estas áreas se denominan “áreas fuente variables” (VASs) y pueden considerarse como una extensión de la red de drenaje. Varían en extensión durante el desarrollo de la tormenta, se expanden durante el humedecimiento y se contraen con posterioridad a la lluvia.

En este estudio se comparó el porcentaje del área que contribuye al escurrimiento superficial de saturación con una metodología para identificar VASs en sistemas hidrológicos de llanura. Este último se basa en la interpretación de imágenes satelitales y en información de profundidades freáticas medidas. El área de estudio comprende la cuenca del Aº Santa Catalina (Azul, Buenos Aires).

Utilizando el método del SCS-CN para VASs y datos de precipitación-escorrentía se obtuvieron las curvas áreas saturadas-precipitación, las cuales se compararon con las obtenidas de la relación de mapas de VASs-niveles freáticos.

Los porcentajes de áreas saturadas obtenidos con ambas curvas para distintos eventos observados en la cuenca fueron similares, validando el método de identificación de VASs.

Palabras Clave: Áreas Fuentes Variables, Sistemas Hidrológicos de Llanuras, Sensores Remotos, SCS-CN.

APLICACIÓN DE UN MODELO DISTRIBUIDO FÍSICAMENTE BASADO AL PRONÓSTICO DE NIVELES PARA UN CURSO DE LLANURA DEL SUR DE SANTA FE

Carlos M. Scuderi, Gerardo A. Riccardi y Erik D. Zimmermann

Departamento de Hidráulica. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura

Universidad Nacional de Rosario.

Riobamba 250 bis. Rosario. Santa Fe. Email: cscuderi@fceia.unr.edu.ar

Tel/FAX: (+54 341 4808541).

RESUMEN

La vulnerabilidad ante inundaciones de la ciudad de Rosario y alrededores se ha incrementado en los últimos años producto del cambio en el uso del suelo de ganadero a agrícola intensivo y de la incesante ocupación de la tierra sin un plan de ordenamiento territorial de las cuencas.

A comienzos del año 2007 la Autoridad Hídrica Provincial instaló una red de sensores de precipitación y niveles con el objeto de constituir un sistema de alerta contra inundaciones. Precisamente durante el mes de marzo de ese mismo año en la ciudad de Rosario se produjo un evento extraordinario donde precipitaron 365 mm en 5 días. Por otra parte, se realizó un convenio entre el organismo provincial y el Departamento de Hidráulica para el estudio y actualización del estado de las cuencas de los arroyos Ludueña y Saladillo, que concluyó con el desarrollo de un modelo de pronóstico de niveles orientado a alerta de crecidas.

En este trabajo se presenta el modelo matemático distribuido, su implementación en la cuenca del arroyo Ludueña (740 km²) y nuevos resultados parciales obtenidos. Los datos de precipitación y niveles utilizados fueron registrados durante el período octubre de 2007 a marzo de 2012, a partir del análisis de los mismos se extrajeron 11 tormentas y 57 limnigramas. Para implementar el modelo distribuido es necesario constituir la cuenca a partir de la definición de los cursos y valles, sus vinculaciones, obras de arte y terraplenes; además debe ser definida la lluvia neta, las condiciones iniciales y de borde.

Fueron empleados como parámetros de calibración la conductividad hidráulica saturada K , el potencial de succión Y , el grado de saturación efectiva S_e y las pérdidas iniciales p_{ini} . La selección de la mejor combinación de parámetros se realizó utilizando 12 parámetros estadísticos, entre ellos diferencias absoluta y relativa en el nivel pico, coeficientes a y b de la recta de regresión entre niveles observados y simulados, eficiencia del modelo y raíz del error cuadrático medio. El comportamiento del modelo es satisfactorio en términos de niveles pico, llegando en promedio a diferencias del orden de 40 cm entre limnigramas observados y pronosticados.

Palabras Clave: inundaciones, modelos matemáticos distribuidos, pronóstico de niveles, cuencas de llanura.

CALIBRACIÓN DE SENSOR DE ULTRASONIDO PARA SU USO EN DETERMINACIÓN DE COTA DE EMBALSE

Héctor Abel Segal¹, Rodrigo Villarreal¹, Hugo Luján¹
Departamento General de Irrigación de Mendoza
Av. España y Barcala, Ciudad, Mendoza. Email: hsegal@agua.gob.ar
Tel/FAX: (+54 261 4234000)

RESUMEN

La utilización de sensores de ultrasonido para la determinación de la cota de embalse en presas con una gran amplitud de movimiento anual tiene el inconveniente que el cono de emisión puede producir ecos sobre las estructuras a las que el sensor esté fijado. Adicionalmente, el rango de medición de los sensores puede colocar algunas de estas fuera del rango de linealidad del sensor.

Se hace necesario entonces emprender campañas de medición de duraciones que exceden un año dedicadas a observar el funcionamiento del sensor en todo su rango de movimiento, a fin de contrastar estas mediciones con las determinaciones reportadas por el sensor.

Con los datos obtenidos es posible la utilización de métodos estadísticos para la determinación de una curva de ajuste, que remplace la original, adoptando metodologías que distribuyan el error en todo el rango a medir, en lugar de los errores localizados en algún extremo del recorrido que suele producir la curva original.

Palabras Clave: sensor; ultrasonidos; altura; calibración.

RELACIONES ENTRE CAUDAL INGRESADO AL EMBALSE CARRIZAL Y EL CAUDAL AFORADO EN VALLE DE UCO

Héctor Abel Segal¹

¹Departamento General de Irrigación de Mendoza
Av. España y Barcala, Ciudad, Mendoza. Email: hsegal@agua.gob.ar
Tel/FAX: (+54 261 4234000)

RESUMEN

El Embalse El Carrizal, ubicado en la cuenca del río Tunuyán, en el oasis centro de la provincia de Mendoza, tiene como destino principal la regulación del suministro de agua de riego en la zona comprendida por los departamentos de Junín, San Martín, Rivadavia, Santa Rosa y La Paz. Con este fin, recoge las aguas provenientes del río Tunuyán, en su tramo superior, y de una extensa red de arroyos y vertientes. Estos aportes, previo a su vuelco al embalse mencionado, alimentan a través de una extensa serie de canales las necesidades de riego de los departamentos de Tunuyán, Tupungato y San Carlos.

El abastecimiento de dos extensas zonas de riego, de administración independiente, ha requerido de acuerdos entre estas a fin de conseguir equidad en la distribución del recurso. También hace necesario establecer los medios para garantizar el cumplimiento de esos acuerdos.

El Departamento General de Irrigación ha implementado con este fin una extensa red de medición de caudales, a través de su Sistema de Información Hidronivometeorológica (SIH). Sin embargo, la extensión del sistema arroyos y vertientes del río Tunuyán Superior, y su red de canales asociado, y sobre todo la existencia de una extensa zona de infiltración y surgencia, hace muy difícil el análisis de los ingresos a El Carrizal, a partir del uso del recurso aguas arriba.

El Departamento General de Irrigación ha intentado entonces inferir el volumen anual aportado por el sistema de arroyos y vertientes, tras las derivaciones para riego, o en su defecto, el ingreso a El Carrizal, a partir de la información medida en algunos puntos característicos de la cuenca superior, y establecer a partir de esa información una estimación del volumen afluente aportado por el sistema de arroyos en diversas situaciones, desde años secos a extraordinarios, relacionándolo con el caudal en La estación Valle de Uco. Este análisis ha permitido también establecer la respuesta de ambas zonas de riego a distintas situaciones de escasez hídrica, y el respeto de los acuerdos alcanzados, introduciendo también interesantes interrogantes respecto al comportamiento del acuífero en esa región.

Palabras clave: Gestión de los Recursos Hídricos; Evaluación de Recursos.

APLICACIÓN DE UN MODELO HIDROLÓGICO DISTRIBUIDO EN UN ÁREA URBANA. ESTRATEGIAS DE MODELACIÓN

Stehli, Pablo Tomas a; Weber, Juan Francisco a; Vestena, Leandro Redin b
a Laboratorio de Hidráulica – Dpto. de Ingeniería Civil. Facultad Regional Córdoba
Universidad Tecnológica Nacional.

b Laboratório de Hidrologia, Departamento de Geografia, Universidade Estadual do Centro-Oeste,
Guarapuava - Paraná – Brasil,
pablo_stehli@hotmail.com – jweber@civil.frc.utn.edu.ar - lvestena@unicentro.br
Modelación Hidrológica Distribuida; T-REX, SWMM

RESUMEN

Con el objetivo de la modelación hidrológica distribuida de una cuenca fuertemente antropizada (un gran sector de la misma ocupada por una urbanización), se presenta la aplicación del modelo hidrológico T-REX de manera experimental en un pequeño barrio de un sector urbano.

Se exponen las estrategias e inconvenientes que surgieron al modelar los distintos elementos que componen una cuenca urbana con este tipo de modelos: techos, calles, veredas, áreas permeables, etc. Se realiza también una modelación de una laguna de retención con distintos factores no tenidos en cuenta en modelos hidráulicos clásicos para el cálculo, entre ellos: rugosidad, forma de laguna, punto de ingreso y salida del caudal.

Se aplica también el modelo semi-distribuido SWMM de extenso uso en cuencas urbanas para los mismos casos modelados con T-REX. Ambos resultados son comparados, tomando a SWMM como modelo de referencia por lo mencionado anteriormente.

Se analizan estrategias de modelación con T-REX en caso en que el sector urbano cuente con un sistema de drenaje formado por conducciones, ya que el modelo no cuenta con esa potencialidad. Asimismo se evalúa la posibilidad de combinar T-REX con otro modelo hidráulico existente capaz de modelar las conducciones.

De la modelación con T-REX en el sector urbano, se observa que en este tipo de modelos, es importante definir la resolución óptima a trabajar para poder captar los distintos elementos que caracterizan este ámbito. Se encontró que la resolución óptima que relaciona el tiempo computacional con la identificación de los distintos elementos es de 5 m, consistente con lo reportado en la bibliografía.

En la modelación de una laguna de detención con T-REX se observan resultados interesantes, los cuales no son posibles obtener con modelos como SWMM. Se puede observar como varía el resultado según la rugosidad y la forma de la laguna, como así también variando los puntos de ingreso y salida del caudal de la misma.

Finalmente se concluye que, aplicando una metodología de trabajo específica y con ciertos recaudos, es posible la aplicación del modelo hidrológico distribuido T-REX a una cuenca urbana ya que se obtuvieron resultados satisfactorios acordes al objetivo del trabajo.

ANÁLISIS DE LA CRECIDA DEL AÑO 2014 DEL RÍO PILCOMAYO EN SU TRAMO ENTRE VILLAMONTES Y MISIÓN LA PAZ

Testa Tacchino, Alejo 1, 2,3; Cristanchi, María Alejandra 4; Constanza Vargas 2, 3; Rodríguez, Andrés 2,3; Laboranti, Claudio 4; Corral, Mariano 2,3; Pagot, Mariana 2,3; Hillman, Gerardo 2,3 ;Farías, H. Daniel 5

1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, (CONICET).2 Laboratorio de Hidráulica (LH), FCEfYN, UNC, 3 Centro de Estudios y Tecnología del Agua (CETA), FCEfYN, UNC.4 Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo. 5 Instituto de Recursos Hídricos, FCEyT-UNSE.

Bv. Dr. Filloy s/n Ciudad Universitaria, CP: 5000, Tel.: 0351-4334446, alejotestat@gmail.com

RESUMEN

El Pilcomayo es un sistema fluvial de régimen muy variable y no regulado, con una de las tasas de transporte de sedimentos en suspensión más altas del mundo (125x106 Tn/año). Al salir de su tramo de montaña cercano a la ciudad boliviana de Villamontes, el río se caracteriza por altas tasas de sedimentación las cuales aumentan hacia aguas abajo. Producto de la misma, el río en la cuenca media presenta una geometría de cauce colgado, lo que sumado a su traza meandriforme y la no regulación de sus caudales, propician condiciones de alto riesgo de avulsión, es decir cambio repentino del cauce en su planialtimetría, propiciada por crecidas donde el flujo desborda en puntos específicos o “puntos críticos”.

El río Pilcomayo es estratégico para el desarrollo socioeconómico del Norte Argentino, en particular para las Provincias de Jujuy, Salta y Formosa. La mayor parte de la cuenca activa se encuentra en Bolivia y luego es límite entre Argentina y Paraguay hasta la zona de Embocadura donde las aguas son distribuidas entre ambos países, siguiendo aguas abajo cursos naturales como el Bañado La Estrella y Río Monte Lindo.

El objetivo del presente trabajo es el estudio de los desbordes del río Pilcomayo consecuencia de la crecida del año 2014 en el tramo que va desde Villamontes (Bolivia) hasta Misión La Paz / Pozo Hondo (Argentina / Paraguay), tramo donde se ubican la mayoría de los puntos críticos con riesgo de avulsión, además de verificar la relación de los resultados obtenidos con estudios y calibraciones realizados en trabajos previos.

Se localizaron los puntos de desborde, se determinaron las superficies de agua desbordada y su relación con hidrogramas para finalmente estimar volúmenes de desborde y velocidades de avance de las manchas de inundación.

Para dicho trabajo se ha procesado información de imágenes satelitales y series de aforos hidrométricos provenientes de estaciones claves en el tramo analizado del río.

Palabras Claves: Pilcomayo – Desbordes – Puntos críticos – Crecida 2014.

ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE EVENTOS EXTREMOS DE VARIABLES HIDROLÓGICAS Y EL FENÓMENO DEL NIÑO

María Josefina Tito^{1,2}, Martín Perez^{1,2}, Eduardo Zamanillo^{1,2}, Eduardo Díaz³,
¹Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos
Monseñor Tavella 1424. Entre Ríos. Email: josefinatito@gmail.com

²Facultad Regional Concordia. Universidad Tecnológica Nacional
Salta 277. Concordia. Entre Ríos. Email: ezamanillo@gmail.com

³Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos
Ruta Provincial 11 km 10.5. Oro Verde. Entre Ríos. Email: ediaz@fca.uner.edu.ar

RESUMEN

Se aplicaron diferentes metodologías para analizar el comportamiento probabilístico y estimar la frecuencia de ocurrencia de eventos extremos. El propósito fue analizar la dependencia de la frecuencia de ocurrencia de los eventos extremos, del cambio climático y del fenómeno de El Niño. Como casos de estudio se utilizaron los niveles máximos diarios del río Paraná, caudales máximos diarios del río Uruguay y las precipitaciones máximas en 12 estaciones pluviométricas localizadas en la provincia de Entre Ríos.

Se consideró el enfoque clásico, donde la recurrencia de los máximos se estima a partir de una función de distribución de probabilidad que se selecciona entre varias candidatas a partir de distintos criterios de bondad de ajuste.

Se evaluó la posibilidad de que los valores máximos sean generados por distribuciones formadas por dos o más poblaciones, mediante la aplicación de una distribución de probabilidad mixta para modelar la probabilidad de excedencia considerando la presencia del fenómeno de El Niño para caracterizar la pertenencia poblacional.

Se aborda el fenómeno de la no-estacionariedad de la(s) serie(s) a partir del supuesto de que el comportamiento extremo de la serie está relacionado con el de otra variable exógena. Es decir, se puede modelar a través de una distribución clásica de extremos, donde los parámetros de ésta son funciones de una variable externa. Se consideran tres casos para la distribución GEV: el parámetro de posición depende linealmente de una covariable, el parámetro de posición es una función cuadrática de una covariable y el parámetro de posición y de escala dependen de una covariable. Se comparan los resultados del análisis clásico con relación a los resultados que se obtienen de la consideración del fenómeno El Niño en la selección de las muestras o en el modelo de variación de los parámetros.

Palabras Clave: análisis de frecuencia, distribuciones mixtas de probabilidad, series no estacionarias, valores extremos.

VARIACIONES DEL CAUDAL DEL RÍO TECKA-GUALJAINA, CHUBUT, ARGENTINA, Y SU RELACIÓN CON LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

Mariana P. Torrero¹ y Eduardo A. Agosta^{1,2,3}

Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería - PEPACG

Pontificia Universidad Católica "Santa María de los Buenos Aires"

Av. Alicia M. de Justo 1600 – Piso 3. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.

E-mail: mptorrero@gmail.com

Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG), Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

La Plata. Buenos Aires. Argentina.

E-mail: eduardo.agosta@conicet.gov.ar

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.

RESUMEN

El Río Tecka, nace en las sierras occidentales de la provincia de Chubut, Argentina, a 1.350 msnm. Fluye inicialmente en sentido O–E y luego toma rumbo S–N hasta su desembocadura en el Río Chubut. En la afluencia del Arroyo Pescado, el Río Tecka toma el nombre de Río Gualjaina. Estos ríos, dan nombre a la cuenca del Río Tecka–Gualjaina de 5.318 km². La cuenca se localiza plenamente en la Patagonia argentina meridional, a sotavento de los Andes patagónicos centrales. El clima es desértico templado con precipitaciones anuales que no superan las 200 mm y con una temperatura media anual de 10° C. El objetivo del trabajo es explorar los forzantes del sistema atmósfera-océano asociados a la variabilidad interanual del caudal. Se analizó el período 1993-2008 el cual presentó condiciones de aridez, la prevalencia de déficit durante el otoño, primavera y verano y no registró excesos hídricos. El régimen del río es del tipo nivo-pluvial con un caudal máximo en octubre de 29,3 m³/s por fusión de la nieve acumulada entre mayo y julio. Se obtuvo una alta relación entre el caudal y la precipitación. El semestre junio-noviembre acumuló más del 80% del caudal total anual. Las variaciones interanuales del caudal de junio-noviembre estuvieron asociadas a teleconexión troposférica de baja frecuencia simétrica respecto del Ecuador, asociada a convección tropical anómala entre aproximadamente 10°N-10°S y 150°-180°E. Durante el semestre de mínimo caudal, diciembre-mayo, las condiciones de la circulación troposférica media correspondieron a una variabilidad de altas latitudes simétricamente anular, modulada por un tren de onda 3 en latitudes medias sobre el Pacífico Sur y el Atlántico Sur. Estas características favorecieron cambios dinámicos en la trayectoria de las tormentas extratropicales dando lugar a precipitación incrementada hacia el centro-oeste y sur de la Patagonia, afectando la cuenca del Río Tecka-Gualjaina. Los resultados muestran que al menos en este período, el Río Tecka-Gualjaina tuvo como forzante principal teleconexiones trópico-extratropical asociadas a calentamiento anómalo del Pacífico central ecuatorial, en parte debido a la actividad del ENOS. Se destaca que esta característica diferencia el comportamiento del Río Tecka-Gualjaina del aquél del Río Chubut.

Palabras Clave: Río Tecka-Gualjaina, dinámica fluvial, teleconexiones troposféricas.

ESTUDIO DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO EN UN ÁREA DE LA PLANICIE ALUVIAL DE LAS SIERRAS DEL VILlicUM

María Turcumán^{1,2}, Nelly Rojas², Sergio Yazzar^{1,2}, Raúl Francile¹, Rocío García^{1,2}
Instituto de Materiales y Suelos. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan
San Martín 1109 oeste. Capital. San Juan. Email: mturcumana@ims.unsj.edu.ar

Tel/FAX: (+54 264 4203608).

Departamento de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan
San Martín 1109 oeste. Capital. San Juan. Email: nhrojas@unsj.edu.ar

Tel/FAX: (+54 264 4211700 internos 273/274).

RESUMEN

Este trabajo consiste en el estudio de la hidrología superficial y el diseño de las obras de encauzamiento y de defensas aluvionales, sobre un Área seleccionada para el emplazamiento de un relleno sanitario. La ubicación general del emplazamiento del relleno, está definida en la zona de las Sierras del Villicum, en un sector de lomadas pedemontanas y de depósitos aluvionales en un Departamento de la Provincia de San Juan. Es un sector árido e inculto que solo posee vegetación autóctona, la zona está dentro de las áreas más desérticas de la región y se encuentra dentro de la isohieta de los 100mm anuales de precipitación. Para cuantificar los caudales de los cauces principales que discurren sobre la zona en estudio, se ha aplicado el Método Racional Generalizado. A los efectos de contrastar la aplicación de este método, se aprovechó la existencia de los puentes y alcantarillas ya construidos sobre las vías del ferrocarril Gral. Belgrano construido en 1910, y que no han sido dañadas por ninguna crecida aluvional. El criterio adoptado para la disposición y la forma del Área en estudio necesaria para construir el relleno sanitario, ha sido tener en cuenta los aspectos hidrográficos, a los efectos de reducir al mínimo las obras de defensa aluvionales y de encauzamiento, para asegurar al máximo el riesgo de algún daño ocasionado por una avenida extraordinaria.

Palabras Clave: Hidrología Superficial, Obras Hidráulicas, Planicie aluvial.

**FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO DE TERRAZAS PARALELAS DE DESAGÜE.
CÓRDOBA, ARGENTINA**

Cecilia Vettorello, Gustavo Esmoriz, Juan Pablo Clemente, Daniel Faraoni, Graciela Francavilla, Lucas Molina, Luciano Cortez

Facultad de Ciencias Agropecuarias- UNC

Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 - Ciudad Universitaria Córdoba Teléfono: (0351) 4334103

Fax: 0351-4334118. Mail: cvettore@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

La erosión del suelo es uno de los procesos más importantes en la pérdida de la capacidad productiva de las tierras. Este proceso es especialmente significativo en ambientes semiáridos que se caracterizan por tener una estación seca bien diferenciada de la húmeda en cantidad, clase y rango de precipitaciones. En dichos ambientes es crítico el conocimiento de las variaciones espaciales y temporales del agua edáfica a los fines de predecir los procesos hidrológicos que allí ocurren. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento hidrológico de terrazas paralelas de desagüe. El estudio se realizó al sur de la ciudad de Córdoba (31°19' latitud Sur; 64°13' longitud Oeste), Argentina; la precipitación media es de 760 mm anuales y el suelo es Haplustol típico. Se utilizó una estación meteorológica ubicada in situ. En la campaña 2012-2013 se determinó agua del suelo, infiltración y escurrimiento en dos cuencas aforadas, una con terrazas paralelas de desagüe (SIST) y otra sin terrazas (NOSIST), ambas con siembra directa y cultivo de maíz. Durante el período considerado no hubo escorrentía en ninguna de ellas. Al analizar las precipitaciones ocurridas durante la campaña, se observó que solo 12 tormentas superaron los 12 mm de lámina total, valor determinado como umbral en estudios anteriores, a partir de cual puede ocurrir escurrimiento para la cuenca NO SIST bajo labranza convencional. Estas tormentas, alcanzaron un máximo de 40 mm de lámina total con valores bajos de precipitación en los cinco días previos a su ocurrencia, condición que se determinó como de mayor significancia en la predicción de la escorrentía para esta micro-cuenca. En relación al agua del suelo, sólo hubo diferencias significativas entre las microcuencas al finalizar el ciclo de cultivo. En estudios anteriores la tendencia fue similar donde SIST finaliza el ciclo de cultivo con menor agua, mientras que los valores de recarga en los períodos de lluvia, son superiores a NOSIST. Es decir, como en la campaña analizada se presentaron precipitaciones sin características erosivas y de escurrimiento, el funcionamiento de las terrazas de desagüe solo se manifestó en una mejor utilización del agua edáfica para el cultivo, respecto del lote sin sistematizar.

Palabras clave: precipitaciones, escurrimiento, agua del suelo, infiltración, maíz.

EVALUACIÓN DE UN ÍNDICE DE SEQUÍAS HIDROLÓGICAS, UTILIZANDO SERIES SINTÉTICAS REPRESENTATIVAS DE UN RÍO DE LLANURA Y DE UN RÍO DE MONTAÑA

Leticia Vicario^{1,4}, Carlos M. García^{2,3}

1 Instituto Nacional del Agua-Centro de la Región Semiárida.

Vélez Sarsfield y Ambrosio Olmos. (5000) Córdoba.

2 Centro de Estudios y Tecnología del Agua. FCEFyN - Universidad Nacional de Córdoba.

3 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

4Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Mail de contacto: lvicariotm@gmail.com

RESUMEN

Las sequías se clasifican según el objetivo de estudio y la variable hidroclimática utilizada. La sequía hidrológica se determina a partir de una reducción en las escurrientías en cursos fluviales, en los niveles de lagos y embalses. Por este motivo toma gran importancia la necesidad de contar con metodologías confiables para su detección y cuantificación. Una de las metodologías utilizadas para analizar sequías hidrológicas es el índice SDI (Streamflow Drought Index). Las series históricas de caudales registradas presentan variaciones temporales generadas por distintos procesos que podrían afectar los resultados provistos por el índice: variaciones en su tendencia temporal; fluctuaciones de baja frecuencia; fluctuaciones de alta frecuencia y fluctuaciones aleatorias. En este trabajo se evalúa al índice SDI utilizando series sintéticas que incluyen dichas variaciones temporales. Se plantearon dos casos distintos para generar las series sintéticas, ya que se utilizaron parámetros estadísticos tomando como referencia los de una serie histórica de caudales observados en un curso fluvial de la región pampeana y de otra serie perteneciente a un río serrano, respectivamente. Ambos son cursos fluviales principales de cuencas con diferentes características y ubicadas en la región central de Argentina. En este trabajo se observa que el índice SDI permite identificar y caracterizar las sequías hidrológicas aun cuando las series presenten distintas variaciones temporales utilizando intervalos de agregación de 9 y 12 meses, para el caso del río de llanura y de 12 meses para el caso del río de montaña.

Palabras clave: Sequía hidrológica – índice SDI – Series sintéticas – río de llanura –río de montaña.

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS REGIONAL EN CUENCAS ANDINAS. ZONAS HOMOGÉNEAS E INTERVALOS DE CONFIANZA EN LAS ESTIMACIONES DE CAUDALES ESTACIONALES

Alberto I. J. Vich(1,2) y Carolina Lauro(1)

(1) Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET)

A. Ruiz Leal 1, Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza. Tel. 261-5244219,
aivich@mendoza-conicet.gob.ar

(2) Instituto de Estudios del Ambiente y los Recursos Naturales

FFyL-UNCuyo. Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, 5500 Mendoza, Argentina.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la magnitud de las variables de caudal anual y estacionales, para diferentes periodos de retorno, especialmente a niveles mucho mayores que los observados en el pasado y obtener un cuantil en sitios sin información. Para ello se aplicó la metodología de Análisis Regional de Frecuencias basadas en la estadística de momentos L. El área de estudio abarca las cuencas cordilleranas en un amplio gradiente latitudinal, desde el río Bermejo hasta el río Santa Cruz, en 32 sitios de observación. La información de base está constituida por series de caudales diarios.

Se realizó un análisis exploratorio de los datos para la detección de errores, valores atípicos, completar vacíos de información, verificar algunos supuestos subyacentes en las series (independencia, aleatoriedad y normalidad) y condiciones de homogeneidad.

Se plantearon distintos agrupamientos y se identificó la región homogénea para cada una de las variables analizadas. La homogeneidad se verificó mediante pruebas de Discordancia y Heterogeneidad. La adopción de la distribución de mejor ajuste por medio de la medida ZDIST y PUMT.. En todos los casos, la región homogénea encontrada incluye solamente estaciones de Los Andes Centrales sur, desde el río Tunuyán al Colorado. La función Pearson III, Gumbel, Generalizada Normal y Generalizada de Valores Extremos son las que presentan el mejor ajuste.

Es conveniente destacar que resulta importante cuantificar el rango de incertidumbre dentro del cual se enmarcan los cuantiles estimados, aspecto que es inherente a todo análisis estadístico. En el análisis regional de frecuencias es posible la construcción de los intervalos de confianza, pero son aproximados y tienden a evaluar la precisión de la esperable dependencia entre los sitios de observación. A partir de un proceso de simulación, con información generada con una distribución normal conjunta para los N sitios que conforman la región, se pudo determinar los intervalos de confianza. Las medidas de error cuadrático medio y sesgo obtenidas, no superan en ningún caso el 20 % y el 10 % respectivamente para cuantiles de muy baja frecuencia.

Palabras clave: Los Andes, análisis regional de frecuencias, caudal anual y estacional, intervalos de confianza.

CALIBRACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA BRASILEIRA DEL RÍO URUGUAY PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA CMP DE SALTO GRANDE

Adolfo Villanueva^{1,2}, Carlos Scioli^{1,3} y Georgina Cazenave^{1,4} (*)

1 EVARSA-INCOIV HIDROURUGUAY UTE

(*)Actualmente: 2INA-CRL; 3FICH-UNL; 4IHLLA-Unicen

E-mail: aonvilla@gmail.com

RESUMEN

Este artículo comenta el proceso de calibración y verificación de un modelo hidrológico de la parte de la cuenca del río Uruguay con cierre en la localidad de Paso de los Libres (AR) – Uruguiana (BR).

En el marco del proceso de estimación actualizada de la Creciente Máxima Probable de la represa de Salto Grande fue realizada la modelación Hidrológica-Hidrodinámica (HMS-RAS) del río Uruguay. El objetivo básico de la modelación fue disponer de un modelo calibrado para grandes crecidas (aguas muy altas) para luego aplicar el mismo a la simulación de tormentas maximizadas, y generar la CMP. El modelo hidrodinámico fue utilizado porque las características del río Uruguay, en especial su baja pendiente, hacen que no sea válida la aplicación del método Muskingum-Cunge disponible en el HEC-HMS.

Para asegurar la representatividad del modelo final, el juego de parámetros resultante de la calibración debía cumplir dos requisitos: i) ser válido para todos los eventos, admitiendo pequeñas variaciones para situaciones específicas tales como condiciones iniciales de largo plazo; ii) la variación espacial de los parámetros debe corresponderse aproximadamente con la variación espacial de las características de las subcuencas. El primer requisito implica que el conjunto final de parámetros representa adecuadamente todos los eventos, pero no es el óptimo para eventos individuales.

La estrategia general de calibración fue: i) Calibración basada en secuencias de eventos (1997-98, 1992) que incluyen tormentas tipo I, II y III; ii) Control de consistencia y ajustes locales por subcuenca; iii) Calibración regional y transposición espacial de parámetros entre regiones y a las subcuencas sin datos; iv) Parámetros validos entre eventos

Las principales fuentes de incerteza en la calibración fueron los errores en la lluvia, los errores en los caudales (extrapolación de la curva h-Q), los cambios a lo largo del tiempo en las condiciones de la cuenca (de las subcuencas) y las limitaciones en los algoritmos del modelo. En la calibración, las inconsistencias detectadas en la lluvia fueron corregidas, cuando posible, y lo mismo fue hecho con las otras fuentes de incerteza. En la verificación no hubo correcciones, los resultados del modelo absorben todos los errores.

Palabras Clave: Modelación hidrológica, crecida máxima probable.

PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO PARA ESTACIONES NIVOMETEOROLÓGICAS EN LA ALTA CORDILLERA PROVINCIA DE MENDOZA

Rodrigo Villarreal1 y Roberto Inzirillo1, Andres Robles1

Departamento General de Irrigación de Mendoza

Av. España y Barcala, Ciudad, Mendoza. Email: rodrigo.villarreal.17@gmail.com, roberto.inzirillo@um.edu.ar ,andreseduardorobles@gmail.com

Tel/FAX: (+54 261 4234000)

RESUMEN

Para poder realizar una evaluación de la oferta del recurso hídrico en la Provincia de Mendoza, El Departamento General de Irrigación (DGI) obtiene información mediante una red de estaciones automáticas distribuidas longitudinalmente en el cordón cordillerano de la provincia (600km de longitud), sobre las cuencas de los principales ríos cordilleranos. La misma cuenta con más de catorce (14) años en operación y se ha ido actualizando en los últimos años. Ello conlleva tareas de mantenimiento y calibración de los equipos y sensores in situ que la componen, que ha sido sistematizado, a los fines de garantizar la validez de los datos.

Las estaciones son automáticas, recopilando información nivometeorológica en forma sistemática mediante un conjunto de sensores electrónicos encargados de tomar las variables a medir, las que luego son almacenadas en la estación y posteriormente transmitidas a la Administración Central del DGI. Estos sensores son ensayados y contrastados mediante prácticas estandarizadas e instrumentos calibrados anualmente, que posibilita la comparación interanual y entre estaciones.

La metodología descrita permite obtener un buen grado de certeza en la precisión y sensibilidad, tanto como en la confiabilidad de los instrumentos, al permitir cuantificar los errores sistemáticos, así como las desviaciones que los instrumentos pudieran tener, permitiendo un alto grado de exactitud en los valores obtenidos, así como el su funcionamiento entre mantenimientos sucesivos.

El conocimiento del comportamiento de los sensores y la previsibilidad de los datos obtenidos, han posibilitado establecer pronósticos cada vez más certeros, aún ante las variaciones interanuales de las condiciones de acumulación nívea, así como de datos meteorológicos, que vienen siendo utilizados por diversidad de instituciones para fines científicos y técnicos. Este control permite además realizar un mantenimiento preventivo, asegurar la calidez del dato y minimizando la pérdida de información.

En función de esta base de información, el Departamento de Hidrología, del DGI ha evaluado las condiciones atmosféricas para determinar la temporada de inicio de la fusión en alta montaña, lo que permite planificar distintas actividades, como son las campañas de mantenimiento y verificación de equipamiento, el pronóstico de caudales, etc.

Palabras Clave: EAN, meteorología, oferta hídrica, pronóstico de escurrimiento, sensado remoto.

DETERMINACIÓN DE INICIO DE FUSIÓN NIVAL EN CUENCAS DE MENDOZA

A. Rubén Villodas^{1,2} y Rodrigo Villarreal¹
Departamento General de Irrigación de Mendoza
Av. España y Barcala, Ciudad, Mendoza. Email: arvillo1@gmail.com
Tel/FAX: (+54 261 4234000)
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo
Centro Universitario, Ciudad, Mendoza. Email: avillodas@fing.uncu.edu.ar
Tel/FAX: (+54 261 4494081)

RESUMEN

En nuestro país, como en muchas regiones del mundo, el agua de deshielo es el componente principal del proceso de pronóstico hidrológico de caudales en los ríos de montaña de la región Cuyana.

El desarrollo espacial y temporal del manto de nieve, la velocidad de la fusión, el impacto que produce la correspondiente descarga de agua y la oportunidad de uso que se tiene, son todos aspectos muy importantes para la gestión integral del recurso hídrico (GIRH), en general, y para el pronóstico de escurrimientos y el manejo de embalses de regulación, en particular.

La teoría indica que el intercambio de calor latente es una consideración muy importante a la hora de determinar si la nieve se va a derretir.

Esto significa que la sublimación directa de la nieve hacia la atmósfera y la deposición directa del vapor de agua atmosférico en la capa de nieve pueden provocar un cambio muy brusco en la temperatura de la superficie de la nieve.

Los factores de gran importancia a considerar en relación con los intercambios de calor latente son: la presión del vapor atmosférico (que se puede evaluar a partir de la temperatura de punto de rocío) y vientos lo suficientemente intensos como para crear transferencia turbulenta (para que el aire más cálido y húmedo baje hasta entrar en contacto con la superficie de la nieve)

Para que se produzca una fusión intensa de la nieve se requieren vientos fuertes con temperaturas altas y puntos de rocío arriba de cero grados.

Pocas regiones áridas acumulan tantos años de registro de las acumulaciones anuales de nieve, de los caudales de los principales ríos que atraviesan su territorio y de una gran cantidad de factores meteorológicos de alta montaña, como en Cuyo.

En función de esta base de información, el Departamento de Hidrología, de la Dirección de Gestión Hídrica, del Departamento General de Irrigación (DGI) ha evaluado las condiciones atmosféricas para determinar la temporada de inicio de la fusión en alta montaña, lo que permite planificar distintas actividades, como son las campañas de mantenimiento y verificación de equipamiento, el pronóstico de caudales, etc.

Palabras Clave: Gestión de los Recursos Hídricos; Fusión Nival, Telemetría, Nivología.

REGIONES PLUVIOMETRICAS HOMOGENEAS EN LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

Agostina Zucarelli y Marta Paris

Universidad Nacional del Litoral – Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Ciudad Universitaria (3000) Santa Fe. TE: 54-342-4575233/239 int 164/150

E-mail: la_agos_03@hotmail.com / parismarta@gmail.com

RESUMEN

Las prácticas de ingeniería y de otras disciplinas requieren a menudo, un registro completo y consistente de datos de lluvia. Sin embargo es muy habitual no disponer de series históricas de variables hidrometeorológicas. Ello hace que se requiera optimizar la información disponible mediante estimaciones. En el caso de la precipitación, la identificación de regiones con similar régimen pluviométrico evaluar si estas estimaciones son consistentes con el fenómeno analizado.

El propósito de esta investigación fue definir regiones pluviométricas homogéneas en la provincia de Santa Fe (Argentina). Se utilizaron los datos publicados por la Dirección Provincial de Comunicaciones la Provincia de Santa Fe. Las regiones fueron definidas con valores mensuales correspondientes a los años 2006 y posteriormente contrastadas con las obtenidas para el año 2007. Como parte de la caracterización inicial se realizó el control de consistencia de la información, se calculó la precipitación mensual, se analizó la estructura geoestadística de variación espacial de las precipitaciones mensuales y se trazaron las curvas isohietas. Todo ello permitió advertir la presencia de variaciones espaciotemporales de la precipitación. Sobre esta base se aplicó el análisis de agrupamiento jerárquico por el método Ward's.

En condiciones hidrológicas típicas se diferencian 7 regiones. Cada una de las cuales tiene una delimitación espacial definida y precipitaciones anuales medias características que oscilan entre los 150mm para la región 1(en el NO provincial) y 1300mm para la región 5 (en el centro de la provincia).

Palabras clave: regionalización, precipitación, agrupamiento, método Ward.

Tema 3

Hidrología Subterránea

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE SANTA FE Ignacio Amado , Mónica D'Elia	105
ANÁLISIS DE ARQUITECTURAS SEDIMENTARIAS EN ACUIFEROS PROFUNDOS DE LA CUENCA DEL COLORADO Sergio Amato , Adrian Silva Busso, Santiago Valdes	106
INFLUENCIA DE LA LITOLOGÍA Y LA VARIACIÓN PIEZOMÉTRICA EN EL DESARROLLO DE LA SUBSIDENCIA DEL SUELO EN UN SISTEMA ACUÍFERO VOLCÁNICO Norma Arroyo Domínguez , Jaime Gárfias Soliz, Richard Martel, Javier Salas García	107
ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO DE ESTACIONES OFICIALES Y PARTICULARES. INFLUENCIA EN LA DETERMINACIÓN DE HIETOGRAMAS Ezequiel Biancotti , Ramiro Marcus, María del Valle Morresi, Mario Gardiol	108
ASCENSO DE NAPAS EN LA REGIÓN PAMPEANA: ¿INCREMENTO DE LAS PRECIPITACIONES O CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA? Bertram , Nicolás y Chiacchiera, Sebastián	109
ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS VARIACIONES DE FLUOR Y NITRATO EN DOS LOCALIDADES DEL NORTE DE LA PAMPA, ARGENTINA Ceballo L., Schulz C., Farchetto Silvia, Arroyo Carina	110
HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON ÉNFASIS EN LA PRESENCIA DE FLUOR EN EL NORTE DE LA PAMPA, ARGENTINA Ceballo L, Schulz C., Massara N., Mariño E.	111
CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA PRELIMINAR DE UN ÁREA SITUADA EN EL NORTE DE LA PAMPA Celador Martínez , Raúl; Teijón Ávila, Gloria; Schulz, Carlos J.; Mariño, Eduardo	112
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL ACUÍFERO DE LA LAGUNA DE LLANCANELO, EN EL ÁREA DEL BLOQUE DE CONCESIÓN LLANCANELO Victoria Chiodi , Teresa Reyna, Santiago Reyna, María Lábaque	113
INFORME FREATIMETRICO DEL DEPARTAMENTO SARMIENTO. PCIA. SAN JUAN Nicolás Ciancaglino , Daniel Sagua, Juan M. Gioja, Sergio Montaña, Mario Liotta, Gabriel Manzano y Alfredo Reyes	114
BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA EN LA BASE NAVAL PUERTO BELGRANO, SUDOESTE DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES Oscar Coriale	115
ISBN 978-987-27407-4-0	101

CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA BASE NAVAL DE INFANTERIA DE MARINA "BATERIAS" A PARTIR DE ENERGÍA GEOTÉRMICA DE BAJA ENTALPÍA Oscar Coriale , José Casado, María Fernanda Lopolito	116
ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA A PARTIR DE SU SALINIDAD Francisco Damiano , Margarita M. Alconada Magliano y Juan R. Fagundo Castillo	117
RECARGA A LOS ACUÍFEROS EN ÁREAS URBANAS Monica D'Elia , Marcela Perez, Marta Paris, Evangelina Fornari y Ana Laura Fedele	118
USO DE MÉTODOS GEOELÉCTRICOS PARA LOCALIZACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL BASAMENTO CRISTALINO (VILLA SERRANA - LAVALLEJA – URUGUAY) Jorge de los Santos , Jorge Bellagamba, Felipe García y Agustín Menta	119
ANÁLISIS DE NIVELES DE AGUA SUBTERRÁNEA EN UN SECTOR DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA Marta Deluchi , Eduardo Kruse, Patricia Laurencena, Leandro Rodríguez Capítulo, Daniel Merlo	120
ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES PIEZOMÉTRICAS DE LA SUBCUENCA DEL CARRIZAL A LO LARGO DE SU SERIE HISTÓRICA Donna , Flavia; Ibañez, Sandra; Gomez, M. Laura, Tognoli, Pabla; Velez, Verónica, Rovira, Susana	121
ANÁLISIS MULTIVARIADO QUE DEFINEN LA CALIDAD DE AGUA DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO: CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO Y CONSUMO HUMANO EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA Franca Giannini ; Mariano A. Córdoba; Nicolas A. Mari	122
APLICACIÓN DE DISTINTOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE LA RECARGA EN TRÁNSITO EN LA CUENCA DEL RÍO ARECO (PCIA. BUENOS AIRES, ARGENTINA) Grattone , Natalia I.; Sileo, Noelia R., Arva, Alejandro	123
PLAN DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. PROVINCIA DE SAN LUIS Ing. Hugo Guzmán Durán ; Gabriel Garbero	124
FLUORUROS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA ZONA PEDEMONTANA ORIENTAL DE LA SIERRA DE LAS PEÑAS. CÓRDOBA, ARGENTINA Verónica Lutri , Edel Matteoda, Mónica Blarasin	125
COMPORTAMIENTO DE NAPAS Y CALIDAD DE AGUA EN EL PARTIDO DE GENERAL VILLEGAS Alejandra Macchiavello	126
LAS AGUAS TERMALES EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA. UN MODELO DE GESTION DEL RECURSO Mársico , D.; Díaz, E.; Dalla Costa, O.; Zecca, I.; Paz González, A.	127
ESTIMACIÓN DE LA RECARGA EN ÁREAS MEDANOSAS DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA Massara N., Mariño E., Ceballo L., Schulz C.	128
INVENTARIO DE FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACION POTENCIAL DEL AGUA SUBTERRÁNEA. CASO DE ESTUDIO MAR DEL PLATA Hector Massone , Barbara Corleto, Daniel Albornoz, Lourdes Lima, Fernanda Damiano, Agustina Barilari, Paula Fresta	129
ISBN 978-987-27407-4-0	102

GEOMETRIA DEL ACUIFERO RAIGÓN MEDIANTE METODOS DE GEOESTADÍSTICA Agustín Menta , Manuel Giménez y Alfonso Flaquer	130
ESTIMACION DEL CAUDAL BOMBEADO A TRAVÉS DEL CONSUMO ELÉCTRICO Silvia Mérida , Gerardo Salvioli y José Urnicia	131
METODOLOGIA PARA LA DECLARACIÓN DE RESTRICCIÓN Y/O PROHIBICIÓN DE EXPLOTACIÓN DE ACUIFEROS-PROVINCIA DE MENDOZA-ARGENTINA Gonzalo Ortiz Maldonado	132
EVALUACIÓN SANITARIA DE POZOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Josefina Pacini , Marta Paris	133
PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE POZOS EN UN ACUÍFERO MULTICAPA Marta Paris , Mónica D'Elía, Marcela Pérez, Ofelia Tujchneider, Silvina Gualini, Josefina Pacini	134
PROSPECCIÓN GEOFÍSICA UTILIZANDO MÉTODOS COMBINADOS PARA LA EVALUACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA COLONIA GESTIDO, DEPARTAMENTO DE SALTO Julián Ramos y Carlos Sacasas	135
UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA CALEFACCIÓN DE INVERNADEROS DE TOMATE (<i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill.) EN SALTO, URUGUAY. BALANCE DE ENERGÍA Julián Ramos , Romina De Souza, Celmira Saravia, Nicolás Blanco, Jorge de los Santos, Oscar Bentancur, Pancracio Cánepa, Álvaro Ferreira	136
ESTUDIO DE SUBÁLVEO Y DISEÑO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA SUMINISTRO DE VILLA CANDONGA Teresa Reyna , Santiago Reyna, César Riha, María Lábaque, Julio Masei, Adolfo Frateschi	137
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTAMINADAS CON FLÚOR EN SANTIAGO DEL ESTERO-DEPARTAMENTOS COPO Y ALBERDI Stella M. Reynoso , Ramírez, Antonio E., Togo, Pablo S.	138
DINÁMICA DE LA CALIDAD DEL AGUA FREÁTICA EN POZOS ACTIVOS ASOCIADOS A REPRESAS GANADERAS DEL CHACO ÁRIDO RIOJAN Amaro Romero ; Diego I. Pereyra; Ernesto M. Pelliza	139
MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: EXPERIENCIA SOBRE RECARGA ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS CA LOS CERRILLOS INTA LA RIOJA Romero , Amaro; Pereyra, Diego I., Pelliza, Ernesto M.	140
EVOLUCIÓN DEL MANTO FREÁTICO EN LA ISLA DE CHOELE CHOEL, PROVINCIA DE RIO NEGRO Rossi , Patricia S.; Pignol Marcos; Agúndez, Juliana; Contreras, Aníbal; Labollita, Héctor A.	141
USO DEL ELECTROPERFILAJE EN LA DETERMINACIÓN DE NIVELES ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS EN EL GRAN SAN MIGUEL DE TUCUMÁN Y ALREDEDORES Saccone , Paolo F., Díaz Alfaro C. Federico, Páez, S. V.	142
CARACTERIZACIÓN DE NAPAS FREATICAS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA Y SUBHUMEDA PAMPEANA M. Saks ; A. Quiroga; R. Fernández; P. Zalba	143
PRESENCIA DE ARSÉNICO EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL CENTRO NORTE DE LA ARGENTINA Schulz , Carlos J., Mariño, Eduardo, García, Rodolfo, Rocha, Verónica	144
ISBN 978-987-27407-4-0	103

CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO PARANA EN LA REGION SUDOCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS Adrián Silva Busso , Sergio Amato, Gabriela Rouiller	145
CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRANEOS DEL NORESTE DE ARGENTINA CON DESTINO A RIEGO COMPLEMENTARIO Dora Sosa , María del Valle Venencio, Eduardo Díaz	146
HIDROGEOLOGIA DEL ACUIFERO LIBRE EN EL SECTOR SUDOESTE DE LA UNIDAD CHACO ONDULADO EN SANTIAGO DEL ESTERO Walter Trejo , Martin Thir, Marcela Terribile, Ángel Storniolo, Teófilo Neme	147
APLICACIÓN DEL METODO GOD EN ACUÍFEROS ESTRATIFICADOS Velez , Verónica, Donna, Flavia; Ibañez, Sandra, Tognoli, Pabla, Rovira, Susana, José Guimaraes, Gomez, M. Laura; Suzana Gico Montenegro	148
REMOCIÓN BIOLÓGICA DE HIERRO Y MANGANESO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS MEDIANTE DOBLE FILTRACIÓN RÁPIDA Romina Vidoni , Virginia Pacini, Ana María Ingallinella, Graciela Sanguinetti	149

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS Y FISICOQUÍMICAS DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE SANTA FE

Ignacio Amado, Mónica D'Elia

Grupo de Investigaciones Geohidrológicas -FICH-UNL -

Ciudad Universitaria – C.C. 217 – Ruta Nacional N°168 – Km 472,4 (3000) Santa Fe, Argentina.

Universidad Nacional del Litoral, Bv. Pellegrini 2750 - (3000) Santa Fe, Argentina.

Email:amadoignaciofich@gmail.com

RESUMEN

En el norte de la ciudad de Santa Fe existe una cava creada a partir de la extracción de suelo para la elaboración de materiales de construcción. En esta depresión se ha acumulado agua proveniente de excedentes pluviales de la zona y en sus márgenes se han creado microbasurales y se han asentado aproximadamente diez familias en viviendas precarias. La principal actividad de estas familias está relacionada con la fabricación de ladrillos y con la basura. No cuentan con servicio de red de agua potable, por lo que se abastecen con agua subterránea proveniente de perforaciones particulares. A esta estrecha relación socio-ambiental se le suma la presencia del antiguo relleno sanitario municipal a pocos metros de este cuerpo de agua.

El objetivo de este trabajo es evaluar las características físico-químicas y microbiológicas del agua superficial (cava) y del agua subterránea que están en contacto y/o son utilizadas por los pobladores de la zona.

Para ello se definieron 5 sitios para el muestreo de agua de la cava y 3 pozos domiciliarios ubicados alrededor de la cava, para el muestreo de agua subterránea. En ellos se midieron in situ temperatura, pH y conductividad eléctrica y se tomaron muestras para la determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en laboratorio.

Los resultados de los análisis bacteriológicos de las muestras de agua de la cava fueron comparados con la normativa de agua de baño utilizada por la Subsecretaría de Ambiente de la Municipalidad de Santa Fe. Sólo en 2 de los 5 sitios estudiados resultaron confiables para fines recreacionales.

En relación con la calidad microbiológica del agua subterránea, los resultados obtenidos indicarían que es apta para consumo humano, teniendo en cuenta la Ley 26221.

Este trabajo pretende ser el primer paso en el estudio de la línea de base de la calidad del agua superficial y subterránea de esta zona, de interés para futuros proyectos que prevé el municipio. Para ello se considera fundamental realizar el seguimiento periódico de los parámetros analizados a lo largo de las distintas épocas del año y diferentes condiciones del agua.

Palabras clave: Características microbiológicas, Parámetros fisicoquímicos, pH, Conductividad.

ANÁLISIS DE ARQUITECTURAS SEDIMENTARIAS EN ACUIFEROS PROFUNDOS DE LA CUENCA DEL COLORADO

Sergio Amato^{1,3}, Adrian Silva Busso^{1,2} y Santiago Valdes¹

¹DISH, Instituto Nacional del Agua. Ruta Empalme J. Newbery Km 1.620, Ezeiza, Buenos Aires. Email: pntsas@ina.gov.ar Tel/FAX: (+54 11 44804500).

²Universidad Tecnológica Nacional - Regional Concordia. Salta 277. Concordia. Entre Ríos. Email: silva-busso@yahoo.com.ar Tel/FAX: (+54 345 4214590).

³Universidad Buenos Aires - FCEN, Dpto. Geología. Pabellón II. 1er piso, Ciudad Universitaria, CABA. Email: hidrogeologiafcenuba@gmail.com Tel/FAX: (+54 11 45763329).

¹DISH, Instituto Nacional del Agua. Ruta Empalme J. Newbery Km 1.620, Ezeiza, Buenos Aires. Email: pntsas@ina.gov.ar Tel/FAX: (+54 11 44804500)

RESUMEN

La cuenca del Colorado se encuentra ubicada en el sudoeste de la Pcia. De Buenos Aires. En esta región semiárida donde las bajas precipitaciones afectan la actividad económica y la vida en general, los acuíferos alojados en la cuenca adquieren gran relevancia ya que su correcta explotación podría servir para atender los problemas de la población de la zona.

Con el fin de realizar un aporte al conocimiento general de la cuenca hemos realizado un trabajo de recopilación y reinterpretación de antecedentes buscando establecer la arquitectura del acuífero para orientar futuras explotaciones e investigaciones.

Para ello nos ocupamos de las formaciones Colorado, Ombucta y Barranca Final que abarcan un período de tiempo que va desde el Cretácico hasta el Mioceno inclusive.

En la sección hidrogeológica considerada, para la obtención de datos de cuantificación de los posibles volúmenes de rocas reservorio involucrados, hemos creído conveniente extender la aplicación de esta forma de análisis al estudio de los acuíferos, habiéndose identificado oportunamente hasta aquí cuatro arreglos sedimentarios o arquitecturas tipo presentes separadas en grupos, según origen y arreglo externo. Los grupos presentes son los siguientes: gravoso (tipo Gr), arenoso (tipo Ar), arenoso-limoso (tipo Alm) y limoso-arenoso (Lar).

A su vez y sin considerar el grupo a que puedan pertenecer, se ha reconocido que pueden subdividirse según la conformación del depósito en: acuíferos unitarios (acuífero U) o de arquitectura unitaria; acuíferos múltiples (acuífero M) o de arquitectura múltiple; acuífero intercalado (acuífero I) o de arquitectura intercalada, de acuerdo a la cantidad de ciclos y subciclos sedimentarios que pudieron identificarse. Esta clasificación no solo describe el arreglo sedimentario del depósito acuífero sino también establece los tipos de límites superior e inferior con otras secciones hidrogeológicas presentes, que pueden ser transicionales, netos o erosivos o en el interior de la misma unidad, pudiendo denotar tendencias granulométricas definidas tanto en el sentido vertical de la columna sedimentaria, como en la denotación de cambios faciales en largas o cortas distancias, y que tiene además un posible correlato en el comportamiento de los mencionados acuíferos.

Palabras Clave: Acuíferos; Arquitectura, Hidrogeología

INFLUENCIA DE LA LITOLOGÍA Y LA VARIACIÓN PIEZOMÉTRICA EN EL DESARROLLO DE LA SUBSIDENCIA DEL SUELO EN UN SISTEMA ACUÍFERO VOLCÁNICO

Norma Arroyo Domínguez¹, Jaime Gárfias Soliz¹, Richard Martel², Javier Salas García¹.

¹Centro Interamericano de Recursos del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México.

Toluca, Estado de México. México.

²Ph.Dr. Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau,

Terre & Environment, Québec, Canada.

¹ norarroydo@gmail.com

RESUMEN

La subsidencia se manifiesta por el descenso de la superficie del terreno en un área determinada. Múltiples investigaciones sugieren que la posible causa es la extracción de agua subterránea de los sistemas acuíferos al retirar volúmenes mayores a la recarga en el sistema. Esto se traduce en el descenso de niveles, aumento del esfuerzo efectivo en la matriz de suelo y compactación de sedimentos. Trabajos desarrollados en el valle de Toluca por Esteller et al. (2002), la Secretaría de Recursos Hidráulicos en 1970 (CNA 2002), Silva (2006), Bastida (2009) y CONAGUA (2010), señalan que el bombeo intensivo ha llevado a depresiones significativas del nivel piezométrico y, subsecuentemente, a la subsidencia del terreno. Además, se han desarrollado fracturas de tensión. Estos fenómenos pueden causar daños a la infraestructura urbana, incrementar el riesgo de vertidos y favorecer la propagación de contaminantes en el acuífero. En tal sentido, el objetivo de la investigación es evaluar los cambios en el estado tensional del terreno causados por cambios litológicos y descenso de niveles piezométricos, así como su representación mediante el gradiente horizontal de subsidencia. Para lograrlo, se han aplicado técnicas de Interferometría Radar de Apertura Sintética (InSAR) y mediciones con equipo GPS. La máxima subsidencia se ubica en el mismo lugar para ambos métodos, con respecto a la medición con GPS se obtuvo 19.8 cm/año en un lapso de 3.5 años (abril de 2011 a octubre de 2014). Con la técnica interferométrica se observa que es de 17.4 cm/año, alcanzados en el periodo marzo-2012 a noviembre 2014. En ambos casos, los resultados muestran que los mayores valores de subsidencia corresponden a los sitios ubicados en los límites entre los depósitos aluviales y lacustres de la zona, en algunos, se observa coincidencia con el descenso de los niveles piezométricos. Otros, presentan subsidencia importante aun cuando no hay correspondencia con la caída piezométrica. Por ambos métodos se aprecia la influencia del medio geológico en la velocidad de sedimentación del subsuelo como un factor determinante en el desarrollo de la subsidencia. El gradiente de subsidencia identifica estos cambios.

Palabras clave: Litología, variación piezométrica, subsidencia

ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO DE ESTACIONES OFICIALES Y PARTICULARES. INFLUENCIA EN LA DETERMINACIÓN DE HIETOGRAMAS

Ezequiel Biancotti¹, Ramiro Marcus¹, María del Valle Morresi¹, Mario Gardiol¹

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL), Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina. Tel: (+54)(0342)4575233/34. Fax: (+54)(0342)457-5224. valle@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

El estudio de crecidas y sus consecuencias en la práctica ingenieril ha reconocido la necesidad de contar con información relacionada al fenómeno meteorológico que le dio origen a la crecida. La selección de los hietogramas representativos que se consideran como datos de entrada para simular las crecidas, requiere previamente de un análisis pluviométrico que se orienta al conocimiento de las condiciones meteorológicas a escala regional y puntual.

En la provincia de Santa Fe, la red nacional se constituía con un total de 291 estaciones pluviométricas disponibles a febrero de 1930, pertenecientes a distintas empresas ferroviarias, posteriormente centralizadas y estandarizadas por el Servicio Meteorológico Nacional. Con la desaparición del ferrocarril muchos puestos pluviométricos dejaron de funcionar, excepto las estaciones experimentales del INTA. A partir del año 2002 el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado refuncionalizó algunas estaciones pluviométricas y la gestión de la información está a cargo de la Dirección Provincial de Comunicaciones.

Debido a diferentes eventos extraordinarios que originaron importantes inundaciones, productores afectados tienen el buen hábito de registrar sus propios montos pluviométricos.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la performance de la pluviometría de la cuenca del arroyo Las Turbias, ubicada en el centro de la provincia de Santa Fe, en dos situaciones: considerando sólo información oficial y con la incorporación de registros de puestos pluviométricos de particulares.

Como estación confiable se consideró INTA Las Rosas y se realizó un análisis espacial con diferentes escalas temporal en los dos escenarios planteados.

Los resultados de investigación resaltan la importancia de integrar las fuentes particulares de información pluviométrica a las fuentes oficiales, dado que esto mejora la discretización de datos en la cuenca y permite una mejor construcción de los hietogramas de tormentas que generaron crecidas extraordinarias.

Palabras clave: pluviometría, Santa Fe, Cuenca A^o Las Turbias, isohietas, registros particulares.

ASCENSO DE NAPAS EN LA REGIÓN PAMPEANA: ¿INCREMENTO DE LAS PRECIPITACIONES O CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA?

Bertram, Nicolás y Chiacchiera, Sebastián

INTA EEA Marcos Juárez

bertram.nicolas@inta.gob.ar

RESUMEN

El incremento sostenido del componente freático que se dio en los últimos 40 años en la región pampeana, a llevado en la actualidad a situaciones en donde la misma se acerca demasiado a la superficie, lo que conlleva a un alto riesgo no solo en lo que respecta a producciones agrícola ganaderas, si no también en sectores urbanos, pudiendo generar en ambas situaciones inundaciones temporarias. Hasta el momento, no hay consenso sobre las causas de este ascenso de napas, existiendo corrientes que apoyan la hipótesis que sugiere, que éste se da principalmente por incremento en las precipitaciones, y otras que sostienen que cambios en las actividades productivas generaron modificaciones en el consumo de agua, afectando la profundidad del componente freático. Este trabajo intenta aportar, a partir de datos históricos de utilización de la tierra, rendimiento de cultivos, profundidad de la napa y precipitaciones, algunas respuestas a dicha polémica. En el análisis se observaron dos tipos de efectos en el comportamiento de la napa, a corto y largo plazo, los primeros asociados a las precipitaciones locales, mientras que los segundos estarían relacionados con las actividades (cultivos) y el consumo que estas generan. Así se encuentra una relación positiva en donde gran parte del incremento de la profundidad de la napa se asociaría al proceso de agriculturización ($R^2=0.60$) y sobre todo a la mayor superficie sembrada con el cultivo de soja ($R^2=0.67$), generando menores consumos de agua concentrados en un momento del año, en detrimento de pasturas perennes y pastizales que consumen mayores volúmenes de agua durante un periodo de tiempo más prolongado. Adicionalmente no se hallaron incrementos en las precipitaciones medias anuales de las últimas cuatro décadas, si no por el contrario, tienden a disminuir, entendiéndose así, que la respuesta para la regulación del componente freático no dependería en gran medida de factores que no se pueden controlar (precipitaciones), si no mas bien de estrategias de consumo, para las cuales es necesario conocer la profundidad de la misma, el agua disponible en el perfil y su retención y pronósticos climáticos de mediano y largo plazo.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LAS VARIACIONES DE FLUOR Y NITRATO EN DOS LOCALIDADES DEL NORTE DE LA PAMPA, ARGENTINA

Ceballo L.¹, Schulz C.¹, Farchetto Silvia², Arroyo Carina³

¹Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa

²Cooperativa de Obras, Servicios Públicos, Crédito y Provisión de Quemú Quemú Ltda

³Administración Provincial del Agua de La Pampa

Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa. Teléfono fax: 02954-422026/425166.

lorenaceballo@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del trabajo es realizar un estudio preliminar de las variaciones de nitratos y de flúor entre 1996 y 2013 en el agua subterránea de inmediaciones de las localidades de Embajador Martini y Alta Italia, ubicadas en el norte de La Pampa. Para ello se tomaron como unidades de estudio los pozos de explotación que abastecen de agua a dichas localidades. Además de datos de flúor y nitratos (ambos en mg/L), se tuvieron en cuenta datos de pH y conductividad eléctrica (C. E., umho/cm). Los mismos fueron suministrados por la Administración Provincial del Agua de La Pampa (APA), organismo que realiza periódicamente análisis físico-químicos en los pozos de explotación de toda la provincia.

El relieve del área de estudio corresponde al de llanura suavemente ondulada y el clima es subhúmedo seco. Para el período de estudio la precipitación media anual en E. Martini fue de 891 mm y en A. Italia de 881 mm, siendo marzo el mes más lluvioso en ambas localidades.

Los pozos de explotación que abastecen de agua a las localidades tienen entre 17 y 30 m de profundidad, ubicándose los filtros en general en los últimos 10 m. En E. Martini las aguas son de tipo cloruradas-sulfatadas sódicas y para el período bajo estudio la C. E. varió entre 2070 y 4940 umho/cm, el pH entre 7.8 y 8.9, los nitratos entre 5.52 y 72.6 mg/L y el flúor entre 6.2 y 11 mg/L. En A. Italia las aguas son de tipo bicarbonatadas sódicas y para el mismo período las variaciones en la C. E. fueron entre 500 y 6400 umho/cm, entre 7 y 8.5 el pH, entre 3.5 y 160 mg/L los nitratos mientras que el flúor fluctuó entre 1.4 y 9.6 mg/L.

La concentración de nitratos y de flúor tiene una leve tendencia a aumentar hacia el final del período en E. Martini, mientras que en A. Italia en general ambas concentraciones se mantienen constantes a través del tiempo, a excepción de los años 2002 y 2003 donde se registran los máximos valores en ambas variables de estudio.

Palabras claves: E. Martini, A. Italia, flúor, nitratos.

HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON ÉNFASIS EN LA PRESENCIA DE FLUOR EN EL NORTE DE LA PAMPA, ARGENTINA

Ceballo L, Schulz C., Massara N., Mariño E.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa
Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa. Teléfono fax: 02954-422026/425166.

lorenaceballo@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización hidroquímica de las aguas subterráneas en el norte de la provincia de La Pampa con particular interés en el estudio del Flúor. Para ello se toma como referencia la localidad de Realicó, ubicada en el extremo norte de la provincia. La metodología aplicada contempla la realización de diagramas hidroquímicos convencionales a partir de datos de 1998 y 2013 de los pozos de explotación que abastecen de agua a dicha localidad. Junto a ello se analizan datos de Flúor registrados entre 1998 y 2013 en la batería de pozos.

El clima es subhúmedo seco, con vientos predominantes del N-NE y S-SW y la temperatura media anual es de 17,2^o C. En Realicó, para el período 1980-2013 la precipitación media anual fue de 818 mm, siendo marzo el mes con mayor precipitación media mensual (122 mm) y junio el mes con menor valor de la misma (15 mm.). Geomorfológicamente se trata de una planicie uniforme muy suavemente ondulada, con una pendiente regional SW-NE, caracterizada por la presencia de una costra calcárea difundida y originada por procesos hídricos de escurrimiento de viejos cauces de agua y posterior precipitación del carbonato de calcio y magnesio. Sobre dicha costra el viento acumuló un manto arenoso. El término superior de la columna estratigráfica es de interés hidrogeológico ya que alberga dos tipos de acuíferos: el acuífero libre, cuyo nivel freático se aloja a una profundidad promedio 18 m, y el acuífero confinado alojado entre los 45 y 70 m de profundidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en 1998 las muestras se distribuyen entre bicarbonatadas y cloruradas sódicas, y la C.E. varió entre 879 y 3240 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con una media de 2169 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En 2013 las muestras son predominantemente bicarbonatadas sódicas, y la C.E. varió entre 701 y 3490 $\mu\text{S}/\text{cm}$, con una media de 1561 $\mu\text{S}/\text{cm}$. En 2004 se observa la mayor dispersión en los valores de Flúor, los cuales fluctuaron entre 0,96 y 6,68 mg/L, siendo el año en el que se registra la mayor concentración de este ion. Entre 1998 y 2013 más del 30% de los registros anuales superan el límite apto para consumo humano, por lo que este elemento restringe la aptitud del agua para dicho consumo.

Palabras claves: aguas subterráneas, Realicó, Flúor.

CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA PRELIMINAR DE UN ÁREA SITUADA EN EL NORTE DE LA PAMPA

Celador Martínez, Raúl (1), Teijón Ávila, Gloria (1), Schulz, Carlos J. (1) (2), Mariño, Eduardo(1)

(1) Fac. de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.

(2) Dpto. de Recursos Naturales. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad Nacional de La Pampa.

C/ Uruguay, 151, Santa Rosa (C.P. 6300), La Pampa

raulcelador@hotmail.com

RESUMEN

Se realiza un estudio hidrogeológico con el objetivo de realizar una caracterización hidrogeológica preliminar en un área de 2.625 km² de extensión ubicada en el Departamento de Conhelo, al norte de la Provincia de La Pampa, dentro de la región hídrica de la Llanura Chaco Pampeana Central Argentina y que geomorfológicamente se encuentra en el sudoeste de la Llanura Chaco-Pampeana formando parte de la subregión de las Planicies con Tosca. Mediante la revisión de la información histórica de perfiles estratigráficos, niveles piezométricos y datos hidráulicos, se reconoce la geología y los principales rasgos hidrológicos de la formación acuífera presente en el área. Para ello se han analizado los registros de 20 pozos distribuidos, de oeste a este, en las localidades de Luan Toro, Rucanelo, Conhelo y Eduardo Castex.

Geológicamente, se observa una diferenciación litoestratigráfica entre la zona este y oeste del área. En la zona más oriental, se encuentran niveles de tosca de 5 a 10 metros de espesor en la parte alta de la columna estratigráfica. La presencia de estos niveles disminuye hacia el oeste, no encontrándose en los perfiles ubicados en las localidades de Luan Toro y Rucanelo.

Ésta diferencia geológica tiene su reflejo en la hidrología, detectándose los niveles piezométricos más profundos hacia el oeste. Éste hecho se relaciona además con caudales específicos que son de menor rango de magnitud en esta zona.

Las diferencias litológicas, hidrológicas e hidrodinámicas observadas, parecen indicar una anomalía en el flujo subterráneo a escala local, respecto al flujo regional.

Palabras clave: Pampa, Hidrología, Conhelo.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL DEL ACUÍFERO DE LA LAGUNA DE LLANCANELO, EN EL ÁREA DEL BLOQUE DE CONCESIÓN LLANCANELO

Victoria Chiodi, Teresa Reyna, Santiago Reyna, María Lábaque
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
Av. Vélez Sarsfield 1611. Ciudad Universitaria. teresamaria.reyna@gmail.com

RESUMEN

La Laguna de Llanquanelo se encuentra ubicada en la Provincia de Mendoza en el Departamento Malargüe. Este humedal fue declarado Reserva Natural por el Gobierno de la Provincia y designado como sitio Ramsar en 1995, cubriendo una superficie de 65.000 ha.

En la zona de influencia de la Laguna y sus cuencas de aporte se realizan actividades antrópicas, como por ejemplo la explotación petrolífera por parte de YPF en el Bloque de Concesión Llanquanelo ubicado en las adyacencias de la Laguna.

Las actividades pueden afectar la dinámica ambiental, es por ello que se hace necesario el estudio y análisis de la vulnerabilidad de éste acuífero, basado en información relevada con base científica. En función de la definición de la vulnerabilidad se pueden realizar mapas de grado de vulnerabilidad. Los mapas de grado de vulnerabilidad o simplemente vulnerabilidad se los considera un recurso para la planeación del ordenamiento territorial, y particularmente para la protección de zonas acuíferas y sitios protegidos.

En el presente trabajo se realizó el análisis de la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero de la Laguna de Llanquanelo en el área del Bloque de Concesión Llanquanelo, a través del método DRASTIC (D: Depth, R: Recharge, A: Acuífero, S: Soil, T: Topography, I: impact, C: hydraulic conductivity) utilizando Sistemas de Información Geográfica. DRASTIC (Aller et al., 1987) fue empleado para evaluar la vulnerabilidad intrínseca del acuífero, de acuerdo a las características de las variables: profundidad del nivel freático, recarga neta, litología del acuífero, tipo de suelo, topografía, litología de la zona no saturada y la conductividad hidráulica del acuífero.

La aplicación de estas metodologías en otras regiones constituyen un aporte de gran valor para las gestiones ambientales.

Al aplicar la metodología DRASTIC en el caso de la cuenca de Llanquanelo se obtuvo el índice de vulnerabilidad del acuífero y se realizaron mapas de vulnerabilidad a la contaminación. El fin de estos mapas fue la subdivisión del área de concesión de acuerdo a diferentes niveles de vulnerabilidad y avanzar en el conocimiento regional como herramientas que permitan obtener una base para la gestión ambiental.

Palabras Clave: Vulnerabilidad, DRASTIC, Llanquanelo.

INFORME FREATIMETRICO DEL DEPARTAMENTO SARMIENTO. PCIA. SAN JUAN

Nicolás Ciancaglini¹, Daniel Sagua¹, Juan M. Gioja¹, Sergio Montaña¹, Mario Liotta², Gabriel Manzano¹ y Alfredo Reyes¹

¹PROSAP MpyDE SJ (programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Ministerio de Producción y Desarrollo Económico. San Juan
nciancaglini@gmail.com

²INTA.EERA Pocito. SAN JUAN

RESUMEN

Sobre la base de 200 freatímetros instalados en el proyecto, se realizaron los mapas de isobatas de 23 meses, entre Noviembre 2012 hasta el presente, como así también los mapas de isohipsas.

Del análisis de los datos, se ha encontrado que a pesar que los niveles freáticos han descendido en la mayoría de los departamentos de Albardón, Angaco, San Martín, Caucete y 25 de Mayo, en el caso del departamento Sarmiento se mantuvo e inclusive se incrementó.

Es así que sobre 56.281 ha que comprende la zona demarcada para los mapas y para un nivel freático comprendido entre 0 y 2 m de profundidad, los valores mas bajos (en porcentaje) son en el periodo mayo a febrero con valores de 9,10% en Mayo/13 y 9,56% en Febrero/14, para luego incrementarse a 34,61% en Noviembre/13 y 44,63% en Noviembre/14 respectivamente.

Hay que señalar que toda la Provincia tiene una sequía hidrológica desde hace 5 años, por lo que los valores encontrados nos están indicando que existen varios problemas a resolver, tales como la eficiencia de riego a nivel parcelario, las pérdidas de conducción en los canales secundarios y terciarios en tierra y sobre todo la necesidad de mejorar la infraestructura de drenaje existente.

Palabras Claves= Freatimetría – Isobatas – Isohipsas - Drenaje Agrícola Zonal.

**BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA DE AGUA EN LA BASE NAVAL PUERTO BELGRANO,
SUDOESTE DE LA PCIA. DE BUENOS AIRES**

Oscar Coriale₁

Instituto Nacional del Agua (INA). Dirección de Servicios Hidrológicos (DSH)

Aut. Ezeiza Cañuelas, tramo J. Newbery km 1,620. Ezeiza. Buenos Aires. Email: ocoriale@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 11 44800862).

RESUMEN

La Base Naval de Puerto Belgrano (BNPB) se encuentra ubicada en el Sudoeste semiárido de la Pcia de Buenos Aires y su principal provisión de agua proviene de perforaciones al acuífero artesiano denominado Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca (SHP). En el año 2011, a raíz de una disminución del caudal surgente en los pozos de captación, la BNPB solicitó al INA un estudio de la oferta y la demanda de agua para determinar si los problemas de suministro se debían a una limitante en la oferta del recurso u obedecían a cuestiones de orden técnico.

Utilizando información de archivo, estudios geofísicos y geoquímicos, censo de pozos con ensayos de bombeo y una evaluación económica se determinó que los problemas de suministro eran ocasionados por falta de mantenimiento en las captaciones y pérdidas en la red de distribución.

El balance demostró que por su estabilidad química, gran volumen y surgencia natural el SHP representa un recurso estratégico ya que puede abastecer a una ciudad de 100.000 habitantes con sólo un porcentaje de su recarga anual generando importantes beneficios económicos.

Palabras Clave: balance de agua; pozos surgentes; abastecimiento; Bahía Blanca.

CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA BASE NAVAL DE INFANTERÍA DE MARINA “BATERÍAS” A PARTIR DE ENERGÍA GEOTÉRMICA DE BAJA ENTALPÍA

Oscar Coriale₁, José Casado₁ y María Fernanda Lopolito₁

Instituto Nacional del Agua (INA). Dirección de Servicios Hidrológicos (DSH)

Aut. Ezeiza Cañuelas, tramo J. Newbery km 1,620. Ezeiza. Buenos Aires. Email: ocoriale@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 11 44800862)

RESUMEN

La Base Naval de Infantería de Marina “Baterías”, se encuentra ubicada en el partido Coronel de Marina Leonardo Rosales, en la costa sudoeste de la provincia de Buenos Aires, que limita al este con Coronel Dorrego y al oeste con Bahía Blanca, al norte, Coronel Pringles y por el sur el límite natural de la bahía del Mar Argentino.

La principal provisión de agua de la Base se obtiene de perforaciones al acuífero artesiano denominado Sistema Hidrotermal Profundo de Bahía Blanca (SHP).

La cuenca bahiense, de 10.000 Km² de extensión aproximada, es considerada como una de las más importantes de la Argentina y de referencia mundial por sus características geológicas e hidrogeológicas, dada la presencia de aguas termales surgentes, cuya temperatura oscila entre los 55 y 72° C.

En el marco de las actividades realizadas para la readecuación y optimización del sistema de abastecimiento de agua potable y usos complementarios de la Base, se está realizando el acondicionamiento de dos pozos surgentes de 60 m³/h e instalaciones accesorias, con el objetivo de desarrollar procesos de investigación en el campo de la energía no convencional a través del aprovechamiento de la energía geotérmica.

Como ejemplo de eficientización energética se está trabajando en el diseño e implementación del sistema de calefacción y abastecimiento del natatorio cubierto de estudios y prácticas de la Base de Infantería de Marina.

Hasta el momento, nunca se ponderó económicamente la temperatura del agua, y por el contrario, fue un perjuicio en cuanto a que fue necesario enfriarla para su distribución.

En el presente análisis se valorará económicamente la variable, evaluando a la inversa, cuánto hubiese demandado elevar la temperatura a los valores naturales del ejemplo y su ahorro en gas y energía eléctrica, lo cual generará beneficios económicos.

Palabras Clave: eficiencia energética; energía geotérmica; baja entalpía; Bahía Blanca.

ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA SUBTERRÁNEA A PARTIR DE SU SALINIDAD

Francisco Damiano¹, Margarita M. Alconada Magliano² y Juan R. Fagundo Castillo³

1. Instituto de Clima y Agua, CIRN, INTA-Castelar.

Dr. Repetto y De Los Reseros s/nº. Hurlingham. Pcia. de Buenos Aires. Email: damiano.francisco@inta.gob.ar Tel/FAX: (+54 11 4621 5663).

2. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

3. Centro Nacional de Medicina Natural. La Habana. Cuba.

RESUMEN

La necesidad de estudiar los ecosistemas en forma integral es bien conocida, sin embargo con frecuencia se omite el estudio del agua subterránea en cuanto a calidad, cantidad y profundidad de circulación. Esto puede tener diferentes causas, por un lado, en general, se desconoce la utilidad de estudiar el agua subterránea con fines de manejo agropecuario-forestal, y cuando su utilidad se reconoce, los análisis químicos del agua son onerosos y difíciles de abordar en grandes áreas. Un método útil es usar variables predictivas sencillas de medir, conociendo previamente los procesos mediante los cuales el agua adquiere su composición química, ya que de ello depende el tipo de modelo matemático a emplear. El estudio tiene por objetivo validar modelos hidrogeoquímicos propuestos en el cálculo de los iones mayoritarios del agua superficial y subterránea a partir de la conductividad eléctrica (CE), a modo de disponer de un método práctico de caracterización y monitoreo de calidad de agua. Se estudió el origen del agua de freáticos, molinos y lagunas del partido de Lincoln, provincia de Buenos Aires, durante dos años con paso bimensual ($n=9$) y condiciones hídricas contrastantes, conociendo el referente geológico del sitio y aplicando los modelos HIDROGEOQUIM, BATOMET y MODELAGUA. Se obtuvieron tres grupos de patrones hidrogeoquímicos mediante el modelo de reconocimiento de patrones y seis ecuaciones polinomiales de segundo grado entre la composición iónica y la CE. La validación se realizó a partir de un conjunto de datos independientes provenientes de manifestaciones de pozos, freáticos y lagunas ($n=33$) de los partidos de Pehuajó, Trenque Lauquén, 9 de Julio y Carlos Casares. La CE medida osciló entre 0,18 y 36,4 dS/m. El balance total de cationes y aniones en todas las manifestaciones tuvo un error entre 1 y 15 %. La eficiencia del modelo fue satisfactoria ($ENS = 0,65$ a $0,88$; $n = 198$), explicando entre el 69 y 90 % (R^2) de los valores observados. Se concluye que es posible definir la composición química del agua mediante estimaciones matemáticas a partir del valor de la conductividad eléctrica medida, y junto a otros elementos del paisaje permiten definir tipos de flujo y manejo de áreas con alternancia de excesos y déficit hídrico en el noroeste bonaerense medanoso.

Palabras Clave: Conductividad eléctrica; modelo hidrogeoquímico; Superficie freática somera; Noroeste bonaerense.

RECARGA A LOS ACUÍFEROS EN ÁREAS URBANAS

Monica D'Elia, Marcela Perez, Marta Paris, Evangelina Fornari y Ana Laura Fedele
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL)
Ciudad Universitaria – CC 217. Ruta 168 – Km 472.4 (3000) Santa Fe – Argentina
TE: 54-342-4575239 int. 150 – Fax: 54-342-4575224 – E-mail: mdelia@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

El modelo conceptual del sistema acuífero en el área de la ciudad de Santa Fe se conoce a través de estudios previos. La recarga proviene principalmente del agua de lluvia y la descarga se materializa en el valle del río Salado al oeste y en la Laguna Setúbal al este.

El objetivo de este trabajo es estimar la recarga al acuífero en el área urbana de la ciudad de Santa Fe mediante la utilización de distintas metodologías e identificar las áreas potenciales de recarga, insumos fundamentales para una futura modelación matemática.

Se utilizó el método de fluctuaciones de los niveles freáticos (FNF) para la estimación de la recarga real y se formuló un balance hídrico en la zona de evapotranspiración de las plantas para evaluar la recarga potencial. Para ello se contó con información hidrológica e hidrogeológica para el período 2008-2014. Se consideraron los usos de territorio: espacios verdes, áreas no pavimentadas en un SIG para la identificación de las posibles áreas de recarga.

De aplicación de la metodología de FNF surge que la recarga al acuífero es del orden de 100 mm promedio anual, y a través del método de balance de agua del orden de 80mm; y se produciría principalmente en otoño, primavera y verano, Las áreas potenciales de recarga se ubican principalmente en el sector norte de la ciudad. Además en este sector el almacenamiento de agua en cavas sugiere el carácter efluente de las mismas hacia el acuífero.

Se continúan las investigaciones tendientes a estimar otros aportes de agua al acuífero que no provienen directamente de la precipitación, como pérdidas en redes de abastecimiento de agua y cloacas, así como de pozos sépticos en aquellos sitios donde no se cuenta con servicio de red cloacal.

Palabras claves: recarga al acuífero, área urbana.

USO DE MÉTODOS GEOELÉCTRICOS PARA LOCALIZACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL BASAMENTO CRISTALINO (VILLA SERRANA - LAVALLEJA – URUGUAY)

Jorge de los Santos, Jorge Bellagamba, Felipe García y Agustín Menta.
IMFIA. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República
Herrera y Reissig 565. Montevideo. Uruguay.

Email: jedls@fing.edu.uy jbellagamba@fing.edu.uy felipeg@fing.edu.uy amenta@fing.edu.uy
Tel/FAX: (+598 2711 3386 int. 214-215 / +598 2711 5277).

RESUMEN

Villa Serrana es una población establecida en la década de 1940, en el Departamento Lavalleja, a instancias de un emprendimiento privado que consideró su urbanización y el posterior loteo de solares para residencias de descanso. Con ciclos de empuje y decaimiento a lo largo de su corta historia, en la actualidad tuvo un importante crecimiento y, en consecuencia, la lógica demanda por servicios esenciales.

Como gran parte de las localidades rurales del país, Villa Serrana no puede abastecerse como servicio subsidiario del sistema de la capital departamental. Obras Sanitarias del Estado (OSE), única empresa proveedora de agua potable por redes en el país determinó que, atendiendo a las condiciones geográficas, topográficas y geológicas de la zona, la mejor alternativa de provisión sería exclusivamente mediante agua subterránea y desde varios núcleos, independientes uno de otro.

El Grupo de Hidrología Subterránea (IMFIA-FING) y OSE planificaron en tres etapas este proyecto. La primera etapa, la prospección geofísica que definiría los puntos más propicios para realizar perforaciones de abastecimiento; la segunda etapa, la realización de cateos mecánicos en los puntos seleccionados, y la tercera etapa, la construcción de las perforaciones y la distribución del agua a las viviendas. Dos de esta etapas ya se han cumplido, y sus resultados se presentan en este artículo.

Las metodologías utilizadas fueron las de prospección geoeléctrica, a través de 10 tomografías y sondeos eléctricos verticales, paramétricos y de corroboración de datos tomográficos. La selección del número de estudios geoeléctricos y sus localizaciones se efectuó de acuerdo a relevamientos geológicos y topográficos previos, accesibilidad al lugar y facilidad para la futura distribución del agua. Los puntos de cateo seleccionados fueron siete, y los efectivamente realizados, cinco.

Las cualidades del medio, de baja a nula posibilidad de alumbramiento, permitieron sin embargo determinar núcleos de abastecimiento suficientes para subvenir las necesidades de la población flotante.

Palabras Clave: *Geoeléctrica; Agua subterránea, Perforaciones.

ANÁLISIS DE NIVELES DE AGUA SUBTERRÁNEA EN UN SECTOR DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Marta Deluchi¹, Eduardo Kruse², Patricia Laurencena¹, Leandro Rodríguez Capítulo², Daniel Merlo²

¹Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Cátedra de Hidrología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Calle 64 n°3 La Plata, Argentina, mhdeluchi@hotmail.com

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Cátedra de Hidrología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

kruse@fcnym.unlp.edu.ar

RESUMEN

El principal sistema de agua subterránea de la región NE de la Provincia de Buenos Aires se caracteriza por la presencia de niveles acuíferos, desde freático a semiconfinado, de variada permeabilidad, con continuidad hidráulica y cuya recarga se produce a partir de los excesos de las precipitaciones. En esta región (cuenca del Arroyo El Pescado) las características morfológicas, hidrogeológicas y climáticas proporcionan las condiciones apropiadas para plantear la relación entre precipitación y las variaciones de niveles subterráneos como un procedimiento para evaluar las características del proceso de recarga al sistema acuífero.

Se efectúa un análisis de las fluctuaciones de niveles subterráneos a distintas escalas espaciales (local, regional) y temporales (décadas, horas). Los datos corresponden a una red de monitoreo de paso de tiempo estacional o mensual cuya instalación data de 1987. Se evalúan registros continuos del nivel freático en sitios particulares, con breve período de registro, pero con un elevado detalle temporal (horas), incluyéndose también las oscilaciones del nivel piezométrico del acuífero semiconfinado Puelches.

El estudio de los acuíferos a escala local (pozo) y detalle horario muestra un comportamiento semejante al de las escalas de semidetalle y regional, observándose una correspondencia directa entre la variación de los niveles subterráneos y la precipitación. Pero a nivel de detalle, en el acuífero freático se reconoce una fuerte y casi instantánea respuesta del nivel en el pozo, con variaciones mayores a 3,5m frente a la precipitación. Esto puede explicarse por un aumento de la presión del aire atrapado en la zona no saturada cuando los poros de la superficie son cerrados por el agua de lluvia y la infiltración comprime el aire subyacente, sin embargo el escape del aire en un corto tiempo disipa el efecto y el nivel desciende. Se trata de fenómenos puntuales que no son un reflejo del volumen de agua recargada.

Los resultados de más de 25 años de monitoreo del agua subterránea en el área de estudio demuestran la necesidad de continuar con la operación a distintas escalas, ya que ello es una base indispensable en la predicción de la recarga y los volúmenes de agua disponibles para una gestión sustentable de la explotación de los recursos hídricos.

Palabras Clave: nivel freático, nivel piezométrico, escalas.

ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES PIEZOMÉTRICAS DE LA SUBCUENCA DEL CARRIZAL A LO LARGO DE SU SERIE HISTÓRICA

Donna, Flavia¹; Ibañez, Sandra¹; Gomez, M. Laura², Tognoli, Pabla¹;
Velez, Verónica¹, Rovira, Susana¹.

¹ Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Mendoza; ² IADIZA, CCT-Mendoza, Mendoza.

Parque Gral. San Martín s/n (Mendoza, Mendoza) Tel. 4135000 int. 2156.

Email: flaviad_11@hotmail.com

RESUMEN

Mendoza posee un clima árido con lluvias en el llano menores a 200 mm anuales. El desarrollo económico de la Provincia se ha basado en un complejo sistema de riego superficial que distribuye el agua de sus ríos y permitió el crecimiento de sus oasis artificiales que son la base de su producción. Sin embargo el avance de otras actividades, el crecimiento de la población y la alternancia de períodos de abundancia-escasez hídrica generó la necesidad de explotar los acuíferos profundos buscando abastecer los lugares donde no llegaba el riego superficial o donde la oferta del mismo no alcanzaba a suplir las necesidades de la demanda, de tal manera que el conocimiento detallado de estos grandes sistemas subterráneos se necesita a la hora de gestionar el recurso hídrico.

El análisis de las variaciones de niveles piezométricos, espacial y temporalmente, es importante en el estudio de los acuíferos porque están relacionadas directamente a la dinámica del flujo. Esta dinámica puede verse afectada a través del tiempo por condiciones naturales al sistema o por actividades antrópicas que modifican el escurrimiento. Estos análisis derivan en la comprensión del movimiento del acuífero y en el planteamiento de un modelo conceptual del mismo. En el estudio efectuado sobre la cuenca del Carrizal (600 km²) pudo observarse cómo va respondiendo el acuífero a su recarga principal, considerando que los acuíferos mendocinos se caracterizan por no depender de una recarga que obedece a la infiltración de las precipitaciones caídas en un área, sino por recargas lineales a través de los ríos. Se distinguieron los límites hasta donde la recarga principal tiene su influencia y, se constató el efecto que tiene el bombeo sobre los niveles piezométricos en los sectores alejados a dicha recarga. También se observó cómo la implantación de una obra hidráulica sobre el cauce del río, aguas arriba de la zona de recarga del acuífero, no sólo modificó el escurrimiento superficial de los caudales sino que afectó los niveles del acuífero cambiando, por lo menos en un sector, el nivel medio piezométrico de la serie histórica.

Palabras clave: acuíferos, variaciones de niveles piezométricos, cuenca del Carrizal.

**ANÁLISIS MULTIVARIADO QUE DEFINEN LA CALIDAD DE AGUA DEL RECURSO HÍDRICO
SUBTERRÁNEO: CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO Y CONSUMO HUMANO EN LA PROVINCIA
DE CÓRDOBA.**

Franca Giannini¹; Mariano A. Córdoba¹; Nicolas A. Mari²;

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, ² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Manfredi Córdoba, Argentina;

Dirección Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad Nacional de Córdoba.

Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746 - Ciudad Universitaria

Tel: (0351) 4334103 e-mail: fcaunc@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

La calidad del acuífero freático en la provincia de Córdoba no es homogénea y presenta serios problemas para amplias zonas de la provincia, tanto para usos con fines agropecuarios como para el consumo humano. La calidad del acuífero está determinada por su composición y su uso y se explica fundamentalmente en función de aspectos geomorfológicos. En este sentido, las áreas hidrogeológicas homogéneas son las unidades de análisis que mejor agrupan y describen las diferencias en la composición del agua en acuífero libre.

En la zona sur de la provincia el acuífero freático presenta graves problemas por su composición, no pudiendo ser aprovechado para consumo ni para riego. Incluso en estas zonas la gran concentración de sales y los grandes valores de sodio de la napa, que se encuentra a muy poca profundidad, son los responsables de las características de baja y nula permeabilidad edáfica. Por otro lado, las áreas que cuentan con mayor presencia de riego se corresponden con áreas donde la calidad del agua del acuífero libre más cercano a la superficie no presenta mayores inconvenientes para ese fin.

La gran cantidad de variables que determinan la calidad de agua del acuífero, fueron estudiadas bajo un enfoque multivariado haciendo uso de la técnica de Análisis de Componentes Principales. Los componentes principales resultado de este análisis resumen de buena manera la variabilidad total de las variables estudiadas. Estas componentes en conjunto con técnicas de interpolación geoestadísticas permitió generar mapas, que representan los riesgos de uso, para riego y consumo humano, de las aguas del acuífero inmediatamente inferior para el sur de la provincia.

Palabras clave: Agua Subterránea, Calidad, Uso Agropecuario, Consumo humano, PCA Ordenamiento territorial.

APLICACIÓN DE DISTINTOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE LA RECARGA EN TRÁNSITO EN LA CUENCA DEL RÍO ARECO (PCIA. BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Grattone, Natalia I.^a; Sileo, Noelia R.^a y Arva, Alejandro^a

^a Comisión Nacional de Energía Atómica (Departamento de Investigación y Tecnología - PNGRR. Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente. Argentina).

Av. Del Libertador 8250 C.A.B.A. C.P:C1429BNP T.E (011) 6323-1695 grattone@cnea.gov.ar

RESUMEN

Estimar en forma precisa la recarga es de vital importancia para gestionar adecuadamente un recurso hídrico. Elegir la metodología apropiada es a menudo difícil, especialmente por la necesidad de considerar la variación espacio-temporal, el rango y la fiabilidad de los datos usados para cada técnica.

Se entiende por recarga a la porción de precipitación que ingresa en el perfil del suelo y que puede o no incrementar las reservas de aguas subterráneas. En el medio natural, la recarga se da por el aporte de fuentes superficiales o subterráneas, así como también a partir de la infiltración del agua de lluvia y su posterior percolación. La recarga en tránsito es aquella que percola a través la zona no saturada y que puede o no incrementar las reservas de aguas subterráneas.

Las metodologías comparadas para la estimación de la recarga en tránsito aplicadas en este trabajo son tres; el balance hídrico, a partir de cálculos parciales de cada componente; el balance de la zona no saturada, llevado a cabo con el código Hydrus-1D, que simula la dinámica de flujos unidimensionales y permite estimar la evapotranspiración, el escurrimiento y el drenaje o recarga en tránsito, y la variación de niveles freáticos (Healy y Cook,2002).

El objetivo del presente trabajo es evaluar comparativamente los métodos para la estimación de la recarga en tránsito en 8 pozos distribuidos en la cuenca del río Areco, utilizando datos hidrometeorológicos e hidrogeológicos. Los valores de recarga obtenidos varían entre un 14% y un 19.6% respecto de la precipitación; resultando el código Hydrus 1D muy eficiente para la estimación de la recarga en la zona no saturada y menos complejo en el cálculo de los componentes del balance, si se dispone de información suficiente. El método de variación de niveles freáticos es un buen estimador y es sencillo pero requiere mediciones periódicas en campo y la estimación del almacenamiento específico. Los valores obtenidos con el balance hídrico en superficie son aceptables aunque su metodología es muy compleja.

Palabras claves: Recarga en tránsito, Balance Hídrico, Variación de niveles freáticos.

PLAN DE MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. PROVINCIA DE SAN LUIS

Ing. Hugo Guzmán Durán. Gabriel Garbero. San Luis Agua S.E.

Gobierno de la Provincia de San Luis. 266 4452000 Int. 3437

sanluisaguaprensa@gmail.com

RESUMEN

En el marco del Plan Maestro del Agua 2012-2025, San Luis Agua desarrolla una gestión integrada de los recursos hídricos provinciales, para lo que implementa proyectos de investigación y aplicación de tecnologías en la planificación estratégica del agua.

Uno de ellos, es el Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas de la provincia de San Luis, el que consta de un sistema de medición de parámetros hidro meteorológicos en tiempo real que permite confeccionar un completo balance hídrico, diseñado a medida de las necesidades de los usuarios y órganos de la planificación.

Alguno de los principales datos relevados en tiempo real mediante este plan hídrico son: calidad y disponibilidad del agua; pH, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, datos de pluviometría (histórica, acumulada, parcial), temperatura ambiente (máxima, mínima y media), humedad suelo, velocidad y dirección de viento entre otras. Datos necesarios para un eficiente uso del agua, prediciendo etapas críticas en la producción, minimizando pérdidas económicas y aumentando la rentabilidad, entre otras ventajas.

Actualmente estos datos que son recabados a partir de la instalación de 27 estaciones modelo telemétricas las que ubicadas en las cercanías de la localidad de Quines, reportan información sobre 150 puntos provinciales. El proyecto cuenta de varias fases. La primera se desarrolla en la Cuenca Llanura Norte previéndose para su etapa final, la colocación de un total 56 estaciones distribuidas en el territorio provincial.

Las fases operativas del plan, contemplan la instalación de estaciones remotas auto enlazadas provistas de sensores y estaciones repetidoras, con conectividad de tipo radial, gprs y satelital según sea el caso, reportando los datos colectados a una estación maestra ubicada en la sede de San Luis Agua. Dicha estación central se utilizará como nexo de comunicación con la "Autopista de la Información Provincial", asegurando la disponibilidad de la información mediante un servicio web especialmente diseñado.

Ventajas de su Implementación:

Mejorar en la operación en tiempo real, la distribución natural del agua en los sistemas hidrológicos subterráneos.

Controlar y evitar la sobrexplotación de los recursos y generar balances hídricos certeros para el sector productivo regional.

Palabras clave: Monitoreo, Aguas Subterráneas, Telemetría.

FLUORUROS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA ZONA PEDEMONTANA ORIENTAL DE LA SIERRA DE LAS PEÑAS. CÓRDOBA, ARGENTINA

Verónica Lutri^(1, 2), Edel Matteoda⁽¹⁾ y Mónica Blarasin⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Geología. FCFQyN. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Ruta Nac. 36, Km 601 (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina. ⁽²⁾ CONICET

verolutri@hotmail.com ematteoda@exa.unrc.edu.ar mblarasin@exa.unrc.edu.ar

Tel: +54 358 4676229.

RESUMEN

La zona de estudio (400 Km²) se ubica al sur de la provincia de Córdoba, en un ámbito predominantemente rural donde el agua del acuífero libre es usada para casi todos los fines.

El objetivo de esta investigación es analizar las causas de la presencia y distribución de fluoruros en aguas subterráneas. Se realizaron estudios hidrogeológicos e hidrogeoquímicos y se extrajeron muestras de agua de perforaciones del acuífero libre, realizándose análisis físico-químicos de rutina.

La zona estudiada es una llanura agradacional pedemontana que forma parte de la llanura Chaco-Pampeana, que se extiende en el sector oriental de las Sierras de Las Peñas (formada por rocas ígneas-metamórficas).

El acuífero libre está conformado por sedimentos arenosos-finos-limosos parcialmente cementados (eólicos), intercalados, principalmente al pie de la sierra, por niveles areno-gravosos (paleocauces, depósitos aluvio-coluviales). Posee espesor variable, desde pocos metros próximo a la sierra (condicionado por la posición del basamento), hasta 80-100 m en la llanura, y apoya sobre materiales acuitardos-acuiclutados (limosos, limo-arenosos muy finos, cementados) o sobre el basamento. El nivel freático se encuentra entre 14-50 m.

Las líneas potenciométricas para el acuífero libre muestran un flujo oeste-este desde la sierra hacia la llanura oriental. Los mayores gradientes hidráulicos (condicionados por la topografía) corresponden a la faja pedemontana, (6,0-4,0 %) y los menores a la planicie fluvio-eólica (0,5-0,9 %). La conductividad eléctrica varía (190-3700 $\mu\text{S}/\text{cm}$), encontrándose las aguas más dulces vinculadas al pedemonte y las más saladas a la planicie fluvio-eólica (mayor trayecto recorrido, bajos gradientes hidráulicos, baja velocidad). El tipo geoquímico del agua es mayormente sulfatado-sódico. En cuanto a fluoruros, todas las concentraciones forman parte del fondo natural (0,2-6,5 mg/L) con un valor característico (mediana) de 0,85 mg/L. El tratamiento estadístico multivariado mostró 1 grupo constituido por la mayoría de iones mayoritarios (mineralización del agua) y otro donde F-As exhiben alta correlación ($R_{As/F}=0,86$) y afinidad con pH-HCO₃⁻ (soluciones alcalinas-alto pH). Esto evidencia su vinculación geoquímica y similar ambiente de procedencia (mineralogía del loess). Para F⁻/Ca⁺², la correlación es negativa (-0.419), sustentando la estabilidad de F⁻ en solución en aguas sódicas.

Palabras clave: Flúor - Hidrodinámica – Hidrogeoquímica

COMPORTAMIENTO DE NAPAS Y CALIDAD DE AGUA EN EL PARTIDO DE GENERAL VILLEGAS

Alejandra Macchiavello

INTA AER General Villegas

Dirección: San Martín 26 Gral Villegas, Tel: 03388-422515

email: macchiavello.alejandra@inta.gob.ar

RESUMEN

La profundidad de las napas freáticas en el perfil varía en el tiempo y el espacio, y sus oscilaciones pueden influir de manera positiva (complementando las precipitaciones) o negativa (como agente de anegamiento) a los sistemas agrícolas. La situación ideal ocurre cuando el agua de la napa posee baja salinidad y se mantiene a una profundidad tal que puede establecerse como una fuente de agua subterránea suplementaria para los cultivos. El conocimiento de la dinámica de la capa freática ha adquirido una importancia relevante en el ámbito agropecuario. Este hecho que se pone de manifiesto ante el creciente interés detectado entre los productores por evaluar la dinámica de las napas freáticas, conocer su influencia sobre los cultivos y la decisión de efectuar un seguimiento frecuente de las oscilaciones freáticas en sus propios establecimientos. Ante estas condiciones, el monitoreo de los niveles y las calidades del agua de napa surge como una necesidad en el manejo y planificación de tierras agrícolas y requiere pautas claras y repetibles para su ejecución.

La agencia de extensión de INTA General Villegas mantiene el seguimiento de una red de freatómetros en campos de productores, donde se registra mensualmente el nivel freático y las precipitaciones y se efectúan análisis químicos de las napas que se relevan en la zona.

Los freatómetros se construyeron hace algunos años, siguiendo el protocolo propuesto por el Instituto de Clima y Agua de INTA Castelar. Se acordó ubicarlos en las zonas más representativas de cada establecimiento, tomando el dato de profundidad de la napa freática mensualmente, la primera semana de cada mes y acompañarlo del registro de lluvias del mes anterior.

Se efectuaron análisis químicos del agua de cada una de las napas freáticas que se relevan en el otoño del 2013, con el objeto de poder compararlos con los efectuados en el año 2011, y obtener algún parámetro que permite inferir que calidad poseen dichas napas freáticas en el partido.

Palabras claves: nivel freático, calidad, General Villegas

LAS AGUAS TERMALES EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA.
UN MODELO DE GESTION DEL RECURSO

Mársico, D (*) - Díaz, E. (**) - Dalla Costa, O. (***) - Zecca, I (****)-Paz González, A.(*****)

*ERRTER (Ente Regulador de los Recursos Termales de Entre Ríos) Artusi 40. 3260 Concepción del Uruguay. Entre Ríos. Argentina - Teléfono y fax 03442. +54-433245. Email: errter@entrieros.gov.ar.

**UNER – Facultad de Ciencias Agrarias (3100) Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. Email; ediaz@fca.uner.edu.ar

*** Consultor Independiente. P. Vignas 1876. Santa Fe. Argentina - Teléfono/Fax +54-342-4560423. Email: odallacosta@hotmail.com

**** UNER. Facultad de Ciencias de la Salud L. Sartorio 2160 - C. del Uruguay - Entre Ríos - Argentina. ivanazecca@hotmail.com

***** Universidad de A Coruña – Facultad de Ciencias de la Navegación y de la Tierra -Sección de Ciencias de la Tierra. Campus da Zapateira.. – España. tucho@udc.es

RESUMEN

Las perforaciones realizadas con el fin de localizar la yacencia y la explotación del recurso termal en la Provincia de Entre Ríos ha ocasionado; como consecuencia de que estas aguas poseen variada mineralización; que la gestión que involucra su explotación comercial tenga que tener en cuenta varios aspectos entre los que se encuentran el impacto termal y químico, que se produce cuando son vertidas al entorno natural una vez que son utilizadas con fines recreativos o de balneoterapia.

Teniendo presente este concepto el objetivo del trabajo es realizar relevamientos de parámetros físicos y químicos en el punto de vertido en las cuencas receptoras y además la línea de base sobre las condiciones ambientales de los mismos, y aportar elementos de juicio que optimice el manejo de los recursos hídricos de aguas de elevada mineralización e hipertermales.

Se ha recopilado la información existente del recurso haciendo especial hincapié en su quimismo y temperatura, y analizando los potenciales puntos de descarga.

Se realizaron mediciones de campo de características físico químicas en cada uno de los centros termales que se encuentran en operativas, con el objeto determinar el grado de afectación que puede llegar a producir un vuelco indebido en el cuerpo receptor. Finalmente en laboratorio se analizaron los resultados.

El trabajo permite concluir que es posible realizar un aporte a un Modelo Conceptual de Gestión de los Recursos Hídricos Hipotermales, asociado al control de los cuerpos receptores. Finalmente, el adecuado cumplimiento de este modelo de gestión permitirá que la explotación del recurso se realice de manera sustentable.

Palabras Clave: Recursos Termales; Cuencas, Entre Ríos

ESTIMACIÓN DE LA RECARGA EN ÁREAS MEDANOSAS DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Massara N., Mariño E., Ceballo L., Schulz C.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa
Av. Uruguay 151, Santa Rosa, La Pampa. Teléfono fax: 02954-422026/425166.
naylamassara@gmail.com

RESUMEN

El área de estudio se encuentra al Noreste de la provincia de La Pampa abarcando las localidades de Intendente Alvear, General Pico y Quemú Quemú. El clima es subhúmedo seco, con temperaturas medias anuales de 15,9°C y un régimen pluviométrico anual promedio de 757 mm (1921-2012). La geomorfología del área resulta de gran importancia ya que determina la presencia de las aguas subterráneas y a su vez influye en la morfología del nivel freático, el cual presenta una conformación muy semejante a la topografía, donde los sectores altos del relieve medanoso se comportan como áreas de recarga, mientras que las depresiones constituyen lugares de descarga, siendo el soporte geológico para los acuíferos la Formación Cerro Azul. Se trata de acuíferos someros alojados principalmente en sedimentos loésicos que se comportan como libres con drenaje diferido. Los mismos presentan transmisividades que van de los 100 a los 200 m²/día, con caudales característicos entre 1,5 y 6 m³/hm y aguas de mejor calidad en las áreas de recarga y hasta profundidades de entre 25 y 30 m.

La estimación de la recarga es imprescindible para la correcta gestión de los recursos hídricos subterráneos por lo que su cálculo resulta de gran importancia y debido a que presenta una gran variabilidad espacial y temporal se hace menester la utilización de más de un método de estimación para poder obtener un rango de valores, es por ello que se emplearon las siguientes metodologías independientes: balance de masas del ion cloruro, balance de agua en el suelo (empleando el programa VISUAL BALAN V 1.0) y análisis de fluctuaciones del nivel freático. Los valores de recarga obtenidos con dichas metodologías oscilan entre 74.71 y 141.44 mm anuales para General Pico, 46.9 y 68.48 mm para Intendente Alvear y entre 62.96 y 103.56 mm para Quemú Quemú, representando entre un 8.10% de las precipitaciones y hasta un 17.31%. Si bien los valores son dispares contribuyen a la toma de decisiones referidas a la utilización del recurso y permiten a su vez analizar la evolución temporal de las reservas y el comportamiento de los acuíferos.

Palabras claves: Recarga, acuífero, Noreste de La Pampa.

INVENTARIO DE FUENTES PUNTUALES DE CONTAMINACION POTENCIAL DEL AGUA SUBTERRANEA. CASO DE ESTUDIO MAR DEL PLATA

Hector Massone,^{1,2} Barbara Corleto,¹ Daniel Albornoz,¹ Lourdes Lima,^{1,2,3} Fernanda Damiano,¹,
Agustina Barilari,¹ y Paula Fresta,¹

1Universidad FASTA- Facultad de Ingeniería. Gascón 3145, 7600 Mar del Plata.

2Universidad Nacional de Mar del Plata-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Funes 3350, 7600
Mar del Plata

3CONICET, Av. Rivadavia 1917, C.A.B.A.

Email: massoneh@gmail.com

RESUMEN

La ciudad de Mar del Plata es la cabecera del Partido de General Pueyrredón, tiene una población de 620.000 habitantes y se abastece íntegramente del recurso hídrico subterráneo. Una parte importante del proceso de gestión de este recurso es la prevención de la contaminación; en este sentido, son variadas las metodologías de caracterización de carga contaminante; uno de sus aspectos es el modo de disposición, en el que pueden identificarse fuentes puntuales y difusas. En el Partido de Gral. Pueyrredón se ha trabajado más intensamente en estas últimas, debido a la importancia de la zona hortícola entre otros aspectos. El objetivo de este trabajo es realizar un inventario unificado de fuentes puntuales (esencialmente urbanas) y una propuesta de valoración de su potencial de contaminación.

Se identificaron, mapearon y evaluaron las actividades potencialmente contaminantes dentro del Partido. Para ello se recurrió a información de diversos organismos estatales y reconocimiento de campo. El mapeo se realizó mediante ARCGIS 9.2 y la evaluación del potencial de contaminación a partir de considerar 9 categorías cualitativas, tomadas y adaptadas de la bibliografía.

Las fuentes puntuales fueron clasificadas en Industrias (551), Laguna de Efluentes (7), Disposición final de Residuos Sólidos (6), Almacenamiento subterráneo de Hidrocarburos (114), Cavas ladrilleras y canteras (53), Feedlot o cría intensiva de animales (60) y Cementerios (4). Se reconocieron un total de 795 puntos. La fuente de mayor complejidad fue la de industrias, por ello ésta fue reclasificada en 13 categorías: alimenticia, metalúrgica, carpintería, químicos orgánicos, talleres mecánicos, textiles, farmacéutica, químicos inorgánicos, lavanderías y lavaderos, materiales de construcción, productos eléctricos, gases comprimidos y otras.

El trabajo realizado permitió contar con un primer inventario unificado del Partido y podrá ser utilizado en una próxima etapa de este trabajo que consiste en la evaluación del peligro de contaminación del agua subterránea.

Palabras Clave: Agua subterránea, contaminación puntual, gestión de recursos hídricos.

GEOMETRIA DEL ACUIFERO RAIGÓN MEDIANTE METODOS DE GEOESTADÍSTICA

Agustín Menta, Manuel Giménez y Alfonso Flaquer.

IMFIA. Facultad de Ingeniería. Universidad de la República

Herrera y Reissig 565. Montevideo. Uruguay.

Email: amenta@fing.edu.uy mgimenez@fing.edu.uy aflaquer@fing.edu.uy

Tel/FAX: (+598 2711 3386 int. 214-215 / +598 2711 5277).

RESUMEN

El sistema acuífero Raigón es el recurso de agua subterránea más utilizado en Uruguay. El área de mayor continuidad se localiza al sur del Departamento San José, y subviene las necesidades de abastecimiento de poblaciones, industrias, tambos, riego y establecimientos rurales.

Si bien su conocimiento es mayor que el de cualquier otro acuífero, no existe un plan de gestión que incluya el uso y la preservación asociada del recurso. Es por ello que el Grupo de Hidrología Subterránea (IMFIA-FING) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria están ejecutando actualmente un proyecto que contempla la elaboración de un modelo de flujo y transporte junto a un plan de gestión.

La primera etapa del proyecto implicó la elaboración y selección de un banco de datos de perforaciones con información geológica para el posterior armado de la geometría del acuífero. El banco de datos se elaboró en base a información aportada por distintos organismos gubernamentales.

Una vez definida la base de perforaciones se aplicaron metodologías geoestadísticas para generar superficies representativas de la base y techo del acuífero como input para el modelo de flujo. Las interpolaciones se realizaron utilizando el método de Kriging ampliamente aceptado en la interpolación de variables hidrológicas (Carrera y Samper 1990) y el filtro de Kalman el cual es un conjunto de ecuaciones matemáticas que proveen una estimación lineal insesgada de varianza mínima para el estado del sistema utilizando datos con ruido (Jazwinsky 1970).

Al inicio del proyecto se contaba con un banco de datos que incluía información de más de 800 perforaciones, aportada por distintas organizaciones estatales. Aplicando diversos criterios de filtrado con el fin de seleccionar aquellos pozos que cumplieran con los criterios mínimos de calidad de información necesaria para la correcta delimitación de la geometría del acuífero, se seleccionaron para las posteriores etapas del proyecto, un total de 131 perforaciones. En el análisis geoestadístico de los datos, comparando las estimaciones obtenidas mediante los dos métodos de interpolación utilizados, se observó una alta concordancia de resultados. Los mismos son discutidos en profundidad en el presente trabajo.

Palabras Clave: Agua subterránea, Perforaciones, geoestadística.

ESTIMACION DEL CAUDAL BOMBEADO A TRAVÉS DEL CONSUMO ELÉCTRICO

Silvia Mérida, Gerardo Salvioli y José Urnicia

Centro Regional de Agua Subterránea - Instituto Nacional del Agua.

José I. de la Roza 125 (Este), Piso 3. Capital. San Juan. Email: meridasilvia@ina.gob.ar

Tel/FAX: (+54 343 4207911).

RESUMEN

Uno de los inconvenientes que encontramos al momento de cuantificar los egresos de una cuenca subterránea, que posee una cierta cantidad de perforaciones, es definir de la forma más precisa posible el volumen bombeado cuando no se han realizado aforos o no se cuenta con información precisa del tiempo de bombeo.

El objetivo general de este trabajo fue entonces obtener una metodología de cálculo para determinar los caudales bombeados teniendo como base los registros de consumo de energía eléctrica.

Con base en estos registros provistos por la empresa distribuidora, las características del equipamiento de bombeo, particularidades del acuífero y niveles estáticos y dinámicos, se planteó utilizando la ecuación para el cálculo de la potencia la determinación del caudal bombeado apoyando los resultados obtenidos con ensayos de aforo en campo.

Las dificultades encontradas al momento de definir los parámetros de la ecuación radicó principalmente en cuantificar aquellos relacionados a rendimiento del equipo en función de su estado de mantenimiento y conservación, y la altura manométrica que en casos de no poseerla fue estimada teniendo en cuenta el caudal específico y la eficiencia de perforaciones vecinas y los parámetros del acuífero.

Si bien el tema representa un verdadero desafío y requiere una gran cantidad de ensayos para ajustar mejor cada término interviniente en el cálculo, se estima que es una valiosa herramienta para estimar las erogaciones de una cuenca.

Palabras Clave: bombeo, potencia, demanda eléctrica, perforación

METODOLOGIA PARA LA DECLARACIÓN DE RESTRICCIÓN Y/O PROHIBICIÓN DE EXPLOTACIÓN DE ACUIFEROS-PROVINCIA DE MENDOZA-ARGENTINA

Gonzalo Ortiz Maldonado

Dirección de Gestión Hídrica Departamento General de Irrigación- Mendoza-Argentina

RESUMEN

Al cabo de 60 años de progresiva explotación, los acuíferos en la provincia de Mendoza, comenzaron a manifestar significativas variaciones cuantitativas y cualitativas. Estas se detectaron a través de mediciones de las profundidades de los niveles estáticos y la salinidad a través de redes monitoras.

Por ello, el ente administrador del recurso hídrico de la provincia de Mendoza, el Departamento General de Irrigación (DGI), elaboró en el año 1997, una normativa de Declaración de Prohibición y/o Restricción de construcción de nuevas perforaciones. Las finalidades que se persiguieron fueron: proteger a los acuíferos de la sobreexplotación, evitando los descensos de los niveles, disminución de caudales erogados de las perforaciones, la pérdida de la calidad de las aguas por salinización, en definitiva, la obsolescencia del parque de perforaciones con concesiones en uso.

La Resolución nº673 se elaboró siguiendo las prescripciones de la Ley de Aguas Subterráneas que enuncian la metodología para Declarar la Restricción y/o Prohibición de Explotación de Acuíferos. Esta normativa es de carácter general y permite aplicarla en particular en aquellos acuíferos “en que la extracción de aguas subterráneas altere el equilibrio del balance hidrológico del acuífero, sea por descenso de niveles o desmejoramiento en la calidad de sus aguas” como fueron los acuíferos denominados: “Margen Derecha Subcuenca el Carrizal”, “Zona Este” y, últimamente, el acuífero “Valle de Uco”.

En este trabajo se presenta el desarrollo de la metodología para los casos de las restricciones en los acuíferos de “Margen Derecha” y “Valle de Uco”, cuyos aplicación y resultados están cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Palabras clave: Acuíferos, Sobreexplotación, Salinidad, Restricción, Prohibición.

EVALUACIÓN SANITARIA DE POZOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Josefina Pacini y Marta Paris

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria (3000) Santa Fe – Argentina. TE: 54-342-4575233/239 internos 164/150.
josefina.pacini@gmail.com – parismarta@gmail.com

RESUMEN

La utilización del agua subterránea para abastecimiento humano por operación de pozos y redes de distribución, es práctica corriente en numerosas localidades de la provincia de Santa Fe. El área cercana a la perforación, también conocida como área operacional generalmente tiene las dimensiones mínimas para llevar adelante las tareas de control y mantenimiento de la obra de captación. La protección de esta zona es una estrategia ineludible para minimizar el peligro de contaminación del agua subterránea y garantizar el abastecimiento seguro, pues el propio pozo puede constituirse en la vía de acceso preferencial de sustancias no deseadas al acuífero.

Así como parte de las tareas para evaluar la amenaza de contaminación potencial de las aguas subterráneas, que representan las actividades que se desarrollan en el área del campo de bombeo que abastece a las localidades de Esperanza y Rafaela (Provincia de Santa Fe), se realizó una inspección y evaluación sanitaria de las obras de captación. Para ello se llevó a cabo la identificación tanto de factores ambientales como de los constructivos propios de cada obra de captación y de su área inmediata. Se utilizaron inventarios de tipo lista de chequeo y se asignó una puntuación para el peligro de contaminación de la fuente de suministro de agua potable, ponderando la presencia/ausencia de estos factores según su importancia.

Los resultados obtenidos muestran que el 35.5% de los pozos reviste una situación de peligro muy alto, el 32.25% alto y el 32.25% moderado. A partir de ello se formulan recomendaciones para mejorar esta condición sanitaria.

Palabras clave: protección, aguas subterráneas, contaminación, Esperanza.

PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE POZOS EN UN ACUÍFERO MULTICAPA

Marta Paris, Mónica D'Elía, Marcela Pérez, Ofelia Tujchneider,
Silvina Gualini y Josefina Pacini

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria (3000) Santa Fe – Argentina. TE: 54-342-4575233/239 internos 164/150.
parismarta@gmail.com / mparis@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

La delimitación de perímetros de protección de pozos (PPP) puede ser encarada utilizando una amplia variedad de métodos, desde los más simples hasta la modelación matemática hidrogeológica. La mayoría considera la capacidad natural del subsuelo para atenuar los posibles efectos de las actividades que se realizan en el territorio. Sin embargo, en algunas situaciones estas estimaciones pueden no ser suficientes para garantizar la calidad del agua de abastecimiento. El objetivo de este trabajo es evaluar la representatividad de los perímetros calculados con diferentes métodos semi-analíticos, para el campo de bombeo que abastece a las localidades de Esperanza y Rafaela (Santa Fe, Argentina), considerando las relaciones hidráulicas verticales que se producen en el sistema acuífero multicapa.

Se aplicaron diferentes métodos: área fijada arbitrariamente (para el área operacional del pozo), radio fijo calculado en función del tiempo y Wyssling para 50 y 100 días de tiempo de tránsito (para el área de protección microbiológica y de vigilancia, respectivamente). Las áreas definidas fueron incorporadas al sistema de información geográfica para su compilación y análisis integrado con la información catastral y de ocupación del territorio. Las modificaciones temporales en la calidad del agua, eventualmente relacionadas a la ruptura del equilibrio hidráulico fueron evaluadas considerando indicadores de calidad definidos en investigaciones antecedentes. Los resultados logrados muestran que se podrían adoptar radios de 5 a 10 m para el área operacional de pozo, 70 m para el área de protección microbiológica y 100m para el área de vigilancia. Estos valores resultan de la consideración de un caudal de explotación del orden de los 60-70m³/h. Esta tasa de extracción debería ser regulada y mantenida, pues no sólo condiciona la validez de las zonas definidas sino que, cuando se sobrepasa induce la afluencia de agua de diferente calidad hacia el cuerpo acuífero en explotación.

Palabras clave: aguas subterráneas, contaminación, Esperanza.

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA UTILIZANDO MÉTODOS COMBINADOS PARA LA EVALUACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA COLONIA GESTIDO, DEPARTAMENTO DE SALTO

Julián Ramos₁ y Carlos Sacasas₁

Departamento del Agua, Centro Universitario Región Noroeste, UDELAR.

Rivera 1350. Salto. Uruguay Email: jramos@unorte.edu.uy

Tel/FAX: (+598 473 20410 int 105).

RESUMEN

Este trabajo centra su enfoque específicamente en determinar, mediante combinación de métodos geofísicos, las características físicas que se corresponden o no con la existencia de zonas colectoras de agua subterránea.

El área de estudio corresponde un sector del sistema Salto-Arapey situado bajo a la Colonia Gestido, departamento Salto, tierras pertenecientes al Instituto Nacional de Colonización. Debido al cambio climático, esta zona tiene actualmente, limitaciones de agua para riego, técnica que hoy en día es indispensable para asegurar la producción. La escases de este recurso genera alta variabilidad en los rindes de las cosechas que en conjunto con la escala de los predios hace difícil hacer frente a un escenario de mayor variabilidad. Actualmente la totalidad de los predios utilizan como fuente de agua pozos semi surgentes, siendo la mayoría de capacidad apenas suficiente para cubrir el consumo humano y animal. Son muy pocos los pozos que cuentan con un caudal considerable y capacidad de sostener el mismo durante periodos prolongados de riego en periodos de sequía.

Se realizaron los sondeos paramétricos en pozos mencionados con antelación, en procura de determinar las anomalías de los campos físicos que los caracterizan, se procedió a realizar una campaña de exploración donde se implementaron las siguientes metodologías: Audiomagnetotelúrica, Magnetometría, sísmica de refracción y por ondas superficiales, tomografía eléctrica y de teledetección.

Con los resultados de la interpretación de los sondeos, las características geológicas de la zona, las características hidráulicas de los pozos, y el posterior análisis y discusión de todos estos datos, se obtienen criterios que posibilitan recomendar los procedimientos metodológicos a seguir en futuras campañas de prospección con vistas a ubicar perforaciones de captación en sectores de similares características geológicas e hidrogeológicas.

Palabras Clave: métodos eléctricos y electromagnéticos, anomalía, cambio climático, acuíferos.

UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA CALEFACCIÓN DE INVERNADEROS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*, Mill.). EN SALTO, URUGUAY. BALANCE DE ENERGÍA

Julián Ramos¹, Romina De Souza², Celmira Saravia², Nicolás Blanco, Jorge de los Santos¹, Oscar Bencur², Pancraccio Cánepa² y Álvaro Ferreira¹

Departamento del Agua, Centro Universitario Región Noroeste, UDELAR.

Rivera 1350. Salto. Uruguay Email: jramos@unorte.edu.uy

Tel/FAX: (+598 473 20410 int 105).

Facultad de Agronomía, UDELAR

Ruta 31 km 21 ½, Salto, Uruguay

Ruta Provincial 11 km 10.5. Oro Verde. Entre Ríos. Email: rdezousa@fagro.edu.uy

Tel/FAX: (+598 473 20410 int 141).

RESUMEN

El tomate es el principal cultivo hortícola del Uruguay, tanto en volumen físico como económico. Se trata de una especie de ciclo estival indiferente al fotoperíodo y cuya temperatura óptima varía con su estado fenológico. Después del trasplante, los óptimos de temperatura son 18-22° C para el día y 15-17° C para la noche. Una temperatura por debajo de 12° C ralentiza el crecimiento y aparecen síntomas de deterioro. Temperaturas debajo de 10°C causarían efectos negativos sobre la floración (Benacchio, 1982).

En Salto la energía geotérmica disponible es de baja entalpía. Proviene de perforaciones infra-basálticas donde el agua surge a 20°C por encima respecto a la temperatura habitual del agua subterránea. Este rango de temperaturas es aplicable a la calefacción de especies vegetales bajo protección (González-Real et al. 1983, citado por López et. al.2000).

Otero, en 1982 realizó en Salto un ensayo sobre fitoreguladores en la inducción del cuajado del tomate, encontrando que la calefacción del invernáculo es el factor que más aumentó la precocidad de las variedades.

En cuanto al diseño de intercambiadores, al aplicar el calor en la base del cultivo, aumenta la temperatura del suelo y la del invernadero aprovechando el movimiento convectivo del aire. El elemento conductor del calor entre los tubos y las plantas es el aire. Debido a su poca inercia, proporcionan un aumento rápido de la temperatura, enfriándose de igual forma al dejar de actuar. Generan importantes gradientes térmicos y pérdidas de calor al ir localizados, normalmente, sobre el cultivo (González-Real et al. 1983, citado por López et. al.2000).

En la investigación llevada a cabo se procuró encontrar alternativas al uso del recurso geotermal que aporta el Sistema Acuífero Guaraní, fuera de la tradicional aplicación en balneoterapia y turismo

El objetivo de este trabajo es presentar el balance térmico de invernáculos con y sin aporte de calefacción y el ahorro energético de utilizarse un sistema convencional.

Palabras Clave: intercambio de calor, ahorro de energía, cultivo de primor.

ESTUDIO DE SUBÁLVEO Y DISEÑO DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA SUMINISTRO DE VILLA CANDONGA

Teresa Reyna, Santiago Reyna, César Riha, María Lábaque, Julio Masei, Adolfo Frateschi
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
Av. Vélez Sarsfield 1611. Ciudad Universitaria. teresamaria.reyna@gmail.com

RESUMEN

El emprendimiento inmobiliario turístico “Villa Candonga” se encuentra en el valle de Candonga, ubicada en el departamento Colón Pedanía San Vicente Comuna del El Manzano provincia de Córdoba. El río San Vicente, en cuyo subálveo se planteó la ejecución de la obra posee una cuenca de aproximadamente 50 km² y los reservorios se limitan a los depósitos sedimentarios del fondo de las quebradas. Entre estas se cuentan las de los arroyos Norte y Sur y los depósitos aluviales propios del río San Vicente. El arroyo Norte aporta una pequeña cuenca tributaria de 15 Ha, y es poseedor de un espesor medio de sedimentos de 2,50m de los cuales 1,80m permanece saturado durante todo el año. El arroyo Sur también es tributario del río San Vicente, posee una cuenca cuya superficie resulta de aproximadamente 91 Ha. Con un cauce que según referencias en años de precipitaciones escasas, se seca en primavera.

Para determinar la obra de captación adecuada se ejecutaron ensayos de penetración con cono Holandés que permite determinar la potencia del manto aluvional y se seleccionó un punto en que la línea de ribera entre margen derecha e izquierda se aproxima a los 25 metros lo cual permite disponer de una superficie suficiente para la ejecución de obras de capacitación inclusive fuera de la línea de inundación. En ese punto se ejecutó una excavación para bombeo y se instalaron cuatro freáticos en una línea perpendicular al cauce para determinar la conductividad hidráulica desde y hacia el arroyo.

Además, para vincular los ensayos de bombeo con el módulo del río se efectuaron simultáneamente mediciones de caudal en dos puntos del mismo y uno en el arroyo Norte y en el arroyo Sur. Con todos estos estudios se definió la obra de captación de subálveo adecuada.

Palabras Clave: Captación Subálveo, Candonga, Estudios de Agua Subterránea.

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CONTAMINADAS CON FLÚOR EN SANTIAGO DEL ESTERO-DEPARTAMENTOS COPO Y ALBERDI

Stella M. Reynoso¹, Ramírez, Antonio E.², Togo, Pablo S.³

(1) Instituto de Estudios Ambientales y Desarrollo Rural de la Llanura Chaqueña
Universidad Nacional de Santiago del Estero

Av. Belgrano (S) 1912 E Mail: stella_reynoso_2@yahoo.com.ar

(2) Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías – UNSE, E. Mail: miyelanto@hotmail.com

(3) Facultad de Agronomía y Agroindustrias – UNSE, E Mail: psebastiantogo@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación titulado: "Estudio de la evolución en la concentración de Flúor en las agua subterránea en el NE de Santiago del Estero (Dpto. Copo y Alberdi)", aprobado y financiado por el CICYT-UNSE (2013-2016), y tiene por objetivos evaluar el incremento de la concentración de flúor en la región seleccionada, analizar el impacto social de su ingesta y a partir de los resultados, establecer alternativas de solución a esta problemática.

Las actividades a desarrollar fueron planteadas en las siguientes etapas: a) recopilación y evaluación de antecedentes en gabinete, b) censo de pozos de agua existentes, toma de muestras de agua que serán analizadas en el laboratorio y realización de encuestas a pobladores y agentes de salud de la región c) se procesarán los datos obtenidos en campaña, mediante la utilización de los software Gis Arc View 3.3, y AquaChem 3.7. Se evaluará la situación actual de la salud de la población a partir del procesamiento de las encuestas; y d) elaboración de un informe final a partir de los resultados obtenidos y divulgación del mismo.

En la primera etapa se focalizó en el análisis y evaluación de los antecedentes a través de bibliografía específica y publicaciones de organismos nacionales y provinciales las que conjuntamente con fotografías aéreas y satelitales determinaron la cartografía del área a estudiar y las tareas de campaña

La segunda etapa constó del muestreo de los pozos y perforaciones en la zona antes mencionada.

En la actualidad, se continúa acrecentando los muestreos en otras localidades hasta barrer la zona de estudio para luego continuar recabando toda información que nos permita inferir, respecto al origen del ion flúor en el agua y posibles soluciones.

Palabras Claves: Agua Subterránea, Contaminación, Flúor

DINÁMICA DE LA CALIDAD DEL AGUA FREÁTICA EN POZOS ACTIVOS ASOCIADOS A REPRESAS GANADERAS DEL CHACO ÁRIDO RIOJANO

Amaro Romero; Diego I. Pereyra & Ernesto M. Pelliza

INTA EEA Ing. J. C. Vera - La Rioja.

Ruta Nac. 38 Km 267 Dpto. Gral. Belgrano, La Rioja. Tel. (03826)422127/20.

romero.amaro@inta.gob.ar - pereyra.diego@inta.gob.ar

RESUMEN

En el Chaco Árido riojano y territorios limítrofes el desarrollo socioeconómico está estrechamente vinculado a la producción animal. La principal actividad productiva, ganadería bovina-caprina, históricamente ha sido modelada por una deficitaria disponibilidad hídrica establecida por condiciones climáticas e hidrogeológicas propias de la zona. El uso de represas para almacenar agua de lluvia, complementadas con captaciones a través de pozos freáticos son las principales fuentes de abastecimiento denotando un legítimo y estrecho vínculo.

En el presente trabajo se evaluaron temporalmente la dinámica del nivel y concentración salina del agua en pozos freáticos activos cercanos a represas ganaderas.

Se tomaron bajo estudio 3 pozos activos asociados a represas (PAAR), 3 represas asociadas (RAs) y 3 pozos activos no asociados a represas (PANAR). Los parámetros de interés se estimaron mensualmente durante enero de 2012 a diciembre 2013. Los valores obtenidos fueron sometidos a prueba t para muestras independientes a fin de establecer diferencias entre variables consideradas en PAAR y PANAR respecto a la disponibilidad hídrica, estación húmeda y estación seca.

Mediante sonda sonora se exploró nivel estático (NE) en PAAR y PANAR. Se estimó salinidad en el agua de PAAR, PANAR y RAs. En fondos de RAs, siguiendo el método de Wu *et al.* 1999, se estimó conductividad hidráulica saturada (Ks) en superficie a 40, 80 y 120 cm. de profundidad.

Se determinó que las características fisicoquímicas del agua y nivel estático promedio en PAAR fueron influenciados por el flujo vertical que acontece en el fondo de RAs. La disponibilidad de agua en RAs y en consecuencia el comportamiento de la Ks en el fondo de las mismas, es el principal factor determinante de la dinámica temporal del NE y la concentración salina del agua en PAAR. En PANAR el NE, pH y CE, no presentaron variaciones que manifiesten incorporación de agua al acuífero libre desde su entorno. Las características fisicoquímicas del agua en PAAR presentaron diferencias con respecto al agua de PANAR, siendo su CE la más significativa ($p < 0,0001$).

Palabras claves: Calidad del agua, Ganadería, Chaco Árido.

**MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS: EXPERIENCIA SOBRE RECARGA
ARTIFICIAL DE ACUÍFEROS CA LOS CERRILLOS INTA LA RIOJA**

Romero, Amaro ⁽¹⁾; Pereyra, Diego I. ⁽¹⁾ y Pelliza, Ernesto M. ⁽¹⁾

⁽¹⁾INTA EEA La Rioja

RESUMEN

El área denominada “Los Llanos Riojanos” abarca una superficie aproximada de 4,8 millones de hectáreas en el territorio de la provincia de La Rioja. Esta vasta región es un exponente típico del Chaco Árido. El aprovechamiento del recurso hídrico está condicionado por un alto grado de aridez que fija un régimen pluvial y características hidrogeológicas particulares, determinantes de una exigua disponibilidad de agua en calidad y cantidad, que sumada a cuestiones de manejo se presentan como los principales factores influyentes sobre el desarrollo socioeconómico regional. En esta zona el eje productivo es la cría de bovinos y caprinos seguida por actividades enmarcadas en la agricultura familiar. La validación e implementación de tecnologías que contemplen un manejo integrado del recurso hídrico, juega un papel preponderante para el sector productivo para la región. La finalidad del presente trabajo, es dar a conocer experiencias llevadas a cabo sobre aprovechamiento y manejo integral del recurso hídrico mediante módulo de investigación y experimentación adaptativa desarrollados por el INTA EEA La Rioja. La experiencia corresponde a estrategia sobre validación de sistema de recarga artificial de acuíferos, en los cuales se destaca la integraron componentes del manejo tradicional del agua con aspectos propios a la recarga artificial de acuíferos. El objetivo principal de los sistemas de recarga fue evaluar la dinámica en la calidad y la cantidad de agua almacenada sub-superficialmente mediante la inducción directa e indirecta del agua pluvial represada, considerando como indicadores la variación de la conductividad eléctrica y nivel estático en perforaciones en desuso por altos tenores salinos en CA Los Cerrillos.

Palabras Claves: Recurso hídricos, recarga de acuíferos, ganadería y agricultura.

EVOLUCIÓN DEL MANTO FREÁTICO EN LA ISLA DE CHOELE CHOEL, PROVINCIA DE RIO NEGRO

Rossi, Patricia S.¹; Pignol Marcos¹; Agúndez, Juliana²; Contreras, Aníbal²; Labollita, Héctor A.²

¹ Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro

Belgrano 86, Luis Beltrán, Río Negro. TE: 02946-480267

E mail: prossi.dpa@patagoniadata.com.ar

² Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro

RESUMEN

Debido a las condiciones de aridez imperantes, la agricultura debe cubrir un déficit hídrico mediante el sistema de irrigación. Cuando este sistema se aplica por inundación de los suelos, genera problemas hídricos, debido al uso de dotaciones excesivas de agua.

Durante el periodo de riego parte de la dotación de agua se pierde por infiltración a través de la red de conducción, otra porción se descarga directamente al sistema de drenajes, mientras que otra fracción deriva a la percolación profunda. Estas pérdidas recargan el acuífero, elevando los niveles freáticos, los cuales descienden a sus valores mínimos en período de corte de riego.

Estas fluctuaciones freáticas a lo largo del año están influenciadas además por la interacción de los niveles del río sobre una franja variable.

En general, el exceso de agua puede traer aparejado la saturación de la zona radicular de los cultivos, el lavado de nutrientes incorporado al suelo y problemas de salinización secundaria de los mismos. Por esta razón, el conocimiento básico de la dinámica de los niveles freáticos permite: identificar áreas críticas; aportar recomendaciones enfocadas a orientar a los concesionarios de sistemas de riego y drenaje; brindar fundamentos técnicos para definir obras de infraestructura y aportar apoyo a proyectos inherentes a la conservación de los recursos naturales involucrados.

Desde el año 1996 la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro y el Departamento Provincial de Aguas, en el marco de la Unidad de Gestión de Ecosistemas Naturales e Inducidos, coordinan y operan conjuntamente una red freatimétrica en cuatro sistemas de riego en la Pcia. de Río Negro, con el propósito de registrar los niveles freáticos y sistematizar la información obtenida.

En el presente trabajo se analiza la evolución del manto freático en el sistema de riego de la Isla de Choele Choel, durante el período 2006 - 2013. El análisis de la serie histórica asociada a 130 puntos de registro, sumado a las tareas de mantenimiento y limpieza del sistema de drenaje focalizado en las áreas críticas, ha redundado en condiciones favorables para el desarrollo de los cultivos.

Palabras Clave: agua subterránea, acuífero, niveles freáticos.

USO DEL ELECTROPERFILAJE EN LA DETERMINACIÓN DE NIVELES ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS EN EL GRAN SAN MIGUEL DE TUCUMÁN Y ALREDEDORES

Saccone, Paolo F.¹, Díaz Alfaro C. Federico ², Páez, S. V.¹

¹Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251- San Miguel de Tucumán. Email: estriasglacias@gmail.com Tel.+ 54 0381 4229337/154632999

² Facultad de Ciencias Naturales U.N.T., Miguel Lillo 250- San Miguel de Tucumán

RESUMEN

Los métodos geofísicos empleados en hidrogeología, en especial los registros eléctricos, se basan en fenómenos y características eléctricas de las rocas (Custodio y Llamas, 1983). La combinación de la curva de potencial espontáneo y de resistividad aparentes, constituyen algunos de estos registros. Estos son de elevado valor al momento de localizar niveles permeables con potencial de explotación.

El objetivo de este trabajo fue identificar horizontes presuntamente aptos para la extracción de agua subterránea utilizando electroperfilaje, teniendo en cuenta las limitaciones del mismo. Se consideraron cuatro perforaciones ubicadas en el Gran San Miguel de Tucumán, Yerba Buena y Tafí Viejo. Este método fue aplicado eficazmente en sectores aledaños.

Haciendo uso de un equipo de electroperfilaje de registro continuo, de un sólo electrodo, se obtuvo curvas de potencial espontáneo y resistividad aparentes. Su correcta interpretación permitió diferenciar aquellos niveles con mayor potencial de extracción. Para esto se emplearon valores de referencia y curvas patrón existentes.

Los registros eléctricos seleccionados pertenecen a perforaciones ubicadas en núcleos poblacionales de posición estratégica, ya que los mismos experimentan un rápido y constante crecimiento.

Este análisis permitió identificar algunos horizontes permeables para las perforaciones: Pozo Country iii Lomas, Pozo Valencia, Pozo B^o Las Rosas, Pozo Los Pocitos.

Para la selección de los niveles favorables se tuvo en cuenta, además de la interpretación del ensayo geofísico, los antecedentes de perforaciones previas en sectores vecinos.

El análisis del electroperfilaje de cada pozo permitió definir niveles productivos probables. Asimismo la información existente de perforaciones vecinas permitió descartar los niveles superiores, que en su mayoría presentan contaminación de tipo bacteriológica.

Los métodos geofísicos constituyen sólo una parte de los estudios complementarios que se requieren para la obtención de agua subterránea.

Palabras Claves: Geofísica Aplicada, Potencial Espontáneo, Resistividad.

CARACTERIZACIÓN DE NAPAS FREÁTICAS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA Y SUBHUMEDA PAMPEANA

M. Saks¹; A. Quiroga^{2,3}; R. Fernández^{2,3}; P. Zalba⁴

¹Bunge Argentina S.A, Jujuy 430, Toay, La Pampa, CP: 6303, Tel: +54-9-2954-529706; ²INTA EEA Anguil; ³Facultad de Agronomía. UNLPam; ⁴Departamento de Agronomía UNS.
E-mail: matias.saks@bunge.com

RESUMEN

La influencia de la napa freática en sistemas de producción de la Región Semiárida y Subhúmeda Pampeana puede condicionar de manera significativa su productividad tanto por el aporte de agua y nutrientes como así también por efectos de anegamiento y/o salinidad. Durante la campañas 2007/08 y 2008/09 se condujeron 15 ensayos de maíz en sitios con presencia de napas freáticas localizados en el Este de La Pampa y Oeste de la provincia de Buenos Aires con el objetivo de evaluar y caracterizar el aporte de agua y de nutrientes. La profundidad promedio de la napa fue de 1,8 mts variando entre 0,6 y 2,8 mts, observando un amplio rango de variación en los valores de CE (0,6-6,7 dS m⁻¹), Na (23-1526 mg l⁻¹), contenidos de S (3-265 mg l⁻¹) y B (0,2-4,6 mg l⁻¹). El rendimiento de maíz resultó severamente afectado cuando la CE fue superior a 6 dS m⁻¹. Por el contrario valores de salinidad inferiores a 3 dS m⁻¹ no condicionaron el rendimiento de maíz. La contribución hídrica media de la napa al uso consuntivo del cultivo de maíz fue del 13 % alcanzando valores máximos de aporte del 55 %. Si bien los resultados obtenidos deben considerarse preliminares, permitieron identificar y caracterizar la importancia del factor napa al momento de elaborar estrategias de manejo-sitio específico, tendientes a optimizar la eficiencia en el uso de insumos y tecnología.

Palabras Clave: manejo sitio-específico, conductividad eléctrica, disponibilidad de agua.

PRESENCIA DE ARSÉNICO EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL CENTRO NORTE DE LA ARGENTINA

⁽¹⁾ Schulz, Carlos J. ⁽¹⁾, Mariño, Eduardo ⁽¹⁾, García, Rodolfo ⁽²⁾, Rocha, Verónica ⁽²⁾

⁽¹⁾ Fac. de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.

C/ Uruguay, 151, Santa Rosa (C.P. 6300), La Pampa

cjschulz@exactas.unlpam.edu.ar

RESUMEN

La llanura chacopampeana de la República Argentina constituye una de las mayores áreas a nivel mundial afectada por la problemática del alto contenido de arsénico de sus aguas subterráneas.

Con sus casi 2.000.000 de km², es portadora de uno de los acuíferos con mayor injerencia en el ámbito de la región involucrando a varias de las provincias argentinas económicamente más activas e importantes, desde el punto de vista industrial, agrícola-ganadero y con el mayor porcentaje de la población. Las provincias mayormente afectadas son Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe, La Pampa y Tucumán, involucrando a más de dos millones de personas. La zona de este acuífero aporta más del 60% del PBI de Argentina proveyendo de agua potable a millones de personas, abasteciendo a más de 55 millones de cabezas de ganado, contribuyendo a las tareas agrícolas desarrollando amplias zonas de regadíos.

El comportamiento generalmente errático del arsénico demuestra la complejidad extrema sobre la determinación de su presencia y su predicción. Existen serias dificultades para relacionar las variaciones de las concentraciones de estos elementos con los restantes iones mayoritarios en el agua debido a la anarquía de patrones de distribución en los acuíferos.

El presente trabajo pretende integrar toda la información del Centro Norte del País en lo que respecta a la presencia de As. en las aguas subterráneas y su relación con otros elementos presentes y así poder realizar una caracterización de los sistemas acuíferos.

Palabras clave: Argentina, Arsénico, Llanura Chacopampeana

CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO PARANA EN LA REGION SUDOCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Adrián Silva Busso^{1,2}, Sergio Amato^{1,3} y Gabriela Rouiller⁴

¹DSH, Instituto Nacional del Agua. Ruta Empalme J. Newbery Km 1.620, Ezeiza, Buenos Aires. Email: pntsas@ina.gov.ar Tel/FAX: (+54 11 44804500).

²Universidad Tecnológica Nacional - Regional Concordia Salta 277. Concordia. Entre Ríos. Email: silvabusso@yahoo.com.ar Tel/FAX: (+54 345 4214590).

³Universidad Buenos Aires - FCEN, Dpto. Geología Pabellón II. 1^{er} piso, Ciudad Universitaria, CABA. Email: hidrogeologiafcenuba@gmail.com Tel/FAX: (+54 11 45763329).

⁴Gerencia de Medio Ambiente, Comisión Nacional de Energía Atómica. Av Libertador 8000, CABA. Email: rouiller@cnea.gov.ar Tel/FAX: (+54 11 47041088).

RESUMEN

La región sudoccidental de la provincia de Entre Ríos presenta un arreglo hidroestratigráfico característico y distintivo de otras regiones de la misma. Este rasgo particular se relaciona con el hecho de que en la hidroestratigrafía de la zona falta del registro geológico de subsuelo la F. Ituzaingó, contenedora del acuífero homónimo ampliamente explotado en la provincia como fuente de abastecimiento de agua para diversos usos. Esta característica estratigráfica, ya mencionada previamente por diversos autores, se evidencia en una estrecha franja de rumbo NO-SE y de 100 km de longitud entre Diamante y Rincón de Nogoyá y de aproximadamente 8-12 km de ancho sobre la barranca en rumbo NE-SE. Este estudio tiene como objetivo caracterizar hidrogeológicamente esta zona.

A partir de datos litológicos de perforaciones, afloramientos en los arroyos y destapes de canteras en dicha zona se ha logrado mejorar la caracterización hidrogeológica, aportar nuevos datos y definir mejor el arreglo hidroestratigráfico de los acuíferos involucrados. Se ha determinado que en la región se explotan acuíferos psamíticos proximales atribuibles a la F. Paraná, ausentes en otras zonas o con aguas salinas. Se denomina F. Paraná a un conjunto de sedimentos de tipo arenoso, limolíticos y arcillosos (de color verde azulado o gris verdosa) a las que se le superponen arenas, arcillosas y calizas biogénicas. Este conjunto tiene abundantes fósiles marinos de edad Mioceno y sobreyace sobre la llamada F. Fray Bentos más antigua. Lo distintivo de la región es que sobre la F. Paraná no se encuentran los depósitos de la F. Ituzaingó (como típicamente sucede) sino un conjunto de limos y arcillas pardas de color pardo rojizas a pardo amarillentas, con alto contenido de cenizas volcánicas y carbonatos con estructura vertical de tabicado o enrejado atribuibles a la F. Alvear de edad Plio-Pleistocena. Esta arquitectura sedimentaria le imprime características particulares a los acuíferos involucrados como: una área muy circunscripta, susceptibles de recibir recarga vertical, salinidades comprendidas entre 1700-2300 mg/l, aguas de tipo sulfato-carbonatadas, un manto piezométrico radial, caudales específicos entre 2-4 m³/h.m y trasmisividades muy variables estimadas entre 100-130 m²/d limitando sus potenciales usos en riego y consumo humano.

Palabras Clave: Acuíferos; Paraná, Hidrogeología.

CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRANEOS DEL NORESTE DE ARGENTINA CON DESTINO A RIEGO COMPLEMENTARIO

Dora Sosa(1), María del Valle Venencio(1) y Eduardo Díaz(2)

(1) CRL.. Instituto Nacional del Agua. Patricio Cullen 6161. Santa Fe. Argentina.

(2) Universidad Nacional del Entre Ríos. FCA. Oro Verde. Entre Ríos. Argentina.

RESUMEN

Para elaborar recomendaciones de acciones futuras para un mejor uso de los acuíferos, se realizaron estudios en las cuencas de la zona norte de Argentina orientadas a la caracterización de los recursos hídricos subterráneos de las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Fe, Este de Santiago del Estero y Córdoba. y proponer los estudios requeridos para evaluar con precisión posibles ampliaciones de extracciones, identificando el potencial del desde una dimensión de la disponibilidad del agua subterránea bajo criterios de sustentabilidad.

Para alcanzar los objetivos se han recopilado los antecedentes específicos proveniente de organismos nacionales, provinciales, organizaciones de regantes y consultoras sobre trabajos referentes a la geología, geomorfología e hidrogeología y estudio específicos de riego, como así también artículos científicos específicos. Para cada una de las provincias estudiadas se han determinado las particularidades de la hidrogeología de las mismas, las características de las perforaciones existentes con destino al riego complementario, la aptitud del agua para riego, la estimación de parámetros hidráulicos formacionales, volumen de la recarga anual, usos consuntivos y la propuesta de nuevas áreas de investigación.

Se concluye que el conocimiento del área es muy variable entre las 23 regiones en que se ha dividido el área, dependiendo del nivel de utilización por parte diferentes sectores de la actividad. Los niveles del conocimiento de las formaciones/acuíferos en función de la geología, parámetros hidráulicos y aptitud de agua, han sido categorizadas según un índice de confiabilidad elaborado al efecto, en el que se han definido cuatro órdenes. El primero considera que se cuenta con información suficiente en la zona para una buena caracterización, la segunda dispone de información incompleta, la tercera considera es pobre o nula y finalmente la misma es muy escasa o nula.

Finalmente se ha elaborado un SIG a los efectos de identificar los ambientes o regiones hidrogeológicas de cada provincia, y perfiles hidrogeológicos representativos de las distintas zonas y se han determinado las áreas para cada provincia con posibilidades de riego a los efectos de realizar estudios de detalle.

HIDROGEOLOGIA DEL ACUIFERO LIBRE EN EL SECTOR SUDOESTE DE LA UNIDAD CHACO ONDULADO EN SANTIAGO DEL ESTERO

Walter Trejo₁, Martin Thir₁, Marcela Terribile₁, Ángel Storniolo₁ y Teófilo Neme₁

Departamento Académico de Geología y Geotecnia

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero

Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero.

Email: waltermariotrejo@yahoo.com, thir@unse.edu.ar, marceterr@gmail.com, arstorniolo@yahoo.com.ar, teoalberto@yahoo.com.ar.

Tel: (+54 385 4509500 Int.1834)

RESUMEN

La zona de estudio se encuentra inserta en la Llanura Chaco Pampeana, está caracterizada por un relieve suave y ondulado y sedimentos de origen eólico de edad Cuaternaria. Presenta líneas de escurrimiento superficial de carácter temporario como consecuencia de la acción de modelación hídrica por los escurrimientos superficiales.

La composición litológica de esta formación hace que la misma sea considerada como acuitardo, donde se alojan aguas de variada calidad química en concordancia con las sales que contienen tales sedimentos.

La interpretación de imágenes satelitales, permite determinar los límites de la cuenca, dirección y tipo de escurrimiento superficial, información que permitió establecer los criterios para la selección de los pozos a censar, ubicación de sondeos eléctricos verticales y las perforaciones de estudio. Se observa una mayor concentración de pozos excavados en la parte más deprimida de la cañada en cuestión, detectándose en los pozos emplazados fuera de la misma, aguas con valores >3gr/l de sales totales. Esto indica que existe una estrecha relación entre la morfología y la hidrogeología; la hidroquímica está controlada por los factores geométricos y topográficos de la región. Las aguas se clasifican como tipo bicarbonatadas, como consecuencia de la recarga natural con agua de lluvia.

Se observan valores elevados de arsénico en algunos de los pozos censados, cuya presencia es casi constante en las aguas de la Formación Pampeana.

En base a los SEV, freatimetría y la hidroquímica dentro de la unidad considerada, se ubicaron tres perforaciones de estudio en el eje de la cañada con el objeto de identificar las características sedimentológicas, químicas e hidráulicas mediante ensayos por bombeo.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la explotación de agua para consumo humano y/o ganadero solo se circunscribe a las cañadas de escurrimiento temporario, donde el agua meteórica aporta en la recarga del acuífero libre, mejorando su calidad química.

La baja permeabilidad de estos sedimentos eólicos (1m/día), condiciona los caudales de explotación a valores <1.500 l/h.

Palabras Clave: Geomorfología, Hidrogeología, SEV, Hidroquímica.

APLICACIÓN DEL METODO GOD EN ACUÍFEROS ESTRATIFICADOS

Velez, Verónica¹, Donna, Flavia¹; Ibañez, Sandra¹, Tognoli, Pabla¹, Rovira, Susana¹, José Guimaraes²,
Gomez, M. Laura³; Suzana Gico Montenegro³.

¹Facultad de Ingeniería, UNCuyo, Mendoza, Argentina.

²Doctorado en Ingeniería de la Universidad Federal de Pernambuco, Brasil.

³IADIZA, CCT-Mendoza, Mendoza, Argentina.

Parque General San Martín s/n. Teléfono. 4135000 int. 2156. Email: sibanez@fing.uncu.edu.ar

RESUMEN

La Provincia de Mendoza, posee importantes cuencas hidrogeológicas de sedimentos cuaternarios, que ocupan aproximadamente un 35-40% de la superficie total de la Provincia. La calidad de las cuencas más importantes tiene agua apta para su explotación. Por lo que el agua subterránea se ha transformado en la opción de abastecimiento para las poblaciones que no están cerca de algún cauce superficial o cuando el caudal de los arroyos y ríos no alcanzan a abastecer la demanda generada por las distintas actividades humanas. El conocimiento de los acuíferos como sistemas implica saber los puntos más frágiles a cualquier problema de contaminación a la que puedan estar sometidos desde la superficie. La aplicación de los métodos de vulnerabilidad son herramientas orientativas para poder comenzar a comprender cada sistema en particular, su dinámica, sus áreas de recarga y de descarga natural o artificial, y establecer medidas preventivas para protegerlos partiendo de una gestión ordenada del recurso hídrico y del territorio. En este trabajo se aplicó el método GOD (Groundwater occurrence, Overall aquifer class and Depth to groundwater) sobre el acuífero de la Cuenca Norte. La selección de esta metodología para el estudio se basó en la cantidad de datos que el método precisa y la disposición de esos datos en las bases públicas consultadas. El análisis tuvo como principal objetivo estudiar zonas de cultivos que están presentando problemas de salinización. Los resultados llevaron a una comprensión más detallada de este sistema hidrológico destacándose dos zonas afectada principalmente por esta contaminación pero con condiciones completamente distintas dentro de este sistema respecto a la vulnerabilidad, llegando a la conclusión que la contaminación salina en un sector es debido principalmente a la actividad agrícola y en otro puede llegar a tener influencia las otras actividades industriales que se desarrollan en las áreas cercanas.

Palabras claves: acuíferos, Cuenca Hidrogeológica del Oasis Norte, contaminación salina, vulnerabilidad de acuíferos, método GOD.

REMOCIÓN BIOLÓGICA DE HIERRO Y MANGANESO EN AGUAS SUBTERRÁNEAS MEDIANTE DOBLE FILTRACIÓN RÁPIDA

Romina Vidoni¹, Virginia Pacini¹, Ana María Ingallinella¹ y Graciela Sanguinetti¹.

¹Centro de Ingeniería Sanitaria (CIS), Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), Universidad Nacional de Rosario (UNR), Riobamba 245 bis, 2000 Rosario, Argentina.

TE: 0341 – 4808546, Email: rvidoni@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

La presencia de hierro (Fe) y manganeso (Mn) en aguas para consumo humano es un problema ampliamente distribuido en Argentina y en el mundo, ya que afecta su calidad desde el punto de vista de aceptabilidad, operativo y sanitario.

En el Centro de Ingeniería Sanitaria (CIS) de la Universidad Nacional de Rosario, se ha desarrollado un tratamiento biológico para la remoción de hierro y manganeso, denominado BioCIS-UNR®. En este proceso participan las llamadas bacterias del hierro que están presentes naturalmente en el agua subterránea y que tienen la capacidad de formar biofilms y de biooxidar estos metales. El esquema de tratamiento se compone de una etapa de aeración seguida de una prefiltración ascendente en mantos de grava y una etapa final de filtración rápida. Este proceso presenta muchas ventajas con respecto a los tratamientos físico-químicos convencionales.

El proceso desarrollado ha sido aplicado en varias plantas de tratamiento a escala real y además, se han realizado transformaciones de plantas físico-químicas en biológicas aprovechando los reactores existentes, todos con muy buenos resultados en cuanto a remoción de hierro y manganeso.

Durante la investigación y luego en el proceso de evaluación de las plantas instaladas surgieron algunos aspectos que requerían la realización de nuevos ensayos. Por un lado, las velocidades con que se trabaja en las unidades de prefiltración son bajas (1 a 2 m/h) y por lo tanto las superficies requeridas son grandes cuando se pretende aplicar el proceso a poblaciones mayores a 20.000 habitantes. Por otro lado, en algunos lugares se observó que los períodos de puesta en régimen para la remoción de manganeso pueden variar de semanas a varios meses.

Por lo tanto, se decidió operar una planta piloto con dos etapas de filtración rápida, una ascendente y otra descendente. Además, experimentar con la inoculación de barros de lavado de una planta de remoción biológica de Fe y Mn a escala real basada en el Proceso BioCIS-UNR® en funcionamiento.

Palabras claves: hierro, manganeso, aguas subterráneas, remoción biológica, doble filtración.

Tema 4

Hidráulica Fluvial y Marítima

REGULACIÓN DE CAUDALES Y CONSERVACION DEL SUELO EN LA CUENCA DEL Aº EL CANO. PCIA. DE CÓRDOBA Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Fernando González	13
AVANCES EN EL DESARROLLO DE UNA TÉCNICA PARA MEDIR LA EVOLUCIÓN DEL LECHO EN CANALES DE LABORATORIO CON UN SENSOR DE MOVIMIENTO Bupo , Matías, Weber Juan F.	17
USO DEL MODELO WEAP COMO HERRAMIENTA EN LA PLANIFICACION Y GESTION DEL RECURSO HÍDRICO DEL RÍO TUNUYÁN SUPERIOR Guillermo Ricardo Cúneo	43
PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LOS FACTORES HIDRÁULICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN EL DISEÑO DE PUENTES Hector Daniel Farias , Jorge Prieto Villarroya, Lucas G. Domínguez	101
COMPARACION EXPERIMENTAL DE LA IDONEIDAD DE LOS PARÁMETROS H50t Y H50i PARA LA FORMULACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES DE ESCOLLERA REBASABLES Paolo Gyssels , Cesar Vidal Pascual, Andrés Rodriguez	151
USO DE DIFERENTES PARÁMETROS DE ALTURA DE OLA EN LAS FORMULACIONES DE ESTABILIDAD DE DIQUES EXENTOS EN ENROCADO Paolo Gyssels ; Cesar Vidal Pascual; Andrés Rodríguez	169
CALIDAD DE SEDIMENTOS EN LAS SECCIONES MISION LA PAZ Y EMBOCADURA DEL RIO PILCOMAYO ENTRE 2007 Y 2013 Luz Marina Jakomin , Mercedes Featherston, Oscar Orfeo	241
MODELACIÓN HIDRODINÁMICA DEL ALTO PARANÁ L.D. Kazimierski , A.N. Menéndez	307
EVALUACIÓN DE LA TEORÍA ACÚSTICA PARA LA ESTIMACIÓN DE CONCENTRACIONES DE SEDIMENTO EN SUSPENSIÓN EN CAUCES NATURALES Cecilia López Weibel ; Ricardo N. Szupiany; Francisco Latosinski; Lucas Dominguez Ruben; Massimo Guerrero	329
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA AL DISEÑO HIDRÁULICO DE SECCIONES TRANSVERSALES PARA ESCURRIMIENTOS A SUPERFICIE LIBRE Oswaldo Mena , Alicia Gamino, Ángel Queizán, Rubén Fittipaldi, Christian Occhiuto, Florencia Palmitano y Juan Urruspuru	349
APORTE DE SEDIMENTOS DE LA CUENCA DE LA AVENIDA LAS HERAS AL CANAL SOBERANIA RESISTENCIA (CHACO) Guillermo José Mendez , Marcelo Gómez, Carlos Depettris, Alejandro Ruberto, Jorge Pilar	365
ISBN 978-987-27407-4-0	151

ESTUDIO HIDRODINÁMICO PARA LA RELOCALIZACIÓN DEL PARAJE Aº VENTANA. PCIA. DE RÍO NEGRO. ARGENTINA Carlos Merg , Daniel Petri, Federico Schmidt, Fernando Blanco, Fernando Bodoira, Karina Rodríguez, Leonardo Guzmán, Mario Lupiano, Martín Nini, Rodolfo Montalva.	164
DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CAPTACIÓN DE SEDIMENTOS CON TRAMPAS EN UN TRAMO DEL RÍO SALADO M. A. Pez , L. E. Palman, A. M. Álvarez, F. Latosinski, L. Domínguez Ruben y A. E. Trento	165
VALIDACIÓN DE SIMULACIONES NUMÉRICAS DEL FLUJO EN UNA CONFLUENCIA FLUVIAL Cecilia Pozzi Piacenza , Santiago Márquez Damian, I. Matías Ragessi, Horacio Herrero, Paloma Furlan, Carlos Marcelo Garcia	166
MORFOMETRÍA FLUVIAL DE LA CUENCA DEL RÍO TECKA-GUALJAINA. CHUBUT, ARGENTINA Mariana P. Torrero	167

REGULACIÓN DE CAUDALES Y CONSERVACION DEL SUELO EN LA CUENCA DEL Aº EL CANO. PCIA. DE CÓRDOBA

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Fernando González

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo es la regulación de los caudales de crecidas en la cuenca de aportes del Aº El Cano a partir del diseño de microembalses distribuidos en toda el área de estudio. Como objetivo complementario se plantea minimizar los efectos generados por los procesos erosivos que se producen a partir de las grandes crecidas.

Este sentido, gran parte de la región central de la provincia de Córdoba presenta desde hace algunas décadas, un desequilibrio en la dinámica hidrológica que se manifiesta a través de un proceso de erosión y sedimentación.

Este fenómeno puede ser observado en diferentes grados de intensidad en las cuencas constitutivas de esta región, desde un estadio de erosión incipiente o ligera hasta severa y muy severa. El mismo se ha profundizado a finales de la década de los 80 y principio de los 90, afectando tanto a campos particulares, disminuyendo su rendimiento debido a la pérdida de suelos y nutrientes entre otras consecuencias, como así también a la infraestructura pública de caminos, rutas, vías férreas, ductos, etc., impactando negativamente en la economía y población regional y provincial.

El presente trabajo centra su objetivo en la parte alta de la cuenca del Aº El Teguá, en la denominada cuenca de aportes del Aº El Cano, la cual presenta una superficie aproximada de 432 km², y tiene sus inicios al norte de la localidad de Alpa Corral en un sector principalmente de montaña, mientras que el cierre de la misma se produce en cercanías de la RN Nº 36, dando origen al Aº El Teguá.

En función de lo mencionado, se ha propuesto la construcción de nueve microembalses, con sus respectivas estructuras de descargas, los cuales se encuentran ubicados en aquellos sectores que aún no han sufrido un estadio grave de erosión y pérdida de suelo.

Como resultado de este trabajo, se han obtenidos reducciones del caudal pico que en promedio son del 40 %, encontrándose sectores cuya disminución es menor al 30% y sectores que alcanzan el 70% para la recurrencia de diseño (Tr 10 años).

Palabras Clave: Regulación, Erosión de suelos, Microembalses.

AVANCES EN EL DESARROLLO DE UNA TÉCNICA PARA MEDIR LA EVOLUCIÓN DEL LECHO EN CANALES DE LABORATORIO CON UN SENSOR DE MOVIMIENTO

Bupo, Matías, Weber Juan F

Laboratorio de Hidráulica, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional

Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria - CP (X5016ZAA) - Córdoba – Argentina. Tel./Fax:+54.0351.598-6000. e-mai: mbupo@civil.frc.utn.edu.ar –jweber@civil.frc.utn.edu.ar

RESUMEN

Desde el lanzamiento al mercado de los sensores de movimiento, diversos investigadores han desarrollado numerosas aplicaciones para el uso de estos instrumentos aplicados a diferentes ramas de la ciencia.

Los objetivos que se plantean en el trabajo son dos, el primero mostrar el desarrollo de una técnica que permite utilizar los sensores de movimiento para realizar levantamientos planialtimétricos de micro-topografías en canales de erosión con una precisión comparable a los métodos tradicionales de medición (distanciómetro laser), reduciendo los tiempos que esta tarea demanda y aumentando considerablemente el volumen de información obtenida.

El segundo objetivo planteado es presentar los resultados obtenidos en los avances del desarrollo de un procedimiento no intrusivo para medir la evolución del lecho de un cauce aluvial trazado sobre una mesa de arena en un canal de laboratorio con la utilización del dispositivo mencionado, el cual permite realizar mediciones instantáneas de la geometría bajo el agua a lo largo de toda la duración del experimento y con intervalos de tiempo prefijados por el laboratorista.

En las mediciones realizadas en el canal a fondo móvil que se dispone en el Laboratorio de Hidráulica de la FRC – UTN, se obtuvieron modelos digitales de elevación (MDE) con más de 4.000.000 de puntos sobre una superficie de 1.20 x 3.40 m, empleando para dicha tarea un tiempo aproximado de 3 hs incluyendo el procesamiento de datos. Es importante destacar que más del 80% de la información obtenida tienen una incertidumbre de ± 1 mm.

Se encontró que el sensor de movimiento es capaz de medir bajo el agua limpia y también con ciertos niveles de turbiedad. Los valores de profundidad obtenidos presentan errores sistemáticos respecto de los de referencia, razón por la cual estas lecturas deben ser corregidas. Para mencionada corrección se ajustaron los residuos mediante un polinomio de segundo grado ($R^2 > 0.98$), y se determinaron las tres expresiones que permiten obtener cada uno de los coeficientes de la expresión en función de la profundidad del flujo.

En base a los resultados obtenidos, y en virtud de las capacidades de esta nueva tecnología, se considera que la medición instantánea de la evolución de un cauce aluvial en laboratorio es posible.

Palabras Clave: Xtion Pro, erosión, medición, hidráulica fluvial, mediciones de laboratorio.

USO DEL MODELO WEAP COMO HERRAMIENTA EN LA PLANIFICACION Y GESTION DEL RECURSO HÍDRICO DEL RÍO TUNUYÁN SUPERIOR

Guillermo Ricardo Cúneo

Departamento General de Irrigación.

Av. España 1776. Ciudad de Mendoza. Mendoza.

Tel/FAX: (+54 261 4234000 – int: 237). Email: gcuneo@agua.gob.ar

RESUMEN

La adecuada y conciente planificación y gestión de la distribución agua es una condición indispensable, más aún en estos tiempos de emergencia hídrica. La vinculación con las proyecciones de cambio climático y la expansión de agricultura y la población, hacen necesario un estudio detallado de un balance hídrico continuo y actualizable en el tiempo como herramienta de gestión. Los desafíos del manejo de agua dulce son cada vez más comunes. La asignación de recursos hídricos limitados para uso agrícola, municipal y ambiental requiere la integración completa de la demanda, el suministro, la calidad del agua y consideraciones ecológicas.

Como herramienta para el desarrollo del Balance Hídrico de la cuenca del río Tunuyán, se utiliza el Sistema de Evaluación y Planificación del Agua, o WEAP ("Water Evaluation and Planning"), que permite conceptualizar la cuenca de manera esquemática y simular todas las interacciones que ocurren a fin de obtener una planificación integrada de los recursos hídricos. WEAP, que ha sido desarrollado por el Stockholm Environment Institute's U.S. Center, es una herramienta amigable que provee un enfoque integral para la planificación de los recursos hídricos. Calcula la demanda, oferta, escorrentía, infiltración, requisitos para las cosechas, flujos y almacenamiento del agua, y generación, tratamiento, descarga de contaminantes y de calidad de agua en ríos para variados escenarios hidrológicos y de políticas.

El presente trabajo expone como se ha utilizado esta herramienta para representar la cuenca y estudiar el balance hídrico que se produce en ella. Modelación de la cuenca imbrífera, modelación de la cuenca consuntiva, interacción agua superficial-subterránea, balance de masas, análisis de satisfacción de la demanda y evaluación de escenarios.

Como conclusión se obtienen diferentes escenarios como estrategias de gestión. Se evalúa una amplia gama de opciones de desarrollo y manejo del agua y se toma en cuenta los múltiples y opuestos usos de los recursos hídricos.

Palabras Claves: evaluación; planificación; gestión; balance hídrico; escenarios.

PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ANALISIS DE LOS FACTORES HIDRÁULICOS DE MAYOR INCIDENCIA EN EL DISEÑO DE PUENTES

Hector Daniel Farias¹, Jorge Prieto Villarroya ² y Lucas G. Domínguez ^{1,3}

(1) Instituto de Recursos Hídricos, FCEyT-UNSE. Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero.
hdf@unse.edu.ar Tel/FAX: (+54 385 4509560).

(2) Delta-Phi Ingeniería. Av. Belgrano 1732, 4300 La Banda, Santiago del Estero.
delta.phi.ing@gmail.com Tel/FAX: (+54 385 4372590).

(3) CONICET. FICH-UNL. Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe.
delta.phi.ing@gmail.com Tel.:(+54) (0342) 4575233 / 34 / 39 / 44 / 45. Fax:(+54) (0342) 457-5224.

RESUMEN

En el diseño de puentes viales sobre ríos, arroyos y cursos de agua de diversa envergadura se tiene en consideración una serie de factores, desde los asociados a diseño geométrico vial, estructurales, geotécnicos, ambientales e hidráulicos, entre otros. Sin embargo, la importancia relativa de cada uno de ellos en general no es equitativa y, en ese sentido, los factores hidráulicos adquieren mayor preponderancia que los restantes cuando se analizan las estadísticas de fallas en puentes.

De acuerdo a la fuente considerada, las fallas en puentes atribuibles a los aspectos hidráulicos (erosión general y por contracción, socavación local en pilas y/o estribos, sobrepaso del flujo por la superestructura, etc.) se sitúan en el rango del 60% al 85% de los casos. La situación en Argentina no escapa a esta tendencia general, observándose en los últimos años un incremento significativo de casos de colapso o avería de puentes por causas hidráulicas.

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para la caracterización y tipificación de los principales factores hidráulicos a tener en cuenta tanto en el diseño como en la verificación del comportamiento de puentes. Se establece una escala jerárquica de valoración de la condición exhibida por un puente en relación a los factores hidráulicos. El método se basa en una tipificación de los factores hidráulicos, introduciendo el concepto de puente hidráulicamente ideal (PHI) y desarrollando una escala de valores elaborada sobre la base del incumplimiento de una o varias de las condiciones establecidas para el PHI. Finalmente, se presentan ejemplos basados en estudios de casos que ilustran la aplicación de los criterios de análisis introducidos. Las conclusiones del estudio indican que las dimensiones fundamentales de los puentes sobre ríos (luces, alturas y profundidades de fundaciones) dependen esencialmente de los factores hidráulicos. Por tanto, resulta necesario “cambiar la cultura” del diseño de puentes, admitiendo la importancia de los aspectos hidráulicos como factores tan o más relevantes que los estructurales, geotécnicos y viales. En ese sentido, las acciones para minimizar los impactos de los factores hidráulicos (esencialmente procesos erosivos) en un puente no se limitan a medidas estructurales en la misma sección de emplazamiento, sino que en muchas ocasiones resultan más efectivas las medidas de adecuación fluvio-morfológica e hidrodinámica del cauce en su tramo de aproximación al puente.

Palabras Clave: Hidráulica, Puentes, Erosión, Ríos, Diseño Vial.

COMPARACION EXPERIMENTAL DE LA IDONEIDAD DE LOS PARÁMETROS H50t Y H50i PARA LA FORMULACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE DIQUES DE ESCOLLERA REBASABLES

Paolo Gyssels¹, Cesar Vidal Pascual², Andrés Rodríguez¹

¹Laboratorio de Hidráulica-CETA, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. pgyssels@efn.uncor.edu; arodriguez@efn.umcor.edu; ²Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria, Universidad de Cantabria, Santander, España. cesar.vidal@unican.es

RESUMEN

Se ha realizado una investigación mediante modelación física sobre diques en escollera rebasables con el objetivo de verificar la idoneidad del uso de los parámetros de altura de ola H50t (altura promedio de las 50 mayores olas totales) y H50i (altura promedio de las 50 mayores olas incidentes) en la formulación de los números de estabilidad que permiten diseñar la estructura. Adicionalmente, se ha introducido la dependencia del francobordo en estas formulaciones. Se han realizado ensayos experimentales sobre una estructura en escollera con un núcleo y un manto bi-capa, para tres niveles de francobordo (emergido, a nivel del agua en reposo y sumergido), a escala 1:50. Se han comparado los valores del daño S medidos y calculados, considerando las estimaciones obtenidas en función de la altura de ola incidente H50i y de la altura total H50t. Se ha demostrado que, para la estructura utilizada en este trabajo, el mejor ajuste se obtiene utilizando la H50i en la estimación del daño. Una posible razón de la peor estimación del daño utilizando la altura de ola total es el hecho de que la necesidad del uso de una fórmula para el coeficiente de reflexión R añade nueva dispersión a los resultados.

Palabras clave: Modelo físico, defensa costera, estructura en escollera, parámetros de oleaje.

USO DE DIFERENTES PARÁMETROS DE ALTURA DE OLA EN LAS FORMULACIONES DE ESTABILIDAD DE DIQUES EXENTOS EN ENROCADO

Paolo Gyssels 1; Cesar Vidal Pascual 2; Andrés Rodríguez 1

1 Laboratorio de Hidráulica (LH), FCEFyN, UNC

Bv. Dr. Filloy s/n Ciudad Universitaria, CP: 5000, Tel.: 0351-4334446, pgyssels@efn.uncor.edu

2 Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria

C/ Isabel Torres nº 15, Parque Científico y Tecnológico de Cantabria, 39011 Santander, T. +34 942

20 18 10, España; cesar.vidal@unican.es

RESUMEN

Los diques en escollera son estructuras ampliamente utilizadas en ingeniería costera con la principal finalidad de proteger una zona litoral de la erosión. Uno de los aspectos más importante en el diseño de estas estructuras es el cálculo del tamaño de las piezas de la coraza que tienen que resistir, durante la vida útil, al impacto de las olas. Para ello, se utiliza el concepto de número de estabilidad que expresa la relación entre fuerzas de arrastre y gravitatorias definida con la altura de ola incidente y la densidad y tamaño de las piezas.

En este trabajo, se pretende demostrar, con un ejemplo basado en experimentación en laboratorio, que en formulaciones de estabilidad en las que el daño se formula en términos de variables que describen el flujo en el talud, en el interior o sobre el dique (nº de Iribarren del talud, porosidad, tamaño de las piezas y francobordo), la formulación del número de estabilidad con la altura de ola total, suma de la ola incidente y reflejada, empeora la descripción del daño obtenida con la utilización de la altura de ola incidente en el número de estabilidad. En las fórmulas se emplea la altura de ola promedio de las 50 mayores olas incidentes sobre la estructura, H_{50} , como parámetro que mejor predice la evolución del daño en una sucesión de estados de mar.

Los ensayos se han realizado en el canal de oleaje del Laboratorio de Hidráulica de la Universidad Nacional de Córdoba. Se utilizó una estructura en escollera con un núcleo e un manto bi-capa, y se analizaron tres niveles de francobordo (emergido rebasable, a nivel del agua en reposo y sumergido).

Se han comparado los ajustes de la H_{50i} medida con la H_{50i} calculada obtenida de dos formas: utilizando la definición del número de estabilidad N_{s50i} y N_{s50t} .

Se observó que el uso de la H_{50i} es más preciso para el cálculo de la estabilidad del dique en escollera.

Palabras Claves: Dique exento en escollera - Defensa costera - Modelo físico - Estabilidad.

CALIDAD DE SEDIMENTOS EN LAS SECCIONES MISION LA PAZ Y EMBOCADURA DEL RIO PILCOMAYO ENTRE 2007 Y 2013

Luz Marina Jakomin a, Mercedes Featherston a, Oscar Orfeo b

(a) Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, Argentina

(b) CECOAL-CONICET y FACENA-UNNE

Esmeralda 255 Piso 11 Of 1106 CABA, Argentina, mjakom@minplan.gov.ar

RESUMEN

Los ríos transportan numerosas sales y otras sustancias menos solubles debido a la variedad litológica de las rocas que integran la cuenca de drenaje. Los metales pesados son tóxicos y persistentes, pudiendo ser bioacumulados por seres vivos e incorporados en sus predadores. Dicho proceso se origina por aporte litogénico o geoquímico a partir de la erosión pluvial sobre los minerales o bien por actividad industrial. Debido al incremento de la población humana en áreas fluviales costeras, el estudio de la calidad de los compartimentos ambientales agua, suelo y sedimento de los ríos ha adquirido gran importancia. El Programa de Calidad de Agua de la Subsecretaría de Recursos Hídricos realiza desde principios de 2007 un Monitoreo de la Calidad del Agua, Suelos y Sedimentos del Río Pilcomayo en la sección Misión La Paz, sitio de ingreso de las aguas de dicho río al territorio argentino, y en la sección Embocadura generando datos de forma sostenida y sistemática con cuatro campañas por año hidrológico. También se recolectan muestras en la sección El Colorado del Río Bermejo, para comparar concentraciones de un sitio sin impacto minero. En todos los casos se extraen muestras de material de fondo, sólidos en suspensión y valle de inundación. Los metales más importantes en sedimentos fueron plomo y cadmio. Los mayores niveles observados ocurrieron luego de la rotura de la cachimba del Dique Pampa I, Potosí, y durante el período 2009 a 2010 en época de intensas lluvias en la cuenca. Las concentraciones medias de cadmio, plomo, cromo y arsénico en Misión la Paz se diferencian claramente de las medias obtenidas en Embocadura y en El Colorado. No se observa enriquecimiento en sedimentos de fondo ni en el valle de inundación aún a diferentes profundidades. La concentración media de todos los metales se encuentra por debajo de los valores normativos mundiales y valores medios hallados en otros sitios de la cuenca. Son escasos los eventos de detección de mercurio en Misión La Paz y Embocadura, siempre a niveles traza, por debajo de las normativas mundiales y por debajo de medias determinadas en otros sitios de la cuenca.

Palabras clave: Calidad de agua, sedimentos, minería, Pilcomayo

MODELACIÓN HIDRODINÁMICA DEL ALTO PARANÁ

L.D. Kazimierski, A.N. Menéndez

Programa de Hidráulica Computacional, Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua (INA)
Au. Ezeiza – Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620, Ezeiza, Argentina. (54-11) 4480-4500
leandrokaz@gmail.com

RESUMEN

El tramo del río Alto Paraná, con un caudal módulo de $13.700 \text{ m}^3/\text{s}$, se encuentra controlado aguas arriba por la presa de Itaipú y aguas abajo por el embalse de Yacyretá. Su principal aporte en ruta es generado por el río Iguazú.

En el marco del estudio del Plan de Acción Frente a Emergencias para la Entidad Binacional Yacyretá (EBY), se realizó una modelación hidrodinámica unidimensional del río Paraná con el propósito de analizar distintas condiciones de caudal entrantes al embalse que comprometan la seguridad de la presa. Un escenario simulado fue la apertura total e instantánea de las compuertas de Itaipú y el ruteo de la onda de crecida hasta Posadas. El software utilizado fue el HEC-RAS, del Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos.

El dominio modelado incluye tres tramos: a) el río Paraná Superior entre la presa de Itaipú y la Triple Frontera, b) el río Iguazú desde las Cataratas hasta su encuentro con el Paraná, y c) el río Alto Paraná, desde la Triple Frontera hasta la Central de Yacyretá, incluyendo toda la longitud del embalse. El modelo se denominó MOAGAR-2, por 'Modelo de Aguas Arriba' (la versión previa, MOAGAR-1, se extendía sólo hasta Posadas). Las secciones utilizadas, provenientes de relevamientos, fueron provistas por distintas entidades.

A su vez, debido al cambio de la cota del embalse, se decidió dividir en dos el período de análisis. Para la calibración del modelo se utilizaron datos de niveles de agua registrados por la Prefectura Naval Argentina en una serie de estaciones. Se efectuó una primera calibración para el período 1983-1994, anterior a la construcción de la presa, en base a registros de 21 estaciones. Luego se recalibró para el período 2011-2013, con el embalse de Yacyretá a cota definitiva, en base a datos de 5 estaciones y aforos. La recalibración fue necesaria debido al cambio registrado en las condiciones de rugosidad del tramo embalsado.

Como variable de calibración se utilizó el coeficiente de rugosidad de Manning, con rangos entre 0.037 y 0.042 como valor de base, y factores de ajuste en función del caudal.

Palabras Clave: Modelación Hidrodinámica – Río Paraná – Modelación Numérica.

EVALUACIÓN DE LA TEORÍA ACÚSTICA PARA LA ESTIMACIÓN DE CONCENTRACIONES DE SEDIMENTO EN SUSPENSIÓN EN CAUCES NATURALES

Cecilia López Weibel¹; Ricardo N. Szupiany^{1,2}; Francisco Latosinski^{1,2};
Lucas Dominguez Ruben^{1,2}; Massimo Guerrero³

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, CC 217, 3000 Santa Fe, Argentina. TE: 0342-4575245 int. 153, E-mail: clopezweibel@gmail.com,

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET),

³Hydraulic Laboratory, DICAM Dept., Bologna Univ., viaTerracini (CP 40131) Bologna, Italy.

RESUMEN

Los métodos tradicionales para la cuantificación del transporte de sedimento en suspensión requieren que la embarcación permanezca anclada para la toma de muestras de sedimentos y la medición de velocidad del flujo. Esto conlleva tiempos prolongados de medición, procesamiento en laboratorio de las muestras obtenidas y elevados costos. Además, los datos así obtenidos presentan una baja resolución espacio-temporal de esta variable con errores en su cuantificación generalmente mayores al 100%. Esta complejidad en la toma de datos hace que la variable concentración de sedimento sea una de las menos cuantificadas en cursos naturales a pesar de su importancia en múltiples disciplinas.

Los perfiladores acústicos Doppler (ADCPs) han revolucionado la medición de caudales líquidos en cursos naturales y en la última década han sido reconocidos como una potencial herramienta para la cuantificación del transporte de sedimento de fondo a través del análisis de la intensidad de la señal de retorno. El objetivo del presente trabajo tiene que ver con importantes avances de distintos autores en la aplicación de esta tecnología, pues aún se requiere de un mayor análisis para cauces naturales en lo referido a: sensibilidad en la señal de retorno de la frecuencia acústica utilizada, efecto de la distribución granulométrica presente, parámetros intervinientes en la teoría acústica y sensibilidad en la señal según la fuente de energía utilizada. Se hace necesario además contar con una metodología general de análisis que sea independiente del modelo de ADCP utilizado, a fin de facilitar su aplicación para diferentes usuarios.

Este trabajo presenta resultados preliminares de mediciones de campo realizadas en el río Colastiné (cauce secundario del río Paraná). Las mismas consistieron de registros simultáneos con dos ADCPs marca Teledyne RD Instruments, de diferentes frecuencias acústicas (1200 kHz y 600 kHz), junto a toma de muestras de sedimento en suspensión con embarcación anclada en distintas verticales de muestreo, utilizando un captador puntual US P-61. Se logró verificar la potencialidad de la metodología de análisis para la estimación de concentraciones del sedimento en suspensión a partir de la corrección de la señal acústica.

Palabras clave: tecnología acústica, perfiladores acústicos Doppler, transporte de sedimento, ríos

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA AL DISEÑO HIDRÁULICO DE SECCIONES TRANSVERSALES PARA ESCURRIMIENTOS A SUPERFICIE LIBRE

Oswaldo Mena, Alicia Gamino, Ángel Queizán, Rubén Fittipaldi,
Christian Occhiuto, Florencia Palmitano y Juan Urruspuru.

Grupo de Investigación en Hidráulica, Departamento de Ingeniería Civil,
Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional.
Avenida 60 y calle 124, 1900 La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina
gih@frlp.utn.edu.ar

RESUMEN

El diseño de secciones transversales revestidas para escurrimientos a superficie libre presenta, para el mismo conjunto de valores fijos del caudal, pendiente longitudinal y rugosidad del material del revestimiento, muchas combinaciones posibles para los valores del tirante y del resto de los parámetros geométricos, que permiten conducir el caudal de diseño. Cuando las características propias del sitio en el que se implantará la obra lo permiten, una estrategia para limitar este grado de variabilidad en las dimensiones a adoptar consiste en incorporar como elementos de decisión criterios de índole hidráulica, tales como el de la sección hidráulicamente más eficiente. Sin embargo, resulta cada vez más relevante considerar no sólo estos aspectos sino también aquellos vinculados con la economía de la obra. La incorporación de la cuestión económica trae aparejada la complejización del análisis y dificulta la formulación del problema.

Para reducir esta dificultad y evitar la utilización del laborioso método de prueba-error, se aplican en el presente trabajo técnicas de optimización numérica que permiten hallar la sección transversal con el menor costo de construcción asociado, y que a su vez respeta las restricciones hidráulicas impuestas por la resistencia al escurrimiento.

Se formula un modelo de optimización aplicable a distintas secciones transversales en el que se propone: a) una función objetivo que explicita los costos de construcción como una ecuación que depende de los precios unitarios de los ítems intervinientes y de las características geométricas de la sección transversal, y b) una o más restricciones para condicionar el diseño a las características hidráulicas del escurrimiento.

Se analiza el caso particular de una sección trapezoidal revestida y el de un conducto rectangular con escurrimiento a superficie libre, para los que se formula el modelo de optimización y se resuelve mediante la aplicación de técnicas de programación no lineal, las que se implementan utilizando el utilitario MATLAB.

La aplicación de esta metodología en las secciones estudiadas permite observar que las secciones óptimas desde el punto de vista económico difieren de las secciones hidráulicamente más eficientes tanto más, cuanto menor resulte la incidencia en el costo total de los ítems asociados al perímetro mojado.

Palabras Clave: diseño óptimo, costo mínimo, sección rectangular, sección trapezoidal.

APORTE DE SEDIMENTOS DE LA CUENCA DE LA AVENIDA LAS HERAS AL CANAL SOBERANIA RESISTENCIA (CHACO)

Guillermo José Mendez 1, Marcelo Gómez 1, Carlos Depettris 1, Alejandro Ruberto 1, Jorge Pilar 1
1Grupo de investigación del Departamento de Hidráulica - Facultad de Ingeniería - UNNE
Av. Las Heras 727. Resistencia. Chaco. Email: guillermojosemendez@hotmail.com
Tel/FAX: (+54 362 4420076/4425064).

RESUMEN

Los problemas que generan los sedimentos en el drenaje urbano no solo atañen la calidad del agua sino que conllevan pérdidas de suelo y afectación del sistema de conductos del drenaje, por lo que el abordaje de su problemática exige un enfoque mixto en donde intervienen entre otras disciplinas, la sedimentología y la hidrología.

La ciudad de Resistencia, no escapa a esta problemática. En el sector sur de esta ciudad, donde los efluentes pluviales son transportados hacia el canal de la Av. Soberanía, el sistema presenta deposición de sedimentos en el mencionado canal, generando la reducción en su capacidad de flujo. A pesar de la problemática enunciada, los datos referentes a las tasas de generación y movilización de sedimentos en áreas urbanas son exiguos.

En países desarrollados empieza a utilizar al drenaje urbano como herramienta para solucionar estos problemas. Así, incorporado dentro de proyectos integrados de infraestructura urbana, el mismo permite cubrir no solo problemas de mitigación de las inundaciones, sino también, reduce los peligros contra la salud (calidad del agua), contribuye a un ambiente urbano ameno y fomenta una gestión adecuada del recurso.

En el presente documento se realizó un estudio sobre el aportes de sedimentos de la cuenca de la avenida Las Heras al canal de la avenida Soberanía, ubicada en el sector sur de la ciudad, que tiene una superficie de 119 ha (2007/08; 2008/09 y 2009/10). El estudio implicó el análisis comparativo dichos aportes, a lo largo de tres años hidrológicos, generados ante tres escenarios distintos.

El primer escenario representó la situación actual, el segundo implicó la aplicación de estrategias que optimizarían el barrido de calles, y el tercer escenario la implementación de algunas prácticas inherentes a un proyecto de drenaje urbano sustentable.

El análisis de los distintos escenarios se realizó mediante el programa el modelo de calidad de agua, diseñado bajo el programa Stormwater Management Model (SWMM).

La metodología planteada permitió cuantificar la carga de sedimentos que descargó la cuenca de la avenida Las Heras al sistema de macrodrenaje de Resistencia, a lo largo de todo el horizonte de análisis y estimar el impacto que tendrá la aplicación de medidas no estructurales sobre dicha variable.

Palabras Clave: Drenaje Urbano; SWMM, Calidad de Agua .

**ESTUDIO HIDRODINÁMICO PARA LA RELOCALIZACIÓN DEL PARAJE Aº VENTANA.
PCIA. DE RÍO NEGRO. ARGENTINA**

Carlos Merg(1), Daniel Petri(1), Federico Schmidt(1), Fernando Blanco(1), Fernando Bodoira(1),
Karina Rodríguez(1), Leonardo Guzmán(1), Mario Lupiano(1), Martín Nini(1), Rodolfo Montalva(1).

(1)Departamento Provincial de Aguas de Río Negro

San Martín 249, (8500) Viedma. Río Negro - Argentina. Teléfono 02920-420432

E mail:cmerng@dpa.rionegro.gov.ar

RESUMEN

En zonas áridas y semiáridas, las crecidas causadas por lluvias intensas y de corta duración suelen tener consecuencias catastróficas, en particular en aquellas cuencas donde aguas abajo existen asentamientos urbanos.

La elevada pendiente de los cauces, la escasa cobertura vegetal, los suelos de baja cohesión se integran provocando un flujo de gran energía que al llegar a los valles, donde generalmente se encuentran núcleos urbanos, produce daños en infraestructuras y viviendas.

Las intensas lluvias ocurridas en la cuenca del Aº Ventana en abril de 2014, provocaron una crecida extraordinaria, que cubrió completamente la localidad de Aº Ventana, destruyendo casas y edificios públicos e infraestructura básica.

Ante el peligro derivado de este fenómeno torrencial, y evidenciando la vulnerabilidad hídrica del actual emplazamiento del paraje Aº Ventana, desde la administración central del gobierno de Río Negro se decidió encarar un proyecto de relocalización del paraje hacia una zona hidrológicamente menos vulnerable.

En tal sentido, se reconstruyó la crecida del Aº Ventana que produjo el colapso de la localidad, evaluando la dinámica hídrica de la crecida a partir de la combinación de técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) vinculadas a modelación hidrológica. Se implementó un modelo hidráulico bidimensional en la zona urbanizada determinándose los anchos de inundación, niveles y velocidades alcanzadas por el agua en la crecida.

Posteriormente, en base a los resultados de los estudios hidrológico-hidráulicos, se evaluaron hidrológicamente los posibles lugares de relocalización de Paraje Aº Ventana y teniendo en cuenta las características propias del lugar se realizaron una serie de recomendaciones en relación al drenaje urbano de este nuevo emplazamiento.

Palabras clave: SIG, modelación hidrológica, ordenamiento territorial.

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CAPTACIÓN DE SEDIMENTOS CON TRAMPAS EN UN TRAMO DEL RÍO SALADO

M. A. Pez, L. E. Palman, A. M. Álvarez, F. Latosinski, L. Domínguez Ruben y A. E. Trento

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), Universidad Nacional del Litoral.

Ciudad Universitaria; Paraje El Pozo, CC 217. RN 168 Km 474,2. Santa Fe (3000). Argentina.

TE: +54(342)4575239/246 - Int. 169.

Email: mpez2310@gmail.com

RESUMEN

Los sedimentos suspendidos en un cuerpo de agua tienen la capacidad de sorber sustancias orgánicas e inorgánicas, transportarlas grandes distancias, depositarlas y/o resuspenderlas en determinadas condiciones hidráulicas. De este modo, los sedimentos no sólo actúan como portadores de contaminantes, sino que también pueden actuar como fuentes de polución. Es en este sentido que el conocimiento de la dinámica del transporte de los sedimentos resulta de suma importancia para caracterizar la calidad de un cuerpo de agua, y se justifica entonces el interés por captar y analizar los sedimentos suspendidos en el ambiente acuático. Para ello se han implementado trampas de sedimentos, cuya ventaja respecto de otros métodos es la posibilidad de recuperar los sedimentos captados. Las trampas constan de un cilindro de PVC de 30 cm de largo por 6 cm de diámetro en el que se introduce a presión el vaso captador de igual diámetro y 15 cm de longitud, ambos vinculados a un soporte de hierro que posibilita la fijación al terreno o al lecho por hincado.

Se realizó un ensayo de campo en un tramo del río Salado, próximo a la ciudad de Esperanza (Santa Fe) en condiciones de aguas bajas con un caudal estimado de 33 m³s⁻¹. Adicionalmente se obtuvieron datos complementarios de tasas de captación durante el pasaje del pico de una crecida ordinaria con un caudal de 182 m³s⁻¹.

Las trampas se colocaron en el lecho del cauce principal, dispuestas en grupos según trazas transversales al curso del río. Se midieron tirantes de 0,30 a 0,76 m y velocidades del flujo (v_x) de 0,08 a 0,40 m s⁻¹ en las verticales de instalación de las trampas. Además, mediante mediciones de turbiedad con una sonda multiparamétrica YSI 6600[®] y análisis de muestras de agua, se pudo comprobar que la concentración de sólidos suspendidos totales fue aproximadamente uniforme en la vertical con predominancia de finos. Para tiempos de inmersión de aproximadamente 6 horas se obtuvieron tasas de captación de 3,02 a 9,70 mg cm⁻² h⁻¹. Los resultados se compararon con los valores de v_x y se obtuvo que P decrece siguiendo una tendencia lineal con el incremento de v_x , con un coeficiente de determinación (R^2) de 0,779.

Palabras Clave: trampas, sedimentos, Salado.

VALIDACIÓN DE SIMULACIONES NUMÉRICAS DEL FLUJO EN UNA CONFLUENCIA FLUVIAL

Cecilia Pozzi Piacenza¹, Santiago Márquez Damian², I. Matías Ragessi¹,
Horacio Herrero¹, Paloma Furlan¹ y Carlos Marcelo Garcia¹.

- 1.- Centro de Estudios y Tecnologías del Agua (CETA). LABORATORIO DE HIDRÁULICA de la Fac. Cs. Exactas, Físicas y Naturales de la Univ. Nacional de Córdoba, Argentina. cpozzi@efn.uncor.edu
- 2.- Centro de Investigación de Métodos Computacionales, Predio CONICET Santa Fe, Colectora Ruta Nac 168, Km 472, Paraje El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina.

RESUMEN

Las confluencias son ambientes complejos presentes en los sistemas fluviales que juegan un rol importante en su hidrodinámica. La convergencia de dos o más flujos produce complicados patrones de movimiento de fluidos. Las características hidrodinámicas más relevantes son la formación de una interfase de mezcla y de estructuras de flujo coherentes de gran escala dentro de esta interfaz. Los procesos hidrodinámicos que se desarrollan en las interfaces de mezcla están gobernados por diferentes parámetros geométricos y del flujo. En este trabajo se presenta la simulación numérica del comportamiento hidrodinámico de una confluencia de dos flujos paralelos. Para ello se han implementado un modelo numérico tridimensional con el fin de evaluar el comportamiento del flujo para distintos rangos de condiciones geométricas (diámetro de la nariz de la confluencia y ángulo de aproximación) y de flujo (relación de caudales y momentos de flujo)..

La implementación se ha realizado en el código libre y abierto OpenFOAM(R) (Open Field Operation and Manipulation). El modelo numérico fue validado utilizando datos experimentales específicamente registrados para este estudio en un canal de sección rectangular a fondo rígido en las instalaciones del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Facultad de Ingeniería. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. En la etapa de validación se compararon los campos de velocidades longitudinales y los tiempos característicos de las estructuras coherentes observadas en el modelo experimental y en las simulaciones numéricas.

Palabras claves: Recursos Hídricos, confluencias fluviales, métodos numéricos y experimentales.

MORFOMETRÍA FLUVIAL DE LA CUENCA DEL RÍO TECKA-GUALJAINA. CHUBUT, ARGENTINA

Mariana P. Torrero1

Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas e Ingeniería - PEPACG

Pontificia Universidad Católica "Santa María de los Buenos Aires"

Av. Alicia M. de Justo 1600 – Piso 3. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

E-mail: mptorrero@gmail.com

RESUMEN

El Río Tecka nace en las sierras occidentales de la provincia de Chubut, Argentina, a 1.350 msnm. Fluye inicialmente en sentido O–E y luego tomar rumbo S–N hasta su desembocadura en el Río Chubut. En la afluencia del Arroyo Pescado, el Río Tecka toma el nombre de Río Gualjaina dando nombre a la cuenca del Río Tecka–Gualjaina de 5.318 km². A lo largo de su recorrido, el río atraviesa distintas áreas moldeadas a través del tiempo por numerosos procesos geológicos y morfogenéticos. El valle se caracteriza por una llanura aluvial con áreas cóncavas, inundables y terrazas bajas. La vegetación predominante es de estepa subarabustiva-graminosa. La cuenca se localiza plenamente en la Patagonia argentina meridional, a sotavento de los Andes patagónicos centrales. El clima es desértico templado con precipitaciones predominantemente invernales. El objetivo del trabajo es analizar la morfometría fluvial a fin de determinar el comportamiento hidrológico. Los resultados determinaron una cuenca de orden 6. El Arroyo Lepá es el principal tributario, se localiza en la cuenca baja y desarrolla una subcuenca de 1.546 km², la mayor de un total de 30 mucho más pequeñas, que integran esta cuenca. En segundo lugar se encuentra la subcuenca del Río Tecka con un poco menos de 1150 km². La baja densidad de drenaje (0,40 km/km²) refleja una cuenca pobremente drenada y la misma se asocia con una textura de drenaje gruesa, sin embargo, dentro del espacio de la cuenca se pueden distinguir diferentes áreas con texturas de drenaje que varían desde el tipo gruesa en la cuenca media y baja a más fina en la cuenca alta. El conocimiento de las características morfométricas de la cuenca del Río Tecka-Gualjaina sumado a las características geomorfológicas, geológicas y de cobertura vegetal, contribuyen a determinar el comportamiento del escurrimiento superficial tratándose en este caso de una cuenca con poca capacidad de almacenamiento durante las crecidas y por ende, con un creciente riesgo de erosión.

Palabras Clave: Red de drenaje, cuenca hídrica, unidades topográficas e hidrológicas, parámetros físicos

Tema 5 Riego y Drenaje

DIAGNOSTICO DE DRENAJE DE LA ZONA SUROESTE DE GALVEZ PROVINCIA DE SANTA FE Ing. Juan Cristóbal Acuña , Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione	175
DESARROLLO DEL ÁREA DE RIEGO CITRÍCOLA DE MONTE CASEROS PROVINCIA DE CORRIENTES Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Vanina Cicchellero	176
DISEÑO DE CRIADERO DE SALMÓNIDOS Y RED DE RIEGO URBANO, COMANDANTE LUIS PIEDRABUENA - PCIA. DE SANTA CRUZ Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Agustín Botterón	177
RIEGO DE LA CUENCA CAÑERA SANTAFESINA. PROVINCIA DE SANTA FE Ing. Juan Pablo Acuña , Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo	178
DETERMINACION DE CAUDALES Y CALIDAD DE AGUA EN RÍOS UTILIZADOS PARA RIEGO EN LA CUENCA ANTINACO-LOS COLORADOS, LA RIOJA Luis Martín Agüero Alcaras, Joaquín Víctor González Ribot, Roberto Esteban Miguel, Nicolás Audomiro Torres	179
EFFECTO DEL HIDRO-HALOMORFISMO EN ETAPAS TEMPRANAS DEL CULTIVO DE ALFALFA (Medicago sativa L.) Alfonso , C.S., Chiacchiera, S., Ohanian, A.E., Pagliaricci, H.R., Bertram, N.A.	180
LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y LA IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS “NO ESTRUCTURALES” Gabriel Angella , Salvador Prieto, Juana López, Gabriela Barraza, Ramiro Salgado, Pablo Tomsic, Daniel Prieto, Elías Fereres	181
VARIACIONES EN LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA PARA RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO COLORADO, ARGENTINA Carolina Aumassanne , Dardo Fontanella	182
EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA DEL AGUA EN LOTES DE TABACO CON Y SIN ANTECEDENTES DE AMARILLAMIENTO EN EL VALLE DE LERMA Noelia Ávila , Josefina Diez, Fernando Martín Ledesma, Carlos Ernesto Yáñez, Héctor Pacífico Paoli	183
EFICIENCIAS DE CONDUCCIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA DEL TUNUYÁN, MENDOZA. DETERMINACIÓN DE LAS PERDIDAS CON EL CRITERIO DE MORITZ Y VALIDACIÓN A CAMPO Alejandrina Bacaro , Gustavo Satlari	184
ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN COMPONENTES DE SISTEMAS DE RIEGO DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA Gustavo Matías Barchiesi , José Manuel Díaz Lozada, Carlos Marcelo García, Gonzalo Plencovich, Juan Manuel Freiria, Mauro Ezequiel Hrenadiez	185
ISBN 978-987-27407-4-0	169

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y DE CALIDAD COMERCIAL DE CEBADA CERVECERA (<i>Hordeum distichum</i>) BAJO RIEGO SUPLEMENTARIO EN LA PROV DE CORDOBA Matias Boccardo , Federico Aimar, Ignacio Severina, Juan Pablo Giubergia, Ricardo Haro, Aquiles Salinas	186
SENSIBILIDAD DEL INDICE DE EROSIÓN POR SALPICADURA DETERMINADO CON SIMULADOR DE LLUVIA PORTÁTIL Patricia Carfagno , Maximiliano Eiza, Lucrecia Brutti, Liliana Darder, Fernando Salvagiotti, Silvina Bacigalupo	187
GESTIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS. EFECTO LOS CULTIVOS DE COBERTURA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE SOJA Cristian Cazorla , Pablo Belluccini, Tomás Baigorria, Bethania Aimetta	188
ANTEPROYECTO DE DISEÑO DRENAJE ZONAL EN SARMIENTO. PCIA. DE SAN JUAN Nicolás Ciancaglino , Juan M. Gioja, Federico Romero, Federico García, Angel Hernan Vega y Gabriel Manzano	189
EVOLUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO Y CLASIFICACIÓN DE SU CALIDAD DENTRO DEL CINTURÓN VERDE DE MENDOZA Daniela Cónsoli ; José Zuluaga; Adriana Bermejillo; Matilde Césari	190
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DE COLZA (<i>brassica napus</i> L) BAJO DIFERENTES NIVELES HÍDRICOS, FERTILIZACIÓN E INOCULACIÓN R. Crespi , W. Juncos, R. Pereyra, M. Pugliese, A. Thuar y M. Ibáñez	191
AVANCE EN LA DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DEL EMBALSE LAS PIRQUITAS Pablo Demin , Eber Delgado, Marcelo Assán, Juan Curarello, Federico Segovia	192
COMPORTAMIENTO VEGETO-PRODUCTIVO DEL OLIVO (<i>OLEA EUROPAEA</i> L.) BAJO LA APLICACIÓN DE RIEGO DEFICITARIO PRIMAVERAL B., Ferreri , P.R., Garcia, M., Torres, C., Contreras, D., Maestri, P., Pierantozzi	193
APLICACIÓN DEL RIEGO DEFICITARIO PRIMAVERAL EN <i>OLEA EUROPAEA</i> L. Y SU INFLUENCIA SOBRE LA CALIDAD COMERCIAL DE SUS FRUTOS P.R., Garcia , B., Ferreri, M., Torres, C., Contreras, D., Maestri, P., Pierantozzi	194
RENDIMIENTO Y DISTRIBUCION DE LA HUMEDAD Y SALINIDAD EDAFICAS EN TOMATE DRENADO Y REGADO POR GOTEIO SUPERFICIAL Y SUBTERRANEO Leopoldo Génova , Pablo Etchevers y Ricardo Andreau	195
PROGAMA INTEGRAL SISTEMA CANAL CACIQUE GUAYMALLÉN Fernando Gomensoro , Carlos Martini, Ricardo Debandi, Marcelo Toledo, Érica Germ, David I. Cangialosi	196
MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS. LA RIGIDEZ DEL SUMINISTRO Y LAS PRÁCTICAS DE LOS REGANTES EN SAN JUAN, ARGENTINA Fernando Gonzalez Aubone , Jimena Andrieu, Omar Miranda y Federico Montenegro	197
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE RIEGO. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS ALCANZADOS EN LOS PROYECTOS DE RIEGO DE PROSAP - PROVINCIA DE SAN JUAN María Luisa Graffigna , Lourdes Reggio, Rolando Carrión, Orlando Gonzalez y otros	198
ISBN 978-987-27407-4-0	170

DISMINUCION DE LA SALINIDAD DE UN SUELO REGADO POR GOTEO UTILIZANDO RIEGO POR ASPERSION CON AGUA SUBTERRANEA Rosa de Lima Holzmann y Antonio Requena	199
ADAPTACION DE VARIEDADES DE ALMENDRO DE FLORACION TARDIA CON RIEGO POR GOTEO EN UNA ZONA ARIDA DE ARGENTINA: IMPLANTACION Antonio Alberto Ibañez ; Olguin Alfredo; Pacheco Daniela	200
PRODUCTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS DEFICITARIAS DE RIEGO APLICADAS EN OLIVO DURANTE INVIERNO EN UNA ZONA ARIDA DE ARGENTINA Antonio Alberto Ibañez ; Carlos Parera	201
VIABILIDAD DEL RIEGO DEFICITARIO INVERNAL EN UNA ZONA ARIDA OLIVICOLA DE ARGENTINA: EVALUACION DE INDICADORES HIDRICOS Antonio Alberto Ibañez ; Carlos Parera	202
DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO DE MELÓN (Cucumis melo L.) EN UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO Débora María, Lavanderos , Víctor Mario, Lipinski , Francisco Ribas	203
EFFECTOS DEL RÉGIMEN DE RIEGO Y COBERTURA PLÁSTICA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTOS DE DOS CULTIVARES DE ZAPALLO (CUCURBITA SP.) Lipinski , V.M.; Dalmasso, J.; Filippini, M.F.; Venier, M., Bermejillo A.; Cónsoli, D.	204
ESTABLECIMIENTO DE UNA PARCELA PARA MONITOREO DE DATOS FREATIMÉTICOS EN EXPLOTACIÓN DE NOGAL, COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DEL RIEGO Lui , Eduardo; Zelmer, Hernan Ruben; Roa, Raúl Ceferino; Bohuier, Rodolfo; Quichán, Sergio, Tinturé, Cintia; Martinez Roberto Simon	205
APLICABILIDAD DEL MODELO AQUACROP AL CULTIVO DE ARROZ Roberto Marano , Gonzalo Scarpin	206
CALIDAD DEL AGUA DE RÍOS Y ARROYOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS CON DESTINO A RIEGO María Alejandra Méndez , Oscar Duarte, Eduardo L. Díaz	207
MÉTODO PARA LA ESTIMACIÓN A CAMPO DEL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO CON EL USO DE MEDIDORES DE HUMEDAD DE GRANOS Emmanuel Mensi , Guillermo Salvetti, Carlos Ferrero, Noellemeyer Elke, Darío Aimar, Sergio Abascal	208
VARIACIÓN DE NIVELES ESTÁTICOS EN LAS COLONIAS AGRÍCOLAS DE CHILECITO, LA RIOJA EN EL PERIODO 2005 – 2014 Roberto Esteban Miguel ; Joaquín Víctor González Ribot; Luis Martín Agüero Alcaras; Nicolás Audomiro Torres	209
ANALISIS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA ET ₀ Y CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN FRUTALES DE PEPITA-ALTO VALLE DE RIO NEGRO Ayelen Montenegro , Juan Galeazzi, Gabriela Polla, Andrea Rodriguez	210
EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA EN HÍBRIDOS DE MÁICES DULCES Y SUPERDULCES Montoro A., Ruiz M.	211

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE EQUIPOS DE PIVOTE CENTRAL EN MENDOZA, ARGENTINA José Morábito ; Emilio Rearte; Carlos Schilardi; Leandro Martin	212
MALLA ANTIGRANIZO: EFECTO SOBRE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LA VID Nahuel , Gabriel; Giardina, Claudio; Perez Peña, Jorge	213
SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE AGUA PROYECTO DE RIEGO AVELLANEDA, PROVINCIA DE SANTA FE Carlos Nardín , Eduardo Díaz, Jorge Collins	214
EVOLUCION DE LAS PROFUNDIDADES Y SALINIDADES FREÁTICAS DURANTE EL PERIODO SECO (2008-2014) EN “LAVALLE” Y “RÍO TUNUYAN INFERIOR” - PROVINCIA DE MENDOZA Ing. Agr. Ortiz Maldonado , G.; Lic. Femenía, A.; Carmona, V. y Morales, H.	215
PROPIEDADES FÍSICAS DE SUELO Y MOVIMIENTO DEL AGUA BAJO DIFERENTES MANEJOS AGRÍCOLAS EN SECANO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR Federico A. Paredes , Humberto C. Dalurzo, Carlos Simón, José Giger Mollevi, Federico Benay	216
DINAMICA DEL AGUA EN EL SUELO EN EL DEPARTAMENTO ANTA – SALTA Poclava , María; Noé, Yanina; Ledesma, Fernando; Paoli, Héctor; Franzoni, Agustín; Zelaya, Marcos	217
ADQUISICION Y SISTEMATIZACION DE INFORMACION DE DISTRITOS DE RIEGO PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN EL ALTO VALLE Valeria Ponce , Josefina del Brío, Leandro Sánchez, Ayelen Montenegro, Juan Galeazzi, Antonio Requena	218
EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN (<i>Gossypium hirsutum</i>) Salvador Prieto Angueira , Daniel R. Prieto Garra, Gabriel A. Angella	219
BAHIRES UN SOFTWARE MULTIPROPOSITO PARA RIEGO Daniel R. Prieto Garra y Rene Texeira	220
NUEVOS EMPRENDIMIENTOS DE RIEGO SOBRE EL RÍO NEGRO (ARGENTINA) Y SUS EFECTOS SOBRE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO Quichán , Sergio; Esqueria, Walter; Martínez, Roberto Melchor; Lui, Eduardo; Martinez Roberto Simon	221
EVAPOTRANSPIRACION Y COEFICIENTES DE CULTIVO DEL PERAL EN SU SEXTA TEMPORADA DE CRECIMIENTO Antonio Requena ; Valeria Ponce; Leandro Sánchez	222
DINÁMICA DE EXTRACCIÓN DE AGUA DEL SUELO DEL CULTIVO DE MAÍZ FRENTE A DISTINTAS FRECUENCIAS DE RIEGO GRAVITACIONAL Reinoso , Lucio; Muzi, Enrique; Torreta, Joaquín; Martínez, Roberto Simón	223
PRIMEROS AVANCES DE RIEGO CON MANGAS EN CULTIVO DE ARROZ Facundo Roldan ; Gustavo Abascal; Héctor M. Currie	224
EVALUACIÓN Y DISEÑO DE RIEGO POR PULSOS Romay Catalina	225
CULTIVO DE COBERTURA-MAÍZ EN SUELOS SOMEROS DEL CENTRO-SUR BONAERENSE Fernando Ross , Marina Lucrecia Manso	226

INDICADORES DE CALIDAD DE AGUAS VINCULADOS CON LA ACTIVIDAD ARROCERA EN CUENCAS HIDRICAS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES Mario Rubén Rujana ; Ceres Beatriz Andisco; Francisco Antonio Vazquez	227
EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO EN LA PROVINCIA DE SAN LUIS Ing. Agr. Ms. Sc. Claudio A. Saenz e Ing. Agr. Juan Pablo Martini	228
LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL DISTRITO SAN MARTIN EN EL AREA DE RIEGO RÍO DULCE, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA Ramiro Salgado , Daniel Ricardo Prieto Garra, Gabriel Augusto Angella, Carlos Oscar Mitre, Pablo Daniel Tomsic, Fernando González Aubone	229
LA ASIGNACIÓN DEL AGUA, A DEFINIR EN EL BALANCE HÍDRICO, REQUIERE UNA MEJOR EFICIENCIA DE RIEGO Gustavo Satlari , Guillermo Cúneo	230
DIAGNOSTICO PROSPECTIVO DEL DESEMPEÑO DE MÉTODOS DE RIEGO EN LA PROVINCIA DE MENDOZA. PUNTOS DE ATENCIÓN Y ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN Schilardi C., Rearte E., Martín L. y Morábito J.	231
DISTANCIAMIENTO ENTRE LÍNEAS DE RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO: EFECTOS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA REGIÓN CENTRO DE CÓRDOBA Ignacio Severina , Matias Boccoardo, Federico Aimar, Juan Pablo Giubergia, Ricardo Javier Haro, Aquiles Salinas	232
EFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO TIPO VIRGINIA Darío Sebastián Tapia Reyna , Josefina Diez, Fernando Martín Ledesma, Carlos Ernesto Yáñez, Héctor Pacífico Paoli, Juan Anuch	233
EVAPORACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO: COBERTURA DE RASTROJO Y TIPO DE SUELO Van Opstal , N.V.; Caviglia, O.P.	234
CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LA CUENCA DEL RÍO TUNUYÁN INFERIOR: ANÁLISIS, CORRECCIÓN Y RELLENO DE LA INFORMACIÓN AGROCLIMÁTICA Viveka Simón, Matías Roselló y Guillermo Cúneo	235
EFICIENCIA RELATIVA DE MODELOS DE INFILTRACIÓN: CASO CIUDAD DE CÓRDOBA (ARGENTINA) Juan F. Weber	236
UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS DEL DOBLE ANILLO Y DEL SIMULADOR DE LLUVIA EN LA MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN Juan F. Weber	237
AREA REGADA POR PIVOT EN LA CUENCA DEL RIO NEGRO Y CARACTERIZACION DE SU FUNCIONAMIENTO Zelmer , Hernan Ruben; Barrionuevo, Néstor José; D´Onofrio, Mariano Sebastián; Martinez Roberto Simon	238
EFECTO DE FRECUENCIAS DE RIEGO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AMARANTO PARA LA REGIÓN DEL VALLE INFERIOR DEL RÍO NEGRO Zubillaga María Fany, Martínez Roberto Simón, Barrio Daniel Alejandro, Orioli Gustavo Adolfo, Quichán Sergio Eduardo, Cristian Musi Saluj	239
ISBN 978-987-27407-4-0	173

CALIDAD DEL AGUA EN ZONAS BAJO RIEGO. EL CASO DEL CINTURÓN VERDE DE MENDOZA
Zuluaga, J.; Rearte, E.; Drovandi, A.; Bermejillo, A.; Filippini, M.; Cónsoli, D. 1; Valdes, A.;
Morsucci, A.; Pereyra, M.

240

DIAGNOSTICO DE DRENAJE DE LA ZONA SUROESTE DE GALVEZ PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan Cristóbal Acuña, Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

El objetivo del trabajo es determinar si existen excedentes hídricos en el área, en tal caso identificar y delimitar aquellas con problemas, definir las causas que lo provocan y como corolario final plantear intervenciones que solucionen o minimicen los inconvenientes que producen.

El área de estudio se encuentra ubicada en el departamento San Jerónimo (Provincia de Santa Fe) al sur oeste de la ciudad de Gálvez. La superficie aproximada es de 18.100 ha e hidrológicamente pertenece a la cuenca del Aº Monje- subcuenca de la Cañada Carrizales.

La geomorfología presenta un área central plana con pendientes muy bajas o nulas cuyo drenaje natural es deficiente o impedido donde predominan las transferencias verticales a las horizontales.

Las áreas que circundan a la anterior son de mucho mayor pendiente por lo que se constituyen en zonas de aporte hídrico a la central agravando el problema de ésta, por otra parte los únicos problemas detectados en las mismas se circunscriben a la zona de bajos longitudinales que cruzan toda la zona de estudio con dirección predominante noreste- suroeste, los mismos no se encuentran integrados para eventos meteorológicos normales, esto significa que el agua que captan los mismos no discurre a su nivel de base, constituido por la Cañada Carrizales.

De manera simplificada se puede decir que el drenaje, en toda el área con problemas, se produce de dos maneras distintas, una vertical, descrita anteriormente y una superficial que se produce en épocas de gran excedencia superando las obliteraciones de los bajos naturales o discurrendo por cunetas y caminos.

Como resultado del trabajo se proponen las intervenciones a realizar para cumplir con los siguientes fines específicos son:

- Integrar el sistema de drenaje del área constituyendo una verdadera red de colectores de excedentes.
- Interconectar las zonas de retención de los volúmenes de esorrentía y proveer a los mismos de descarga a los colectores principales.
- Captar y conducir los escurrimientos superficiales hacia la zona de bajos.

Palabras Clave: Drenaje, Agricultura, Hidráulica.

DESARROLLO DEL ÁREA DE RIEGO CITRÍCOLA DE MONTE CASEROS
PROVINCIA DE CORRIENTES

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Vanina Cicchellero

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

El objetivo del trabajo ha sido diseñar la infraestructura necesaria para dotar a las fincas alcanzadas por el proyecto, de un sistema de riego presurizado comunitario, el cual les permitirá tanto incrementar y estabilizar sus producciones, como así también mejorar fuertemente la calidad de la fruta obtenida hoy afectadas por la distribución anual de las precipitaciones.

Como actividades paralelas al diseño de las obras de infraestructura, y con la estrategia de alcanzar el objetivo del proyecto, se han diseñado componentes blandas de acompañamiento, como ser: Capacitaciones a productores y técnicos, Asistencias Técnicas a productores y Fortalecimiento de las Instituciones involucradas en la actividad.

El proyecto se desarrolla en el departamento de Monte Caseros, Provincia de Corrientes, donde la actividad productiva por excelencia ha sido desde principios del siglo XX la producción de cítricos.

En la actualidad y especialmente por razones de índole climática que afectan tanto el rinde como la calidad, la zona ha perdido competitividad en los mercados sobre todo internacionales; perjudicando a los productores, especialmente a los pequeños y medianos.

Se ha trabajado en tres zonas, cada una de las cuales cuenta con una obra de toma sobre el Río Uruguay y una red de distribución soterrada con todas las obras conexas, como ser provisión eléctrica, telegestión, etc.

El caudal total derivado es de 2.82m³/s, el cual se distribuye entre 512 parcelas las cuales alcanzan un área beneficiada de 8.761ha.

Por otro lado se optimizará el uso de los recursos hídricos de la cuenca ya que se disminuirá la presión sobre el acuífero y se hará un uso más eficiente y racional de agroquímicos y fertilizantes.

Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se llevaron adelante reuniones con actores sociales e instancias participativas, talleres con autoridades, productores e instituciones de la zona, y se cumplimentaron las medidas de valoración del impacto ambiental.

Bajo este escenario, y como resultado del trabajo, se asume que los rendimientos se incrementarán en promedio de 35tn/ha a 91tn/ha a los siete años de servicio de la obra de infraestructura, con un aumento consecuente del valor bruto de la producción de 2.6 veces el actual, a partir de la disminución de los déficit hídricos estacionales.

Palabras Clave: Riego, Hidráulica, Desarrollo productivo.

**DISEÑO DE CRIADERO DE SALMÓNIDOS Y RED DE RIEGO URBANO, COMANDANTE
LUIS PIEDRABUENA - PCIA. DE SANTA CRUZ**

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Agustín Botterón

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

Es presente trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de los elementos hidráulicos necesarios para abastecer de agua a un criadero de salmónidos, ubicado sobre la margen izquierda del río Santa Cruz, al oeste de la localidad de Comandante Luis Piedra Buena.

Como objetivo complementario y debido a que ya se dispondría del agua en la terraza superior (zona del criadero), se diseñó una red presurizada subterránea para el riego del arbolado público de la localidad y un canal reservorio revestido, desde el cual se regará una futura cortina forestal al oeste de la misma.

La piscicultura, y en especial la salmonicultura, es una actividad que ha mostrado en los últimos años un aumento sostenido, incentivado por la creciente demanda de alimentos a nivel mundial.

El establecimiento en desarrollo consistirá en una obra de toma y una serie de piletas abastecidas con agua en permanente circulación proveniente del río Santa Cruz. El condicionamiento de la no interrupción del flujo de las aguas es una característica sobresaliente del sistema proyectado, ya que la interrupción del suministro por más de una hora y su consiguiente disminución de la oxigenación, significan la muerte de los peces del criadero.

La manera más segura de tener una adecuada garantía es crear una reserva de agua que pueda suministrar por gravedad el caudal requerido a las piletas para no interrumpir la circulación de agua ante un detenimiento del sistema de bombeo.

Como resultado de este trabajo, se posibilita la producción de 1000 toneladas anuales, objetivo para el cual, y haciendo uso de la posibilidad de reutilizar una vez el agua derivada, se determinó que el caudal total necesario es de 12 m³/seg.

Todas estas obras contribuirán fuertemente al desarrollo económico y social de esta pujante localidad, desde un punto de vista sustentable.

Palabras Clave: Salmónidos; Hidráulica, Riego.

RIEGO DE LA CUENCA CAÑERA SANTAFESINA. PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan Pablo Acuña, Ing. Elda Scaglione, Ing. Ariel Campagnolo

ACUÑA & ASOCIADOS EMPRESA DE INGENIERIA

Llerena 1380. Piso 2 Oficina 1 Santa Fe. Santa Fe. Email: contacto@ayaingenieria.com.ar

Tel/FAX: (+54 3424806477 / 6338).

RESUMEN

El objetivo del trabajo es incrementar y estabilizar la producción de caña de azúcar y en consecuencia viabilizar la cadena productiva a partir de la incorporación de riego tecnificado en la zona cañera de la Provincia de Santa Fe, Departamento General Obligado en una zona de casi 10.000 ha de caña de azúcar afectada por la distribución temporal de las precipitaciones.

El proyecto desarrollado define la infraestructura básica necesaria para implementar prácticas de riego complementario, usando como fuente de abastecimiento el sistema Paraná –Paraná Miní.

El principal desafío del proyecto es el diseño sustentable de la captación y la conducción del caudal de riego necesario desde el Paraná, atravesando su valle de inundación, hasta el Paraná Miní, mezclar allí ambas aguas e impulsarlas hasta el domo desde donde por gravedad se distribuye el caudal para riego del área de proyecto.

Un condimento especial le suma el hecho de que la zona de captación y transporte se ubica dentro del sitio RAMSAR Jaaukanigás (zona de humedales de importancia internacional).

Las obras diseñadas están integradas con obras de toma y estaciones de bombeo, 15 km de conducto de hormigón armado, 5 estaciones de bombeo intermedias, 11 sifones que evitan interferir en el escurrimiento dentro del valle de inundación del Paraná y el diseño del cruce del Paraná Miní con un sifón de PEAD anclado. La estación ubicada sobre el Paraná Miní impulsa el caudal obtenido de la mezcla de las aguas de ambas tomas al domo de riego por medio de una cañería presurizada de PRFV.

Para la distribución del caudal dentro del área de proyecto se diseñaron 193 km de canales a cielo abierto con 5 estaciones de rebombeo.

Como actividades paralelas al diseño de las obras de infraestructura, se han diseñado componentes blandas de acompañamiento, como ser: Capacitaciones a productores y técnicos, Asistencias Técnicas a productores y Fortalecimiento de las Instituciones involucradas en la actividad.

Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se llevaron adelante reuniones con actores sociales e instancias participativas, talleres con autoridades, productores e instituciones de la zona, y se cumplimentaron las medidas de valoración del impacto ambiental.

Con la puesta en marcha del proyecto se logrará incrementar el rendimiento de caña de 35 tn/ha a 78 tn/ha, aumentar el área cultivada de 4220 ha a 9429 ha y triplicar el valor bruto de producción de la zona.

Palabras Clave: Riego; Desarrollo Sustentable, Caña de azúcar.

DETERMINACION DE CAUDALES Y CALIDAD DE AGUA EN RÍOS UTILIZADOS PARA RIEGO EN LA CUENCA ANTINACO-LOS COLORADOS, LA RIOJA

Luis Martín Agüero Alcaras¹, Joaquín Victor González Ribot^{1,2},
Roberto Esteban Miguel¹, Nicolás Audomiro Torres²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Chilecito. Pelagio B. Luna 495. Chilecito, La Rioja. Email: agüero.martin@inta.gob.ar.Tel/FAX: (+54 3825 420105).²Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22. Chilecito, La Rioja. Tel/FAX: (+54 3825 427200).

RESUMEN

En el oeste riojano se concentran una serie de valles intermontanos donde la evapotranspiración superior a 1800 mm y las precipitaciones menores a 180 mm anuales determinan una marcada aridez. En esta región se localiza el valle Antinaco-Los Colorados con una importante actividad agrícola irrigada en el minifundio a partir de agua de ríos desviada de su cauce normal. Los ríos Amarillo (también llamado Los Duraznos en la Toma de Santa Florentina) y Miranda conforman las principales cuencas que sustentan cultivos de olivo, vid y nogal entre otros. Las frecuencias de riego empleadas varían según la época del año, y pueden ser muy distantes en los meses de verano. Sin embargo, los caudales de estos ríos son actualmente desconocidos, al igual que su dinámica a lo largo de los meses. Además existe poca información disponible sobre las características químicas del agua y su evolución anual. Con el objetivo de cuantificar la oferta hídrica y determinar su calidad para uso agrícola se confeccionó una red de monitoreo formada por cuatro puntos de aforo y determinaciones de calidad química. En estos puntos, distribuidos en ríos y canales, se midieron caudales entre abril del 2014 y marzo de 2015 y además se determinó pH y conductividad. Luego de doce meses de seguimiento los caudales variaron desde 1700 a 300 l s⁻¹, aunque la cantidad de agua captada para riego se mantuvo estable en 500 l s⁻¹ en promedio para todos los ríos. En el río Los Duraznos el pH disminuyó de 4,5 a 3,5 cuando el caudal fue menor, pero la conductividad aumentó a una tasa de 100 μS cm⁻¹ mes hasta llegar a un máximo de 1.200 μS cm⁻¹. Sin embargo el río Miranda estas características químicas se mantuvieron estables en el transcurso de los meses. Los valores máximos de conductividad coinciden con el mínimo caudal registrado en el mes de noviembre en el río Los Duraznos, aunque esta relación no se encontró en el río Miranda. El conocimiento de los caudales a lo largo de los meses podría mejorar las frecuencias de distribución en las fincas y contribuir a la obtención de una base de datos para el mejoramiento o construcción de nuevas obras.

Palabras Clave: caudales, calidad química, agua superficial.

EFFECTO DEL HIDRO-HALOMORFISMO EN ETAPAS TEMPRANAS DEL CULTIVO DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.).

Alfonso, C.S.1, Chiacchiera, S.2, Ohanian, A.E.1, Pagliaricci, H.R.1 y Bertram, N.A.2*

1Facultad de Agronomía y Veterinaria UNRC, 2INTA Marcos Juárez.

*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

RESUMEN

Argentina es el tercer país del mundo con mayor superficie afectada por el halo-hidromorfismo, contando con aproximadamente 85 millones de hectáreas. Estos ambientes por su baja infiltración y retención hídrica, transitan en periodos cortos de tiempo, por situaciones de inundaciones y sequías, afectando el crecimiento de las especies forrajeras. Alfalfa por ser una especie perenne, de gran plasticidad fenotípica y con una producción de forraje distribuida durante todo el año, se presenta como una alternativa para alcanzar producciones potenciales en estos ambientes. El objetivo de este trabajo fue comprender y cuantificar el efecto del contenido hídrico edáfico y la salinidad sobre la germinación, emergencia y crecimiento de alfalfa. El ensayo fue realizado en cámara de germinación, constó de la combinación factorial de dos regímenes hídricos (capacidad de campo -CC- y secano -SC-) y cuatro conductividades eléctricas (CE) 0,2-2,1-3,9 y 8,7 dS.m⁻¹. Se encontró que CE de 8,7dS.m⁻¹ inhibieron la germinación de alfalfa independientemente del contenido hídrico del suelo, posiblemente debido a una combinación de efectos tóxicos y osmóticos. En el rango de CE donde la especie germinó (0,2 a 3,9 dS.m⁻¹), se observó una reducción del 6% de esta variable por cada punto de incremento en el tenor salino. Adicionalmente, el estrés hídrico causado por las condiciones del tratamiento SC afectó de forma negativa las tasas de crecimiento de las plántulas, reduciendo la biomasa acumulada y altura final independientemente de la concentración salina del suelo. Así, aquellos tratamientos a CC alcanzaron valores de biomasa acumulada y altura 2,85 y 2,35 veces superiores a los de SC respectivamente. Bajo situaciones de sequía la reducción del crecimiento (altura o biomasa) por la presencia de sales resultó insignificante. El cultivo de alfalfa no prosperó con niveles salinos elevados (8,7dS.m⁻¹), generando un retraso y disminución de las tasas de germinación, emergencia y crecimiento con el aumento del contenido salino del suelo, observando una relación inversa entre el peso y altura de las plantas y la CE, hallando que por cada punto de incremento en la CE ambas variables disminuyeron aproximadamente un 17%. El déficit hídrico redujo el crecimiento, afectando la biomasa acumulada y la altura de las plántulas de alfalfa.

Palabras clave: agua, conductividad eléctrica, germinación, establecimiento.

LA MODERNIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO Y LA IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS “NO ESTRUCTURALES”

Gabriel Angella^{1, 2}, Salvador Prieto^{1, 2}, Juana López¹, Gabriela Barraza¹,
Ramiro Salgado¹, Pablo Tomsic¹, Daniel Prieto¹, Elías Fereres³.

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Estación Experimental Agropecuaria
Santiago del Estero

Jujuy 850. Santiago del Estero. Argentina. Email: angella.gabriel@inta.gob.ar
Tel/FAX: +54(385) 4224596

2 Facultad de Agronomía y Agroindustrias - Universidad Nacional de Santiago del Estero
Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero.
Tel/FAX: +54(385) 4509528/4509585.

3 Instituto de Agricultura Sostenible (IAS), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Alameda del Obispo s/n, 14004 Córdoba, España.
Tel/FAX: +34 957 49 92 00/ +34 957 49 92 52

RESUMEN

Los sistemas colectivos de riego cuentan normalmente con turnos fijos entrega de agua, lo cual dificulta acompañar adecuadamente los requerimientos de agua de los cultivos. Asimismo, los hábitos de riego a nivel de finca habitualmente conducen a un uso poco eficiente del agua. En las últimas décadas se han llevado a cabo (tanto a nivel nacional como mundial) diversas acciones, para hacer frente a tales limitaciones. En general, estas iniciativas se han conocido como “modernización del riego” y se han basado sobre todo en importantes inversiones, tales como mejorar infraestructuras y/o cambiar los métodos de riego. Menos énfasis se ha puesto en aspectos “no estructurales”, por ejemplo tecnificar el riego por superficie, modificar manejos agronómicos o renovar la gestión a nivel de sistema.

En el Sistema de Riego del Río Dulce (SRRD), ubicado en Santiago del Estero, Argentina, no hubo hasta el momento un proceso integral de “modernización”, pero en los últimos años se ha producido un importante incremento de la superficie bajo riego por goteo, y, en menor medida, de aspersión por pivote central. Esto se ha dado tanto por estímulo de organismos gubernamentales, como por iniciativa propia de los agricultores. También ha comenzado a analizarse, en algunos consorcios de regantes, las ventajas que brindaría un sistema más flexible de turnos.

En un distrito del SRRD se estimó cual sería el impacto en la producción y en el uso del agua de pasar del actual turnado fijo a uno a la demanda. Se utilizaron el modelo de simulación AquaCrop y la interfaz AguaGIS para calcular las diferencias de rendimientos y del volumen utilizado de agua en maíz y algodón, analizando un conjunto de datos climáticos diarios de 26 años.

Pasar del turnado fijo de riego a uno a la demanda, junto a otras medidas de manejo agronómico, permitiría incrementar los rendimientos en 5.9 t.ha⁻¹ en el maíz y 2.0 t.ha⁻¹ en el algodón. Se estima que el agua utilizada sería un 20% menor para el maíz y un 10% menor para el algodón, comparado con el uso actual.

Palabras Clave: riego, modernización, productividad.

VARIACIONES EN LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA PARA RIEGO EN LA CUENCA DEL RÍO COLORADO, ARGENTINA

Carolina Aumassanne^{1*}; Dardo Fontanella¹

Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial de INTA Colonia 25 de Mayo, La Pampa

¹ General Pico 720, Colonia 25 de Mayo (LP). 0299-4948219 aumassanne.carolina@inta.gob.ar

RESUMEN

La calidad del agua para riego afecta tanto a los rendimientos de los cultivos, como a las propiedades del suelo y está determinada principalmente por la cantidad y tipo de sales que la constituyen. El objetivo de este trabajo es analizar la variabilidad inter e intra-anual de la calidad de agua para riego en la cuenca del río Colorado, a partir de la conductividad eléctrica (CE) y el caudal. Se cuenta con la serie histórica de registros de dos estaciones hidrológicas, Punto Unido (PU) ubicado en la cuenca media alta, y Paso Alsina (PA) en cuenca baja. Para la primera estación se consideró registros del año 1965 a 2009 y la segunda desde 1982 al 2013.

En ambos casos, se observa una relación inversamente proporcional entre la CE y el caudal. Se presentan los menores valores de CE durante los meses de verano, coincidentes con los valores de mayor caudal, y mayor demanda por parte del riego. Al ser una cuenca de régimen nival, las oscilaciones de caudal se deben a los aportes de agua por deshielo nívico, aunque también se presentan crecidas pluviales de poca duración.

El valor máximo de CE admitido en las áreas de regadío de la cuenca del río Colorado, para ingresar a los sistemas de riego, es de 1.8 mmhos/cm. En la estación Punto Unido, los valores de CE rondan entre 0.5-2.7 mmhos/cm, en cambio, en la estación Paso Alsina, la CE presenta valores entre 0.1-4.5 mmhos/cm. Generalmente, los valores mensuales registrados en la cuenca baja (promedios, máximos y mínimos) son siempre superiores a los de la cuenca alta, debido a la concentración de sales en el sistema, por lo que las restricciones de cultivos, y las exigencias en la performance de operación de los sistemas de riego aumentan.

El monitoreo periódico de la calidad del agua es esencial para el manejo sustentable de los sistemas bajo riego. En sistemas con CE limitantes, se deberían utilizar cultivos tolerantes a sales, sistemas de riego de alta eficiencia de aplicación que minimizan el aporte de sales al suelo, junto a un adecuado sistema de drenaje.

Palabras clave: áreas bajo riego, calidad del agua, caudal.

EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA DEL AGUA EN LOTES DE TABACO CON Y SIN ANTECEDENTES DE AMARILLAMIENTO EN EL VALLE DE LERMA

Noelia Ávila (1), Josefina Diez (2), Fernando Martín Ledesma (1),
Carlos Ernesto Yáñez (1), Héctor Pacífico Paoli (2)

(1) INTA EEA Salta

(2) INTA EEA Salta – UNSa

Ruta Nacional 68 - Km 172 (4403), Cerrillos (Salta). 0387-4302615.

Autor de referencia: diez.josefina@inta.gob.ar

RESUMEN

El tabaco requiere durante su ciclo entre 480 y 520 mm de agua. En el noroeste argentino el riego es total en sus primeras etapas y complementario en las últimas lo que hace necesario la programación del mismo. Desde fines de los noventa se observa una sintomatología en el cultivo que se visualiza con distintas manifestaciones externas como: marchitamiento y posterior necrosis de los tejidos que puede terminar con la muerte de la planta, en la parte del cuello se observa necrosis total o parcial (estrangulamiento) y escaso desarrollo y/o muerte de raíces absorbentes.

Se considera que un riego excesivo podría estar influenciando sobre este proceso, es por ello que en este trabajo se evaluarán los riegos aplicados en lotes con y sin antecedentes de amarillamiento. Conocer la dinámica del agua a nivel parcelario en el Valle de Lerma permitirá establecer si los lotes son regados de manera diferente y si el agua de riego aplicada es superior a la requerida.

Se trabajó en lotes productivos de tres localidades (Cerrillos, Rosario de Lerma y San Agustín), los mismos fueron seleccionados teniendo cuenta que en los años previos al estudio hubieran presentado o no síntomas de amarillamiento. Se evaluaron dos riegos al post trasplante y al aporque.

En la mayoría de los lotes evaluados las láminas de riego infiltradas no superan a las láminas requeridas y el volumen de agua escurrido al pie alcanzó un 30% del volumen derivado. Las curvas de agotamiento muestran que los niveles hídricos registrados durante el ciclo en los lotes con o sin amarillamiento presentaron momentos de estrés, con una disminución del rendimiento del 28% (método FAO N°33) independientemente del lote, siendo la etapa de máximo crecimiento la más afectada.

Los datos obtenidos muestran que el cultivo de tabaco en sus primeras etapas presenta momentos de estrés independientemente del antecedente del lote, por lo que se considera que el amarillamiento no está asociado a altos niveles de reposición hídrica.

Palabras claves: riego, tabaco, amarillamiento.

EFICIENCIAS DE CONDUCCIÓN DEL AGUA EN LA CUENCA DEL TUNUYÁN, MENDOZA. DETERMINACIÓN DE LAS PERDIDAS CON EL CRITERIO DE MORITZ Y VALIDACIÓN A CAMPO

Alejandrina Bacaro, Gustavo Satlari

Departamento General de Irrigación. Dirección de Gestión Hídrica y Planificación.
España 1776, Capital. Mendoza. Tel/ Fax (+54 261 4234000) correo: abacaro@agua.gob.ar

RESUMEN

Entre las tareas realizadas en el Balance Hídrico del Río Tunuyán, Mendoza, se determinaron los valores de Eficiencia de conducción a los efectos del cálculo de la demanda de agua para riego.

El valor de la eficiencia de conducción da una magnitud de las pérdidas de agua que se producen en las conducciones primarias y secundarias. Para ello se determinó el porcentaje de canales e hijuelas revestidos, a partir de la información SIG: largo, ancho, sección y material de arroyos, canales, e hijuelas.

Las pérdidas de agua en canales abiertos sin revestir se deben a la evaporación, fugas en la estructura y, a la filtración en el subsuelo. La pérdida por infiltración es la más importante, para su determinación se han encontrado expresiones empíricas para estimar el caudal perdido por infiltración. En la red de riego del Río Tunuyán superior se probaron varias expresiones empíricas, adoptándose el Criterio de Moritz como el que mejor se ajusta a las condiciones de la cuenca. Se calculó la pérdida por infiltración en cada tramo de canal e hijuela sin revestir en sección natural.

Se concluyó que la red de riego actualmente posee 25% de canales e hijuelas revestidos. Las eficiencias de conducción obtenidas oscilan entre el 70 y el 95%. Las Inspecciones que riegan mayor superficie, son las que presentan eficiencias de conducción más bajas, debido a que hay largas hijuelas sin revestir. Los canales sin revestir, en zonas de pendientes pronunciadas (2,5 a 3%) presentan menores pérdidas por infiltración, ya que el agua fluye con mayor velocidad.

Luego de validar a campo en condiciones reales los valores obtenidos analíticamente, se estableció que no hay diferencia significativa entre los valores reales y calculados. Por lo cual el Criterio de Moritz resulta satisfactorio para la determinación analítica.

Palabras clave: Eficiencias externas. Conducción. Criterio de Moritz.

ESTUDIOS HIDRÁULICOS EN COMPONENTES DE SISTEMAS DE RIEGO DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Gustavo Matías Barchiesi^{1,3}, José Manuel Díaz Lozada¹, Carlos Marcelo García^{1,2},
Gonzalo Plencovich³, Juan Manuel Freiria³ y Mauro Ezequiel Hrenadiez³

1 Centro de Estudios y Tecnología del agua (CETA), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,
Universidad Nacional de Córdoba.

Av. Filloy s/n, Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina

2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

3 Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación de la provincia de Córdoba, Argentina.

Email: gustavombarchiesi@gmail.com

RESUMEN

Los sistemas de riego del noroeste de la provincia de Córdoba son el soporte de una importante economía regional, dedicada principalmente a cultivos de: olivo, ajo, cebolla, alfalfa y tomate, entre otros.

En este trabajo se detallan estudios hidráulicos realizados en los sistemas de riego de Cruz del Eje, Pichanas y San Marcos, los cuales son necesarios para contar con una precisa cuantificación de los caudales erogados por las estructuras de descarga de los diques asociados a los mencionados sistemas, como así también para conocer la distribución de caudales que escurren por los diferentes canales encargados de la distribución del agua.

Se seleccionaron diferentes secciones de aforo y en cada una de ellas se realizaron mediciones de caudales con un Perfilador de Corriente Acústico Doppler (ADCP), el cual provee información batimétrica (profundidades) de la sección y de las velocidades del flujo. Los diferentes niveles del agua se observaron en cámaras de aquietamiento y escalas limnimétricas.

Los caudales erogados por las estructuras de descarga del dique Cruz del Eje fueron superiores a los caudales teóricos que deberían evacuar. Mientras que en el caso de las válvulas del descargador de fondo del dique El Cajón, los caudales evacuados fueron inferiores a los caudales teóricos. Debido a ello se calibraron curvas Altura-Caudal (H-Q) para poder conocer en forma exacta los caudales que se erogan en función del nivel de pelo libre de agua en las correspondientes secciones de aforo.

En el canal maestro de margen derecha del sistema de riego Pichanas, la curva H-Q existente no es válida debido a que no se puede asegurar que los datos sean estadísticamente similares porque parte de la curva queda fuera del intervalo de confianza del 95% de los caudales aforados. En el canal maestro de margen izquierda del mismo sistema, la curva H-Q existente sobreestimaba los caudales en un 65% aproximadamente. En ambos canales se calibraron nuevas curvas Altura-Caudal.

Palabras Clave: Sistema de riego, Estructuras de descarga, Central hidroeléctrica, ADCP.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y DE CALIDAD COMERCIAL DE CEBADA CERVECERA (*Hordeum distichum*) BAJO RIEGO SUPLEMENTARIO EN LA PROV DE CORDOBA

Matias Boccoardo¹, Federico Aimar¹, Ignacio Severina¹, Juan Pablo Giubergia¹,
Ricardo Haro¹, Aquiles Salinas¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Manfredi. Área Agronomía
Ruta Nacional N° 9 km 636. Manfredi. Córdoba. Email: boccardo.matias@inta.gob.ar

Tel/FAX: (+54 3572 493053/58).

RESUMEN

El negocio del cultivo de cebada depende de la calidad del grano obtenida, ya que su destino puede ser la fabricación de cerveza (objetivo principal) o para forraje cuando no se cumple con los estándares de la industria. A nivel nacional, son muy pocas las experiencias de evaluación de comportamiento del cultivo en situaciones bajo riego suplementario. Por ello en la Estación Experimental Manfredi del INTA, se sembraron 4 variedades de cebada con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo y de calidad.

El diseño experimental se llevo a cabo en parcelas divididas con estructura factorial de tratamientos. Se tomo como parcela principal la condición hídrica (Riego vs. Secano) y se aleatorizó el factor genotipo (cultivar 1, 2, 3 y 4), resultando ocho tratamientos con tres repeticiones para cada uno. Para el análisis de los valores de rendimiento, número de granos, peso de mil granos y peso seco de la espiga se realizó un Análisis de la Varianza con un Modelo Mixto. La comparación entre los distintos niveles de los tratamientos se realizó con un test de DGC, con un nivel de confiabilidad de 0.05. Todos los análisis fueron realizados con el módulo de Modelos Mixtos Generales y Lineales del programa estadístico Infostat (Di Rienzo et. al. 2009).

El análisis estadístico nos permitió concluir que los rendimientos obtenidos en los cuatro cultivares bajo la condición de riego, no presentaron diferencias estadísticas significativas. Un comportamiento diferencial se evidenció bajo la condiciones de secano, en donde el cultivar uno alcanzó rendimientos similares a los de riego. El rendimiento del cultivo fue explicado principalmente por las variaciones obtenidas en el número de grano ($p \leq 0,0001$, r^2 0.92), y en menor medida por las del peso del grano (r^2 0.40). El PMG obtenido en condiciones de secano fue estadísticamente significativo con respecto a la condición riego (<0.0001 , 43,4 mg vs 37.62 mg, respectivamente). Todos los tratamientos mostraron valores similares de proteína y calibre, pero solamente el cultivar tres en condición de riego alcanzó los parámetros establecidos para la industria cervecera de primera calidad, de acuerdo a las normas de calidad comercial.

Palabras Clave: Cebada cervecera, riego, rendimiento y calidad.

SENSIBILIDAD DEL INDICE DE EROSIÓN POR SALPICADURA DETERMINADO CON SIMULADOR DE LLUVIA PORTÁTIL

Patricia Carfagno¹, Maximiliano Eiza¹, Lucrecia Brutti¹, Liliana Darder²,
Fernando Salvagiotti³, Silvina Bacigalupo³

Instituto de Suelos, CIRN INTA Castelar. De los Reseros y Las Cabañas s/n (1686) Hurlingham, Buenos Aires. Argentina. 2. EEA INTA-Pergamino. 3. EEA INTA-Oliveros

Email: carfagno.patricia@inta.gob.ar
(54-11-46212096 int 157).

RESUMEN

La erosión hídrica es un proceso mediante el cual el suelo y sus partículas son separados por el agua. Incluye: a) Preparación del material (desprendimiento y remoción); b) Transporte, y c) Sedimentación. En la preparación el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo aporta energía para la alteración de la estructura superficial del suelo, la destrucción de agregados, la formación de costras y sellos, la alteración de la relación infiltración/escurrimiento.

La erosión por salpicadura se evalúa utilizando microsimuladores de lluvia portátiles de campo. Estos equipos evalúan el comportamiento físico-hídrico de los suelos bajo distintos usos y manejos, midiendo bajo una lluvia simulada, la infiltración, el escurrimiento de agua y la pérdida de suelo por salpicadura. Esta última se expresa a través de un índice de erosión (IE).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la sensibilidad del IE en: a) tres posiciones del terreno bajo un mismo manejo y relacionarlo con la infiltración básica; b) bajo diferentes manejos agronómicos.

El simulador desarrollado en el Instituto de Suelos posee una estructura de hierro de 50 por 50 cm de base (0,25m²) y 1,5m de altura. La placa caja portagoteros de acrílico posee 169 goteros. El IE es la relación entre el suelo perdido por salpicadura y la energía de la lluvia aplicada. La intensidad de lluvia fue de 120 mm hora⁻¹. Los ensayos de simulación se realizaron en dos Sitios (Pergamino en tres posiciones del terreno, Loma (L), Media Loma (ML) y Bajo (B) y Oliveros bajo cuatro sistema de cultivo).

En Pergamino el IE fue mayor en la ML y B respecto de la L, debido a una mayor concentración de sedimentos en la ML y B. Asimismo se encontró una correlación negativa ($r = -0.8414$) entre la infiltración básica y el IE. En Oliveros el sistema de cultivo con mayor IE fue el monocultivo de soja con respecto a soja en rotación con maíz, con y sin cultivo de cobertura; y soja con cultivo de cobertura.

Para las condiciones de este trabajo, se concluye que el IE es un indicador sensible a las variaciones en la posición del terreno y situaciones de manejo diferentes.

Palabras Clave: Erosión Hídrica, Sedimentos, Energía de las precipitaciones.

GESTIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS AGRÍCOLAS. EFECTO LOS CULTIVOS DE COBERTURA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE SOJA

Cristian Cazorla, Pablo Belluccini, Tomás Baigorria, Bethania Aimetta
Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez
Ruta 12 km 36,5. Marcos Juárez, Córdoba. Email: cazorla.cristian@inta.gob.ar
Tel/Fax: (+54 3472 425001).

RESUMEN

Intercalar cultivos invernales como cultivos de cobertura (CC) podría ser una alternativa para incrementar los aportes de carbono en sistemas agrícolas. Uno de los que presentaría la incorporación de CC es que podría interferir con el recurso agua si no existe una adecuada recarga del perfil durante el período posterior a la interrupción del ciclo del CC. Para evaluar esto se realizó un ensayo en la estación experimental INTA Marcos Juárez, sobre un suelo Argiudol Típico de textura franco limosa. Se realizó un experimento en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones en una secuencia soja – maíz. Los antecesores utilizados fueron vicia sativa (Vicia Sativa Roth), Vicia villosa (Vicia villosa L.), Centeno (Secale Cereale L.), Triticale (x triticosecale Whitmack), vicia villosa + centeno y un testigo sin cultivos de cobertura, denominado barbecho. Se determinó la capacidad de retención de agua (CRA) del suelo hasta los 150 cm de profundidad y el contenido de agua disponible (AD) a la siembra del cultivo de soja a través del método gravimétrico a la misma profundidad. A través del cociente entre CRA/AD se determinó la capacidad de agua disponible (CAD-%). Se evaluó el rendimiento del cultivo de soja en 2 campañas (10-11 y 12 –13). Debido a que las condiciones fueron variables entre años, se utilizó el rendimiento relativo (RR) donde el tratamiento barbecho fue el valor de referencia para cada año. Se consideró como variable independiente a la CAD y como variable dependiente el RR de soja. Se observó que con contenidos de CAD inferiores a 90 % hubo una disminución en los RR, mientras que contenidos superiores no limitaron el rendimiento de soja. Por lo tanto, esta información es una herramienta de interés para introducir CC antecesores al cultivo de soja y no afectar los rendimientos.

Palabras clave: vicia, centeno, agua disponible, rendimientos relativos.

ANTEPROYECTO DE DISEÑO DRENAJE ZONAL EN SARMIENTO. PCIA. DE SAN JUAN

Nicolás Ciancaglini², Juan M. Gioja², Federico Romero², Federico García²,
Angel Hernan Vega² y Gabriel Manzano²

2PROSAP MpyDE SJ (programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Ministerio de Producción
y Desarrollo Económico. San Juan
nciancaglini@gmail.com

RESUMEN

Se ejecutó el estudio a nivel de anteproyecto para el rediseño de la red de drenaje existente en el Departamento Sarmiento (Pcia. San Juan). Este sistema se basa sobre una red ya existente y que por diferentes razones ha quedado obsoleta, dado que –en su mayoría- no tiene la profundidad adecuada para que el nivel freático no afecte la zona de raíces de los cultivos, para lo cual se deberán determinar las zonas donde hay que profundizar los mismos y fundamentalmente los sectores donde hay que construir drenes complementarios a los existentes.

La superficie total estudiada es de 32.000 ha, de las cuales hay cultivadas unas 13.227,10 ha (Ibañez y Ciancaglini, 2013). Para el estudio freático se contó con una red de 200 freatómetros con lecturas trimestrales. Se confeccionaron mapas de isobatas e isohipsas. Se determinó que el Coeficiente de Drenaje es de 5,232 mm/día o bien en caudal de 6,87 m³/s, que sería el caudal a evacuar. Se realizó un balance hidrológico de la cuenca que presentó valores aceptables y se determinó la Conductividad Hidráulica en cada freatómetro.

Se hizo el relevamiento de la infraestructura de drenaje mediante un GPS tipo L1, comprendiendo un total de 68 Km de drenes. Se comparó la situación actual del drenaje con la proyectada y en general se encontró que hay que profundizar los drenes y bajar las cotas de los pasantes.

Se estudiaron dos alternativas para evacuar el agua en su parte final del sur del proyecto y se dan las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Palabras Claves: Drenaje Agrícola – Coeficiente de Drenaje- Conductividad Hidráulica.

EVOLUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE RIEGO Y CLASIFICACIÓN DE SU CALIDAD DENTRO DEL CINTURÓN VERDE DE MENDOZA

Daniela Cónsoli¹; José Zuluaga¹⁻²; Adriana Bermejillo¹; Matilde Césari³

¹Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.Cuyo Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza. Tel. 0261-4135000 int. 1225. e-mail: dconsoli@fca.uncu.edu.ar ²Instituto Nacional del Agua

– ³Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN

Estudiar la calidad y cantidad de agua es fundamental en zonas áridas como Mendoza, más aun cuando otros usos compiten con la destinada al sector agrícola, especialmente en áreas cercanas a ciudades.

Se ha evaluado la calidad del agua de riego en el Cinturón Verde de Mendoza, a través del estudio de la variación de los distintos parámetros monitoreados durante casi 15 años en siete puntos fijos sobre los canales Pescara y Chachingo. Se analizaron datos de conductividad eléctrica actual, pH, NO₃⁻, PO₄⁻³, Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺, CO₃⁻², CO₃H⁻, Cl⁻, SO₄⁻², Cd, Pb, Cu, Zn, RAS, coeficiente K, conductividad eléctrica efectiva, clasificaciones según sodicidad y salinidad (Riverside y Wainstein). Se aplicó una estrategia estadística multivariada que incluyó el tratamiento de datos faltantes mediante redes neuronales artificiales, análisis de componentes principales (ACP), clasificación jerárquica con método de Ward y agregación alrededor de centros móviles. La caracterización y validación con el valor Test se realizó utilizando técnicas de descripción de variables continuas (DESCO), descripción de modalidades o categorías (DEMODO) y descripción de clases (DECLA).

Técnicas de Minería de Datos con Árbol de Regresión permitieron crear modelos predictivos de la conductividad eléctrica efectiva en función de algunas variables relacionadas e individualizadas a partir de los análisis mencionados. Se establecieron interacciones entre parámetros y se validaron tendencias que definen la calidad de agua. Se encontraron patrones o tipologías de aguas a partir de variables analizadas en conjunto.

Se logró una utilidad metodológica, que implica un instrumento más riguroso o nuevo para recolectar y analizar datos, definir las relaciones entre los parámetros y observaciones, establecer momentos o puntos críticos de control, comprobar la variación de los parámetros en el tiempo, mejorar los modos de experimentación y visualización de numerosa información de manera relativamente sencilla y con rigor estadístico, a través de la representación cartográfica de los datos.

Palabras Clave: calidad de agua - estadística multivariada - Cinturón Verde – Mendoza.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DE COLZA (*brassica napus* L) BAJO DIFERENTES NIVELES HÍDRICOS, FERTILIZACIÓN E INOCULACIÓN

R. Crespi, W. Juncos, R. Pereyra, M. Pugliese, A. Thuar y M. Ibáñez
Universidad Nacional de Río Cuarto. Agencia Postal Nº 3. Río Cuarto. Córdoba. Argentina
Tel.: 0358-4676503 Fax 0358-4680280 rcrespi@ayv.unrc.edu.ar

RESUMEN

En el año 2012 se realizó una experiencia en el campus de la Universidad Nacional de Río Cuarto a los fines de evaluar el comportamiento de un cultivo de colza bajo diferentes condiciones hídricas, dosis de fertilizantes e inoculación. Se trabajó sobre un suelo Hapludol típico empleando un diseño estadístico en parcelas subdivididas con las principales agrupadas en bloques completos aleatorizados, presentando 18 tratamientos y 4 repeticiones; siendo el tratamiento principal la condición hídrica: Agua Residual Tratada (ART), Agua de Perforación (AP) y Secano (S), el tratamiento secundario, dosis de fertilizantes: D0, D1 y D2 y el tratamiento de tercer orden, inoculación: Inoculado (I) y testigo sin inocular (T). Durante el ciclo del cultivo se siguió la evolución hídrica del perfil del suelo mediante muestreos gravimétricos, aplicando mediante riego por surcos en 9 oportunidades, una lámina neta de 393 mm, mientras que la precipitación efectiva durante el ciclo fue de: 371 mm. Los rendimientos promedios -independientemente de la inoculación y la dosis de fertilizante aplicado- fueron: 3799,1 kgha-1, 3819,8 kgha-1 y 2075,1 kgha-1 para AP, ART y S respectivamente; demostrándose diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) de las parcelas regadas versus secano; teniendo en cuenta el factor fertilización, los rendimientos promedios -independientemente del nivel hídrico y la inoculación- fueron: 3349,9 kgha-1, 3486,4 kgha-1 y 3405,0 kgha-1 para D2, D1 y D0 respectivamente sin registrar diferencias significativas para $p \leq 0.05$; mientras que los rendimientos promedios -independientemente del nivel hídrico y la fertilización- fueron: 3203,6 kgha-1 y 3259,1 kgha-1 para T y I respectivamente sin registrar diferencias significativas para $p \leq 0.05$. La eficiencia del uso del agua registró valores de 0.50 kgm-3, 0.50 kgm-3 y 0.53 kgm-3 para AP, ART y S respectivamente. Este trabajo demostró la importancia de esta oleaginosa como alternativa regional al trigo diversificando el sistema productivo tradicional y la posibilidad de realizar una gestión integral del recurso hídrico brindando una verdadera sustentabilidad del sistema agrario; producir cuidando al ambiente.

Palabras claves: colza, riego, tipos de agua, producción sustentable.

AVANCE EN LA DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DEL EMBALSE LAS PIRQUITAS

Pablo Demin¹, Eber Delgado², Marcelo Assán², Juan Curarello¹, Federico Segovia²

¹Estación Experimental Agropecuaria Catamarca. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta 33. Km 4,5. Valle Viejo. Catamarca. E-mail: demin.pablo@inta.gob.ar. Tel/FAX: (+54383-4441323).

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Maestro Quiroga 51. Email: edelgado06@gmail.com. Tel/FAX: (+54 383 4430504).

RESUMEN

En el Valle Central de Catamarca, la principal fuente de agua para el riego superficial es el embalse Las Pirquitas. Este sistema posee una red de conducción por canales. La escasa información disponible acerca de indicadores de desempeño del sistema como la eficiencia de conducción constituye uno de los problemas más relevantes en esta zona. Por ello se planteó este trabajo en el que se determinó la eficiencia de conducción en los dos canales principales de este sistema. Debido a la gran longitud de los mismos se dividieron esquemáticamente los dos canales principales en diferentes puntos, teniendo en cuenta que dos puntos forman un trayecto. En los puntos de cada trayecto (extremos) se efectuaron las mediciones de caudal para relacionarlos y obtener la eficiencia de conducción. Los caudales se realizaron mediante el cálculo de sección y velocidad, esta última medida obtenida con molinete hidrométrico. Los resultados alcanzados demuestran que, con un avance del 35% en el canal Principal del Este, su eficiencia de conducción es de aproximadamente un 81 % y con un avance 75% en el canal que abastece a las colonias de riego, su eficiencia de conducción es de alrededor del 86%.

Palabras Clave: Eficiencia de conducción, riego.

COMPORTAMIENTO VEGETO-PRODUCTIVO DEL OLIVO (OLEA EUROPAEA L.) BAJO LA APLICACIÓN DE RIEGO DEFICITARIO PRIMAVERAL

B., Ferreri¹, P.R., Garcia¹, M., Torres², C., Contreras², D., Maestri³, P., Pierantozzi^{2,3*}

¹Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Unidad integrada UNSJ-INTA

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria San Juan.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, San Juan, Argentina.

³ Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

* p.pierantozzi@hotmail.it

RESUMEN

Considerando que la combinación de altas temperaturas y altos niveles de riego pueden inducir crecimiento vegetativo excesivo que no se traduce en un aumento del rendimiento del cultivo, el objetivo del trabajo fue estudiar la influencia de la restricción hídrica primaveral sobre parámetros vegetativos y productivos en el olivo (*Olea europaea* L.) cv. Changlot Real, ampliamente difundido en la provincia de San Juan.

Se analizó el efecto de tres niveles de riego en déficit, equivalentes al 75, 50 y 25% (T75, T50 y T25, respectivamente) del tratamiento control (T100), sin restricción hídrica, durante el período comprendido entre cuajado del fruto y endurecimiento del carozo en el ciclo de cultivo 2013/14.

El potencial hídrico de tallo al mediodía descendió marcadamente al mes de la aplicación de los tratamientos. El T25 presentó los registros más bajos, llegando al final del período de déficit a valores de estrés moderado. Se observó una interacción significativa entre este parámetro y la conductancia estomática, como así también entre esta última variable y los valores de déficit de presión de vapor (DPV), demostrándose como en el olivo el control estomático responde también al DPV, además del estado hídrico de la planta.

El crecimiento de brotes apicales respondió en manera significativa a los tratamientos de riego, siendo particularmente evidente en los tratamientos más restrictivos donde la longitud final del brote fue significativamente inferior a aquella alcanzada en los tratamientos más regados. Este fenómeno se asoció a una disminución en el largo de entrenudos pero también a una reducción en el número de los mismos en T25 y, en menor medida, se relacionó a la carga frutal.

La restricción hídrica trajo como consecuencia una menor producción en los tratamientos deficitarios, aunque la eficiencia del uso del agua no se vio afectada.

El volumen de copa relevado al final del ciclo de cultivo fue inferior en los tratamientos que recibieron menos aportaciones de agua en primavera, obteniéndose así plantas de menor porte. Resulta de suma importancia evaluar el efecto de estos tratamientos a largo plazo para analizar su impacto sobre la floración y finalmente en la producción del año subsiguiente.

Palabras claves: olivo, riego deficitario, productividad, crecimiento vegetativo.

APLICACIÓN DEL RIEGO DEFICITARIO PRIMAVERAL EN OLEA EUROPAEA L. Y SU INFLUENCIA SOBRE LA CALIDAD COMERCIAL DE SUS FRUTOS

P.R., Garcia¹, B., Ferreri¹, M., Torres², C., Contreras², D., Maestri³, P., Pierantozzi^{2,3*}

¹Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Unidad integrada UNSJ-INTA

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria San Juan.
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, San Juan, Argentina.

³ Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

* p.pierantozzi@hotmail.it

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue estudiar la influencia de la restricción hídrica primaveral sobre parámetros agronómicos, productivos y bioquímicos en frutos de olivo (*Olea europaea* L.) cv. Changlot Real, de amplia difusión en la provincia de San Juan.

Se analizó el efecto de tres niveles de riego en déficit, equivalentes al 75, 50 y 25% (T75, T50 y T25, respectivamente) del tratamiento control (T100), sin restricción hídrica, durante el periodo comprendido entre cuajado del fruto y endurecimiento del carozo, del ciclo de cultivo 2013/2014.

La restricción hídrica estuvo asociada a una menor producción en los tratamientos en déficit. Se observó una interacción significativa entre productividad y carga frutal, determinando que este último parámetro es el que más influye sobre el rendimiento. La carga frutal fue afectada de manera controversial por los tratamientos de riego. La carga frutal podría estar definida anteriormente a la aplicación de los tratamientos de riego. La caída de los frutos debida al déficit hídrico, podría tener un efecto relativamente inferior, para la época estudiada y los niveles de estrés experimentados, reflejándose así que el olivo presenta una alta tolerancia en las fases tempranas de crecimiento frutal. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la eficiencia del uso del agua en ninguno de los tratamientos.

La carga frutal influyó el peso del fruto y el índice de madurez de los mismos. Sin embargo, el efecto compensatorio del mayor peso del fruto debido a una menor carga frutal, no fue suficiente para equilibrar la producción lograda en el tratamiento con más disponibilidad hídrica.

Finalmente, no se registraron diferencias significativas en el contenido de ácidos grasos en pulpa y semilla, fenoles totales y tocoferoles individuales entre los tratamientos de riego. Pero, se observó que el contenido de fenoles estuvo asociado a un cambio en la ontogenia del fruto.

De esta manera, resulta de extremo interés poder evaluar este efecto durante más ciclos de cultivo para confirmar lo visto hasta el momento y analizar así la posible influencia de los tratamientos deficitarios en los años subsiguientes, con una visión de manejo del cultivo a largo plazo.

Palabras claves: olivo, riego deficitario, productividad, calidad química del aceite.

RENDIMIENTO Y DISTRIBUCION DE LA HUMEDAD Y SALINIDAD EDAFICAS EN TOMATE DRENADO Y REGADO POR GOTEO SUPERFICIAL Y SUBTERRANEO

Leopoldo Génova, Pablo Etchevers y Ricardo Andreau.

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.

Calles 60 y 119 (1900) La Plata. Email: hidroagri@agro.unlp.edu.ar

RESUMEN

Los suelos cultivados bajo cubierta en La Plata se deterioran por la falta de rotaciones, la labranza excesiva, el riego con aguas salino-sódicas y la inexistencia de lavado de sales por lluvias. En este trabajo se evaluaron los efectos del drenaje sobre el rendimiento y la distribución de la humedad y de las sales dentro de lomos trasplantados con plantines de tomate Elpida-Maxifort, con densidad de 1 planta.m⁻². En un invernadero se construyeron 6 lomos, en 3 de ellos se enterraron a 0,5 m tuberías ranuradas de PVC, proponiendo 6 tratamientos, 3 con drenaje CD y 3 sin drenaje SD. En cada lomo se colocó una cinta de goteo en tres niveles: subterráneo a 0,1 y 0,2 m de profundidad (T1 y T2) y superficial (T3). Se determinaron humedad volumétrica Wv en 3 sitios del lomo y pH, conductividad eléctrica CEex y relación de adsorción de sodio RAS en muestras de suelo extraídas en la superficie, fondo y lateral del lomo. Se evaluó el rendimiento sobre 10 plantas, registrando peso y número de frutos cosechados. Los principales resultados fueron: a) diferencias estadísticamente no significativas entre los promedios de Wv del lomo, b) el drenaje favoreció la uniformidad de distribución de la Wv dentro del lomo, c) el mayor rendimiento total de tomates se registró en T2CD, superando un 25% al T2SD, pero los rendimientos de T1SD y T2SD fueron mayores que T1CD y T2CD, d) tanto el rendimiento de tomates de primera y segunda categorías comerciales como el número de frutos resultaron altamente correlacionados con el rendimiento total, e) la diferencia entre los rendimientos con y sin drenaje no fue significativa, f) CEex y RAS manifestaron diferencias significativas entre las condiciones de drenaje, g) considerando la salinidad y sodicidad total en el lomo, el drenaje prácticamente no varió el pH, disminuyó un 35,8% la CEex y un 17% la RAS, h) tanto CEex como RAS alcanzaron los menores valores en el fondo del lomo, i) la respuesta productiva se asoció más con los tratamientos de riego que con la salinidad y k) el mayor impacto del drenaje fue la disminución de la salinidad del suelo.

Palabras Clave: tubos dren, cationes, conductividad eléctrica, relación de adsorción de sodio.

PROGRAMA INTEGRAL SISTEMA CANAL CACIQUE GUAYMALLÉN

Fernando Gomensoro, Carlos Martini, Ricardo Debandi, Marcelo Toledo,

Érica Germ, David I. Cangialosi

España 1776. Ciudad. Mendoza. M5500GPE

INTRODUCCIÓN

El Programa tiene por objetivo dar sustentabilidad al Sistema Cacique Guaymallén. El canal de riego más antiguo de la provincia, lleva décadas sin inversiones significativas y acumula una gran cantidad de dificultades. Las principales están vinculadas a sus funciones de riego, colector aluvional, abastecimiento a la población, el ordenamiento urbano, la contaminación, etc.

Un sistema Complejo

La red analizada es un sistema complejo, comprendido por el Canal Zanjón Cacique Guaymallén y sus ramas derivadas, es una trama de subsistemas conectados que abastecen casi la mitad del sistema de riego de todo el Río Mendoza, con 38.000 hectáreas y 17.000 parcelas de riego. Recibe los aportes aluvionales de todo el piedemonte, abastece a las plantas que dotan de agua potable a 1 millón de habitantes y recibe vuelcos de efluentes.

Modelo de “participación”

El Programa tiene en su forma de participación uno de los valores fundamentales. La complejidad a abordar requirió participación social, técnica e interinstitucional. Fue necesaria la formulación de una verdadera metodología que estableciera las condiciones, proporciones, etapas y niveles de involucramiento de todas aquellas instituciones (40) y particulares alcanzados por el Programa o por sus efectos. Se diseñó un procedimiento de planificación participativa con especial atención a instancias e hitos de participación secuencial: planteo, diagnóstico, formulación, seguimiento y evaluación, interviniendo para ello un grupo formulador de proyectos, conformado por 60 especialistas.

Metodología SAFA. Evaluación Ambiental Estratégica

Para construir y evaluar el Programa bajo la EAE, se adoptó la Metodología SAFA (“Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems” – ó Evaluación de la sostenibilidad de los Sistemas Agrícolas y Alimentarios), desarrollada por FAO, que evalúa la sustentabilidad de un sistema a través de cuatro dimensiones: Ambiental, Social, Económica y Gobernabilidad, lo que garantiza una visión integral y permite anticiparse a los posibles impactos. La metodología fue empleada para construir y evaluar el programa y fue adoptado como modelo para reglamentar la EAE en la provincia de Mendoza.

Palabras Clave: Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), FAO, Riego.

MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS. LA RIGIDEZ DEL SUMINISTRO Y LAS PRÁCTICAS DE LOS REGANTES EN SAN JUAN, ARGENTINA

Fernando Gonzalez-Aubone, Jimena Andrieu, Omar Miranda y Federico Montenegro
INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) – EEA San Juan
gonzalez.fernando@inta.gob.ar

RESUMEN

El presente trabajo analiza las prácticas de riego de los agricultores de un distrito de 741 ha de concesiones de agua en el piedemonte del Valle del Tulum, departamento Pocito, de la provincia de San Juan en Argentina. Forma parte de una investigación más amplia sobre modernización de regadíos tradicionales, cuyos resultados y conclusiones ya han puesto en evidencia desfases entre la distribución espacio temporal del agua y la demanda de los cultivos. Estos desfases son el resultado de un sistema de suministro rígido, el cual se flexibiliza y ajusta mediante las mencionadas prácticas de los regantes, tanto a modo individual como colectivo. Estas acciones presentadas, analizadas y discutidas aquí surgen de trabajos anteriores sumados a nuevas entrevistas realizadas a regantes de este distrito. Se trata de prácticas que se desarrollan en su mayoría por fuera de los órganos de gobierno previstos para tales fines y que, en ocasiones, hasta se contradicen con la normativa vigente. Las mismas, sin embargo, cuentan con una legitimidad informal instituida tanto por los regantes como por las autoridades de riego. Los resultados presentados adquieren un valor adicional por el actual contexto de crisis hídrica, con una entrega volumétrica estimada para la presente temporada en torno al 60% de la media histórica y por debajo incluso de los requerimientos netos de los cultivos. El trabajo indaga sobre las formas de flexibilizar el sistema y reforzar las dotaciones, sea mediante el uso de perforaciones, reservorios, riego presurizado, o impermeabilización de acequias así como las reasignaciones de los turnos entre usuarios y otros mecanismos, tanto individuales como colectivos.

Palabras Clave: modernización – riego – San Juan – prácticas - rigidez.

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE RIEGO. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS ALCANZADOS EN LOS PROYECTOS DE RIEGO DE PROSAP - PROVINCIA DE SAN JUAN

María Luisa Graffigna 1, Lourdes Reggio1, Rolando Carrión1, Orlando Gonzalez1;
Nicolás Ciancaglini1 y Marta Paz2

1 PROSAP MPyDE SJ (Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Ministerio de Producción y
Desarrollo Económico. San Juan)

Edificio Centro Cívico - 4to Piso – Núcleo cinco - Avda. Libertador Gral. San Martín 750 – Oeste –
Ciudad de San Juan. Email: prosap@sanjuan.gov.ar Tel./Fax: 0264-4305657,

2 INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)

Calle 11 y Vidart s/n Villa Aberastain-Pocito-San Juan Email:paz.marta@inta.gob.ar
Tel /Fax: 0264-4921079/1191

RESUMEN

Las inversiones públicas en modernización de la infraestructura de riego realizadas desde 2007 en la Provincia de San Juan van acompañadas por acciones tendientes a mejorar el uso de los recursos productivos, especialmente el agua de riego. En este marco se están realizando actividades de transferencia de tecnologías de riego y drenaje a productores de las zonas de influencia de las obras.

El trabajo explica algunas experiencias en la estrategia de intervención implementada para realizar esta transferencia en el marco de dos proyectos de riego ya ejecutados y uno actualmente en ejecución. Se describe la metodología empleada a través de la implementación de Áreas y Parcelas Demostrativas. El mejoramiento en el uso del agua se basa en evaluaciones de eficiencia de riego en parcelas y en la red de distribución, y en la medición de niveles freáticos. Estas evaluaciones sirven para elaborar propuestas de modificaciones que consisten en incorporación de elementos auxiliares de riego por superficie (mangas, lonas, tubos cortos, etc.), riego por goteo, labores culturales a realizar, con el asesoramiento integral en cuanto a riego por parte de equipos interdisciplinarios.

Esta experiencia pone en evidencia la necesidad de abordar la temática desde un punto de vista integral, teniendo en cuenta no sólo las acciones con productores sino también buscando fortalecer a las organizaciones de usuarios, informando a productores sobre financiamiento para invertir en mejoras y la articulación con otras instituciones presentes en las zonas que lleven adelante actividades con objetivos semejantes o complementarios al de estos proyectos.

Si bien los resultados obtenidos alientan a continuar con dicho esfuerzo, la respuesta en la incorporación de tecnologías de riego indica que se requieren tiempos más prolongados de intervención de los que se dispone a través de estos proyectos. Esto hace necesario articular con instituciones que tienen presencia permanente para lograr la sustentabilidad de la inversión.

Palabras Clave: Riego– Transferencia – Tecnología – Articulación – San Juan.

DISMINUCION DE LA SALINIDAD DE UN SUELO REGADO POR GOTEO UTILIZANDO RIEGO POR ASPERSION CON AGUA SUBTERRANEA

Rosa de Lima Holzmann y Antonio Requena

Estación Experimental Agropecuaria INTA Alto Valle.

Ruta 22, km 1190. Allen. Río Negro. Email: holzmann.rosa@inta.gob.ar

Tel: (+54 298 4439000).

RESUMEN

En los suelos del Alto Valle de Río Negro, se produce un transporte capilar de sales desde la capa freática hacia la superficie del terreno. Al regarse por manto, el humedecimiento del suelo detiene el transporte de sales y el exceso de agua aplicada produce un desplazamiento de las mismas hacia la capa freática. En cambio, al regarse por goteo, solo se humedece una franja de suelo sobre la línea de plantación, quedando la mayor parte del espacio entre filas seco. Esto facilita el transporte y acumulación de sales en los primeros centímetros de la superficie del terreno, lo que impide la germinación de semillas y provoca la aparición de sectores desprovistos de vegetación.

Para solucionar este problema se sembraron, en marzo, los espacios interfilares con cebada y fescua y se realizaron tres tratamientos de lavado: solamente riego (R), riego y yeso (RY) y riego más yeso y guano (RYG).

El riego por aspersión con agua de pozo (Conductividad Eléctrica (CE) 0,9 dS/m) se realizó durante junio, con los frutales en reposo y el drenaje asegurado, dado el corte del suministro del riego. Se aplicaron láminas diarias de 15 mm hasta alcanzar 300 milímetros.

En octubre se observó la presencia de vegetación proveniente de la siembra realizada 6 meses antes.

Los parámetros analíticos observados como CE, relación de absorción de sodio (RAS) y contenido de sodio (Na⁺), muestran una marcada disminución en el perfil del suelo, particularmente a nivel superficial. 56,5%; 25,75% y 18,2% para CE; 78,35%; 55% y 56,97% para RAS y 80,05%; 60,2% y 60,21% para Na⁺, a las profundidades muestreadas (0-30; 30-60; 60-90 cm) respectivamente.

La lámina aplicada (300 mm) sirvió para desplazar sales de los primeros 90 cm, aunque no fue suficiente para lavar el total de sales acumuladas durante 20 años, por lo que se debe continuar la experiencia.

Palabras Clave: Desalinización, goteo, aspersión.

ADAPTACION DE VARIETADES DE ALMENDRO DE FLORACION TARDIA CON RIEGO POR GOTEADO EN UNA ZONA ARIDA DE ARGENTINA: IMPLANTACION

Antonio Alberto Ibañez¹; Olguin Alfredo¹; Pacheco Daniela¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria San Juan, INTA

Calle 11 y Vidart (5427). Villa Aberastain. Pocito. San Juan. Argentina. Teléfono/Fax: 0264-4921191

Correo electrónico: ibanez.antonio@inta.gob.ar

RESUMEN

En la producción nacional de almendro (*Prunus dulcis* M.), San Juan es la segunda provincia importante, con una superficie aproximada de 572 ha. Ésta región productora de almendras está condicionada por la incidencia de heladas tardías y viento zonda (viento local seco y cálido), que afectan durante la etapa de floración-cuaje de frutos (Agosto-Septiembre), dependiendo de la variedad. Se estableció como objetivo general de trabajo, evaluar la adaptación de nuevas variedades de almendro de floración tardía en una zona árida de Argentina; éstas variedades fueron desarrolladas por el centro de investigación de Barcelona (IRTA) en España y proporcionadas (certificadas) en la Argentina por el Vivero Productora S.A. Los objetivos específicos son: determinar los requerimientos hídricos anuales y evaluar las respuestas fisiológicas (crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo y relaciones hídricas) y productivas (rendimiento y productividad del agua) bajo condiciones ambientales de San Juan. El experimento se realizará en la Estación Experimental Agropecuaria de San Juan del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, sobre una parcela de 1 ha, con suelo de textura franco a franco-arenoso y en dos marcos de plantación (6m x 5m y 6m x 4m). Las variedades fueron Marinada, Constantí, Vairo y Tarraco implantadas en la misma hilera, siguiendo la línea de riego y en 10 hileras por cada marco de plantación. Para determinar los requerimientos hídricos del almendro se estableció la metodología de la FAO Penman-Monteith, aplicados mediante el sistema de riego por goteo. Se estableció un diseño factorial con dos factores, un factor será el coeficiente de cultivo (Kc), con dos niveles de Kc y el segundo factor será el porcentaje (%) de agua fácilmente aprovechable (AFA), con dos niveles de AFA durante la etapa de reposo invernal. Los 4 tratamientos se distribuirán sobre un diseño completamente aleatorizado con 4 repeticiones y se aplicaran desde la etapa de reposo de 2015 (Junio-Julio) hasta pos-cosecha de 2016. Todas las variedades florecieron en vivero (precocidad), desde la implantación (en la última semana del mes de Septiembre de 2014) hasta el mes Abril de 2015, se observó diferencias en el crecimiento vegetativo; ésta respuesta del crecimiento puede ser asociada a la adaptación del cultivo al ambiente, donde Marinada (4,90 cm²) y Tarraco (4,48 cm²) presentaron mayor área seccional de tronco (AST) con respecto a Constantí (3,28 cm²) y Vairo (4,20 cm²). Únicamente Vairo y Tarraco presentaron carga final de fruto (1 fruto en tallo) en ésta primera temporada del cultivo. El valor de kc desde la implantación fue igual a 1.

Palabras clave: Coeficiente de cultivo del almendro (Kc), precocidad, crecimiento vegetativo, desarrollo.

PRODUCTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS DEFICITARIAS DE RIEGO APLICADAS EN OLIVO DURANTE INVIERNO EN UNA ZONA ARIDA DE ARGENTINA

Antonio Alberto Ibañez¹; Carlos Parera¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria San Juan, INTA

Calle 11 y Vidart (5427). Villa Aberastaín. Pocito. San Juan. Argentina. Teléfono/Fax: 0264-4921191

Correo electrónico: ibanez.antonio@inta.gob.ar

RESUMEN

Se cuantificaron y relacionaron la lámina de riego aplicada (mm) con la producción final de frutos (Kg de frutos/árbol) del olivo (*Olea europaea* L.) mediante la aplicación de estrategias deficitarias de riego en invierno (desde el 21 de Junio al 31 de Agosto) durante 2011 y 2012. El experimento se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de San Juan del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Se aplicaron un riego completo (T1-Control 100% de la ETc, evapotranspiración del cultivo), una restricción hídrica parcial (T2-50% de la ETc) y dos tratamientos sin riego T3-0%ETc (desde el 21/06 al 21/08) y T4-0%ETc (desde el 21/06 al 15/08) únicamente en 2012. El diseño experimental fue al azar con 4 repeticiones. Durante 2011, las láminas de riego total fueron de 980, 962 y 869, para T1, T2 y T3, respectivamente, así los olivos sometidos al T3 sin reserva inicial de agua en el suelo no produjeron frutos; mientras que, T2 (WP= 2,27 kg/ha/m³) tuvo mayor productividad que T1 (WP= 1,37 kg/ha/m³). En 2012, las láminas de riego total fueron de 944, 929, 894 y 919, para T1, T2, T3 y T4, respectivamente, los olivos sometidos a tratamientos sin riego con reserva inicial de agua en el suelo, tuvieron mayor productividad (T3 de WP=1,94 kg/ha/m³ y T4 de WP= 2,04 kg/ha/m³) que los olivos de T1 (WP=1,03 kg/ha/m³) y de T2 (WP=1,22 kg/ha/m³). Es recomendable la aplicación de estrategias deficitarias de riego en olivos durante el invierno, aumentando el uso eficiente del agua en zonas áridas de Argentina, requiriendo una reserva inicial de agua en el suelo mayor a 30 mm antes de iniciar la restricción hídrica, debido a la escasa o nula precipitación pluvial durante el invierno.

Palabras clave: riego deficitario invernal, rendimiento, lámina de riego total.

**VIABILIDAD DEL RIEGO DEFICITARIO INVERNAL EN UNA ZONA ARIDA OLIVICOLA DE
ARGENTINA: EVALUACION DE INDICADORES HIDRICOS**

Antonio Alberto Ibañez¹; Carlos Parera¹

¹ Estación Experimental Agropecuaria San Juan, INTA

Calle 11 y Vidart (5427). Villa Aberastaín. Pocito. San Juan. Argentina. Teléfono/Fax: 0264-4921191

Correo electrónico: ibanez.antonio@inta.gob.ar

RESUMEN

Se cuantificaron y relacionaron el contenido de humedad gravimétrica (Hg) del suelo con el potencial hídrico xilemático (ψ tallo) y la carga final de frutos del olivo (*Olea europaea* L.) mediante la aplicación de estrategias deficitarias de riego en invierno (21 de Junio al 31 de Agosto) durante 2011 y 2012. El experimento se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria de San Juan del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en olivos cv Arbequina sobre un marco de plantación de 6m x 2m (de 10 años de edad promedio). Se aplicaron un riego completo (T1-Control 100% de la ETc, evapotranspiración del cultivo), una restricción hídrica parcial (T2- 50% de la ETc) y dos tratamientos sin riego T3 (desde el 21/06 al 31/08) y T4 (desde el 21/06 al 15/08, únicamente en 2012). El diseño experimental fue al azar con 4 repeticiones. Las reservas de agua fácilmente aprovechables (AFA) en el perfil de suelo de 0,60 m de profundidad al inicio del ensayo fueron entre 5 y 70 mm, distribuidos según el tratamiento y el año. Durante la restricción hídrica de 2011 y 2012, T2 redujo la humedad de suelo entre 12,54% y 10,42% de Hg disminuyendo el ψ tallo entre -3,20 y -1,71MPa, respectivamente, produciendo igual o mayor rendimiento final en cosecha que los olivos de T1 (16,19% Hg, ψ tallo -2,73 MPa en 2011 y 13,79% Hg, ψ tallo -1,31 MPa en 2012). En 2011, durante la restricción T3 redujo la humedad del suelo a 5,03% de Hg, disminuyendo severamente el ψ tallo (-5,12 MPa) provocando olivos sin carga frutal comparado con los olivos de riego completo (T1); mientras que en 2012, los tratamientos sin riego redujeron la humedad del suelo a 7,49% (T3) y 9,54% (T4) de Hg, disminuyendo moderadamente el ψ tallo (-2,25 MPa en T3) y (-2,38 MPa en T4) y aumentando significativamente la carga final de frutos con respecto al T1. Es factible la aplicación de restricciones hídricas invernales (parcial y total) por un periodo de 50 a 60 días, en zonas áridas de Argentina, requiriendo previamente una reserva inicial de AFA en el suelo mayor a 30 mm en un perfil de 0,60 m de profundidad, para no alterar severamente el estado hídrico del olivo y obtener rendimientos aceptables; reiniciando el riego completo antes de iniciar el periodo de movimiento de yemas del olivo.

Palabras clave: adaptación, riego deficitario invernal, potencial hídrico xilemático del olivo, humedad de suelo.

DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DEL CULTIVO DE MELÓN (Cucumis melo L.) EN UN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

Débora María, Lavaderos 1, Víctor Mario, Lipinski 2, Francisco Ribas3

1 AER Media Agua - INTA EEA San Juan – Argentina

Calle Barbosa s/n-Villa Media Agua-Sarmiento-San Juan Email: lavaderos.debora@inta.gob.ar

Tel: (+54 264 4941026).

2 INTA EEA La Consulta – Argentina

Ex Ruta 40 Km 96 (5567), La Consulta, San Carlos-Mendoza.

Tel: (+54 2622 470304)

3 Centro Agrario "El Chaparrillo" - Servicios Periféricos la Consejería de Agricultura - España

C/ Alarcos, 21- 13071 Ciudad Real (SPAIN)

Telf. +34-926231401 / 669202477 Fax. +34-926229800

RESUMEN

En la provincia de San Juan se cultivan 738,5 ha de melón, siendo el departamento Sarmiento el principal productor con 376,5 ha. El agua es el primer factor limitante del desarrollo agrícola, y el riego constituye sin duda la práctica más importante mediante la cual se satisfacen las necesidades totales de agua de los cultivos. El riego por goteo en melón es una nueva alternativa a adoptar, para hacer más eficiente el uso de este recurso. El requerimiento hídrico y la frecuencia de riego dependen del tipo de suelo, del clima, y de la etapa fenológica del cultivo.

El objetivo del siguiente trabajo fue establecer las necesidades hídricas del cultivo del melón (Cucumis melo L.) en todo su ciclo en la zona norte del Departamento Sarmiento, Provincia de San Juan. Para lo cual se realizó un ensayo en la temporada 2010-2011. El tipo de melón utilizado corresponde al tipo "rocío de miel", cv Taki HD 1, de 82 días de ciclo. El método de implantación fue por trasplante y la aplicación de agua se realizó mediante un sistema de riego por goteo. El diseño estadístico fue de bloques al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los niveles hídricos se determinaron en función de las necesidades de riego calculadas a partir de la evapotranspiración del cultivo, ensayándose 4 tratamientos correspondientes a T1: 125 % ETC, T2: 100 % ETC, T3: 75 % ETC y T4: 50 % ETC.

Se evaluaron las variables crecimiento y desarrollo; estado hídrico del suelo; rendimiento, a través del peso y número de frutos; calidad de frutos; cosecha total; cosecha comercial; precocidad y lámina aplicada en todo el ciclo.

La máxima producción en esta variedad se obtiene con dotaciones hídricas elevadas cercanas al 100 % ETC, que para la zona de Colonia Fiscal, departamento Sarmiento, corresponde a un suministro de 3500 a 4000 m³ ha⁻¹. El número de frutos y el tamaño medio de los mismos, están influenciados por el riego. Los valores más altos se obtienen cuando el cultivo no sufre ningún tipo de estrés. El déficit de riego reduce tanto el número como el tamaño de fruto.

Palabras Clave: riego por goteo, melón, departamento Sarmiento, lámina de riego, evapotranspiración.

EFFECTOS DEL RÉGIMEN DE RIEGO Y COBERTURA PLÁSTICA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTOS DE DOS CULTIVARES DE ZAPALLO (CUCURBITA SP.)

Lipinski, V.M.1; Dalmaso, J.1; Filippini, M.F.2; Venier, M.2, Bermejillo A.2; Cónsoli, D.2
1EEA La Consulta (INTA); 2Dpto de Ingeniería Agrícola (FCA-UNCuyo)
E-mail: lipinski.victor@inta.gob.ar; CC 8 (5567) La Consulta (Mendoza); 02622-470304

RESUMEN

La superficie de zapallo en Mendoza (Cucurbita sp.) alcanza unas 4.000 ha, siendo su destino para consumo en fresco e industria. La escasez de agua en las provincias del oeste argentino compromete la producción de todos los cultivos en general. El uso eficiente del agua de riego se hace cada vez más imprescindible. El riego por goteo y la utilización de cobertura plástica (CP) permiten mejorar el rendimiento y por lo tanto la eficiencia del uso del agua. Para estudiar el efecto del riego y la cobertura plástica sobre el rendimiento y calidad de frutos de dos cultivares de zapallo, (Aconcagua INTA y Cokena INTA), se realizó un ensayo en la EEA-INTA La Consulta, Mendoza, Argentina. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones con parcelas divididas. Los tratamientos de riego más precipitación efectiva (DRPPE) fueron láminas que variaron desde 433 a 914 mm. Se evaluaron rendimiento total (RT) y comercial (RC), eficiencia de aplicación del riego (EUA), sólidos totales (ST) y contenido de caroteno en frutos. Se realizó un análisis de regresión de las variables. La CP en los dos cultivares incrementó linealmente el rendimiento con el aumento de la lámina aplicada. Con Aconcagua INTA el RT se incrementó 161 kg mm⁻¹ de agua aplicada con un R² de 0,77 alcanzándose un máximo de 140 Mg ha⁻¹, mientras que en Cokena INTA el aumento fue de 110 kg mm⁻¹ y el R² fue de 0,40 llegando a 110 Mg ha⁻¹. La EUA no fue afectada en los tratamientos CP pero sí en los tratamientos sin cobertura en los cuales el incremento de DRPPE provocó una disminución de la EUA. La única variable de calidad que disminuyó al aumentar DRPPE, fue sólidos totales en Cokena INTA con CP.

Palabras claves: riego por goteo, cobertura plástica, eficiencia del uso del agua, zapallo.

ESTABLECIMIENTO DE UNA PARCELA PARA MONITOREO DE DATOS FREATIMÉTICOS EN EXPLOTACIÓN DE NOGAL, COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DEL MANEJO DEL RIEGO

Lui, Eduardo¹; Zelmer, Hernan Ruben²; Roa, Raúl Ceferino²; Bohuier, Rodolfo^{1,2}; Quichán, Sergio³, Tinturé, Cintia²; Martinez Roberto Simon^{1,3}

1 CURZA: Universidad Nacional del Comahue. Ayacucho y Esandi (8500) Viedma

2 EEA Valle Inferior del Río Negro. Convenio Prov de Río Negro-INTA

3 Universidad Nacional de Río Negro. Viedma, Argentina

Contacto: eduardonorberto.lui@gmail.com

RESUMEN

En el valle inferior del río Negro (40°47'55" S, 63°12'24" O), la superficie implantada con nogales y avellanos es del orden de 1000 ha. El clima es semiárido mesotermal de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite y según Papadakis pertenece al grupo pampeano, subdivisión peri-pampeano semiárido casi marítimo. Los suelos del valle son característicos de las formaciones fluvioaluviales, con gran variabilidad pedogenética e intrusiones marinas en diferentes oportunidades. En su mayoría, franco arcillosos a arcillosos. En muchos casos, es posible observar que la napa freática se encuentra a una profundidad que resulta perjudicial para los cultivos mencionados. Ambos son sensibles a la asfixia radicular y en los últimos años se ha comprobado una merma en los rendimientos de los montes y en casos extremos la muerte de árboles. Con el objetivo de determinar como incide la variabilidad de la napa sobre la infiltración, el drenaje de los suelos y la rentabilidad de los montes se instalaron 18 freatímetros en una superficie de 4,5 ha de nogales. Los mismos se colocaron en una cuadrícula de 81 x 56 m. Se realizaron mediciones periódicas de las variaciones de la napa a lo largo del ciclo vegetativo del nogal y los primeros resultados mostraron una variación con respecto al suelo entre 120 cm y 210 cm. Se realizaron las curvas de isohipsas para establecer el sentido del flujo y de isobatas para definir la peligrosidad del drenaje en cada minicuenca.

Palabras clave: freatímetros, nogales, riego, sanidad.

APLICABILIDAD DEL MODELO AQUACROP AL CULTIVO DE ARROZ

Roberto Marano¹ y Gonzalo Scarpin¹

1. Departamento Ciencias del Ambiente, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Litoral

Kreder 2805, 3080, Esperanza, Santa Fe. Email: rymarano@gmail.com

Tel/FAX: (+54 3496 426400).

RESUMEN

En Santa Fe la producción de arroz es promisoría, con incrementos de 100% del área sembrada en la última década (50.000 ha). Esto fue posible debido a la disponibilidad de tierras y fundamentalmente de agua, cuya calidad y cantidad es excelente y de fácil extracción desde brazos del río Paraná. El método de riego que predomina es inundación continua, con baja eficiencia global de riego (25 a 40 %), contando la Región con información experimental de manejos de agua alternativos, como inundación intermitente o aspersión.

Los modelos de simulación permiten determinar el rendimiento potencial de un cultivo a partir de la interrelación de variables ambientales y fisiológicas, así como la productividad real o actual posible de obtener cuando intervienen restricciones bióticas o abióticas. AquaCrop es un modelo desarrollado por la división de Agua y Suelo de FAO que permite simular el rendimiento de cultivos herbáceos como respuesta al agua. Está enfocado principalmente al desarrollo de la biomasa potencial del cultivo y la productividad en respuesta a diferentes factores medio-ambientales. Dado que en AquaCrop no están calibradas las variables para arroz, el objetivo de este trabajo fue simular este cultivo bajo las condiciones de San Javier (Santa Fe). Para ello, se utilizaron datos de ensayos experimentales realizados en la Región, donde se obtuvo la respuesta productiva del cultivo a tres métodos de riego: Inundación continua, Inundación intermitente y Aspersión.

En una primera fase se calibró el modelo a partir de los datos obtenidos para los tres métodos de riego, verificando si los parámetros y variables propias del modelo explicaban los rendimientos observados. En una segunda fase, se generaron escenarios de estrés hídrico para evaluar el funcionamiento del modelo bajo estas condiciones. Los métodos de aspersión e inundación continua pudieron ser calibrados modificando algunos parámetros del modelo AquaCrop. En cambio para el método de inundación intermitente se necesitó un mayor ajuste, forzando la disminución de la cobertura, es decir, aumentando la senescencia en la etapa final del cultivo. Este modelo no permitió simular escenarios con déficit hídrico para el cultivo de arroz.

Palabras Clave: inundación continua, inundación intermitente, aspersión, productividad, biomasa aérea.

CALIDAD DEL AGUA DE RÍOS Y ARROYOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS CON DESTINO A RIEGO

María Alejandra Méndez^{1,2}, Oscar Duarte^{1,2} y Eduardo L. Díaz¹

¹Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta Provincial 11 km 10.5. Oro Verde. Entre Ríos. Email: amendez@fca.uner.edu.ar. Tel/FAX: (+54 343 4975083). ²Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. Córdoba 641. Paraná. Entre Ríos. Tel/FAX: (+54 343 4207911).

RESUMEN

Entre Ríos limita con Buenos Aires, Santa Fe, Corrientes y República Oriental del Uruguay. Forma parte de la Región Centro y geográficamente de la denominada Mesopotamia Argentina conformada por los ríos Uruguay y Paraná.

La abundancia del recurso hídrico superficial radica en que posee una importante red de drenaje conformada por más de 7000 cursos y delimitada por los dos mayores ríos del país. El análisis de los distintos componentes de las aguas superficiales determina su aptitud fisicoquímica, que asociada a la calidad bacteriológica son los pilares sobre los cuales se sustenta su uso. El principal destino de este recurso es la producción agropecuaria, seguido por la provisión de agua para potabilización y abastecimiento urbano, y finalmente su uso recreativo.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar físico químicamente las aguas superficiales de la provincia y determinar su aptitud para riego.

Durante los años 2006 a 2014 se han efectuado muestreos y mediciones "in situ" de pH, conductividad eléctrica y salinidad en 606 sitios pertenecientes a distintos ríos y arroyos de la provincia. En laboratorio se determinaron cationes y aniones mayoritarios y fósforo reactivo disuelto.

Los resultados indican que 88% de los valores de pH, se hallan dentro del rango normal. En función a la conductividad eléctrica y salinidad el 98% de los cursos muestreados podrían ser utilizados para riego sin limitaciones, el 2% restante podría emplearse controlando las propiedades físicas y químicas del suelo regado y/o aplicando técnicas de manejo. Asimismo el 99% de las aguas presentan valores de RAS bajos y contenido de cationes dentro de los valores normales de agua para riego, de acuerdo a las normas de la FAO. El 52% se trata de aguas blandas y 35% poseen baja alcalinidad. Relacionando el Porcentaje de Sodio Soluble y la Conductividad Eléctrica se observa que 88% de las mismas, clasifican como Excelente calidad, un 11% corresponden a calidades Buena y Admisible y solo el 1% de Dudosas a no Válidas. Finalmente se concluye que el uso prolongado de esta fuente podría provocar a largo plazo reducciones ligeras en la capacidad de infiltración de los suelos irrigados.

Palabras Clave: Recurso hídrico superficial. Caracterización. Aptitud. Riego.

MÉTODO PARA LA ESTIMACIÓN A CAMPO DEL CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO CON EL USO DE MEDIDORES DE HUMEDAD DE GRANOS

Emmanuel Mensi¹, Guillermo Salvetti¹, Carlos Ferrero¹,
Noellemeyer Elke¹, Darío Aimar¹, Sergio Abascal¹
Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa.
Ruta Nacional N°35 Km 334. Santa Rosa La Pampa. Email: guille.salvetti@gmail.com.
Tel:02392-1562567198

RESUMEN

La cuantificación del contenido de agua del suelo resulta relevante para la toma de decisiones en los sistemas de producción en las regiones semiáridas. Conocer el agua disponible en el suelo en determinado momento presenta una importancia estratégica para optimizar el uso de tecnologías y maximizar beneficios. La estimación de humedad del perfil del suelo se ve limitada cuando es necesario obtener información de muchos lotes y tomar decisiones en el corto plazo.

El complejo acceso a la determinación de la humedad por el método gravimétrico hace que se tomen decisiones de manejo sin conocer el contenido hídrico del suelo. Esta problemática busca ser resuelta generando métodos sencillos de estimación de humedad a campo. Los higrómetros de granos son dispositivos utilizados para medir el contenido hídrico de éstos, basándose en sus propiedades dieléctricas. Dichas propiedades podrían ser utilizadas para estimar el contenido de humedad del suelo.

El objetivo de este trabajo fue establecer el grado de asociación entre ambos métodos y hallar una ecuación de la recta explicativa.

El trabajo se realizó sobre dos suelos característicos de la región semiárida pampeana central: un Haplustol éntico franco grueso (Catriló, L.P. y Salliqueló, Bs As) y un Haplustol éntico franco grueso petrocálcico (Dpto. Capital y Toay L.P).

Se utilizaron dos medidores de humedad de granos y harinas en diferentes calibraciones (TCA Modelo 101 calibrado para medir granos de Soja y el equipo Delver modelo HD-1021-J calibrado para granos de colza y alfalfa), tomándose muestras en profundidades de 0 a 20cm y de 20 a 40cm.

Mediante un análisis de regresión lineal simple se buscó el grado de asociación entre los valores obtenidos por los equipos y la humedad real (R^2 : 0,83 a 0,86), según los diferentes suelos y calibraciones. Se determinó la ecuación de la recta (n : 48; $p < 0,0001$) que explica la variable humedad para cada tipo de suelo en función de los valores obtenidos del equipo Delver. El mismo fue el que mejor ajustó para ambos suelos, calibrado para colza en el suelo Haplustol éntico franco grueso y calibrado para alfalfa en el suelo Haplustol éntico franco grueso petrocálcico.

Palabras Clave: Humedad de Suelo, Higrómetros, Regresión lineal simple.

VARIACIÓN DE NIVELES ESTÁTICOS EN LAS COLONIAS AGRÍCOLAS DE CHILECITO, LA RIOJA EN EL PERIODO 2005 – 2014

Roberto Esteban Miguel¹; Joaquín Víctor González Ribot^{1,2}, Luis Martín Agüero Alcaras¹,
Nicolás Audomiro Torres²

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Chilecito. Universidad Nacional de Chilecito

Av. Pelagio B. Luna 495, Chilecito, La Rioja; Email: miguel.roberto@inta.gov.ar

Teléfono: (03825 420105)

RESUMEN

Las fincas de la cuenca Antinaco Los Colorados no comprendidas en las secciones de riego utilizan el recurso hídrico subterráneo para satisfacer la demanda de agua de los cultivos. Desde 1960, las perforaciones en las colonias agrícolas de Tilimuqui, Malligasta y Anguinan han permitido el desarrollo de la actividad vitícola, olivícola y hortícola. Sin embargo, el uso intensivo del recurso puede conducir a un incremento del nivel estático y en consecuencia un descenso de los niveles piezométricos, lo que acarrea un mayor costo energético para extraer el recurso y el abandono de las perforaciones obsoletas. El último relevamiento en las colonias se efectuó en período noviembre-diciembre de 2005 por el INA CRAS sin un posterior monitoreo. El objetivo del trabajo es comparar los niveles estáticos en perforaciones de las colonias de Tilimuqui, Malligasta y Anguinan entre el período 2005 y 2014.

Se efectuó la medición de niveles estáticos a boca de pozo en 20 perforaciones de las colonias agrícolas ya mencionadas en diciembre de 2014 –período de mayor explotación del recurso hídrico– con una sonda graduada y georreferenciándolos con un GPS Garmin E-Trex. Los niveles estáticos de 2005 se obtuvieron por tablas e interpolación cartográfica del documento INA CRAS (2006). Los niveles estáticos se compararon en gabinete y se calculó el descenso medio, máximo y mínimo para el área de estudio y su significancia aplicando t de student.

Se advierte que todas las perforaciones presentaron un aumento de los niveles estáticos aunque de diferente magnitud con una media de 10,2 m, un máximo de 18,9 m y un mínimo de 2,2 m. La aplicación del t de student advierte que las diferencias entre el período 2005 al 2014 son significativas. Se confirma la tendencia que advierte el INA CRAS en 2006 donde el consumo del recurso hídrico supera la recarga. Es importante monitorear trimestralmente los niveles a fin de analizar la hidrodinámica de la cuenca en períodos de menor y mayor requerimiento hídrico y sobre todo considerando las nuevas fincas que se han y continúan instalándose en el valle central de la Cuenca Antinaco Los Colorados.

Palabras Clave: agua subterránea, nivel estático, sobreexplotación.

ANÁLISIS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA ETo Y CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE RIEGO EN FRUTALES DE PEPITA-ALTO VALLE DE RIO NEGRO

Ayelen Montenegro¹, Juan Galeazzi², Gabriela Polla² y Andrea Rodríguez³

¹ Programa INTA-AUDEAS-CONADEV

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Ruta 151 km 12.5 (8303) Cinco Saltos (R.N.), Argentina.

³ EERA INTA Alto Valle, Ruta Nacional 22 Km 1190 (8332) Allen (R.N.), Argentina.

9 de julio 329. General Roca. Río Negro. 2984740820. ayelenmontenegro@yahoo.com.ar

RESUMEN

El cálculo de las necesidades de riego a partir de una correcta estimación de la ETo, tiene especial importancia en la formulación y operación de proyectos de riego con el fin de lograr un uso eficiente del recurso hídrico. A efectos de la concepción de proyectos, es frecuente la utilización de datos climáticos mensuales correspondientes a promedios de 10 o más años.

Las variaciones mensuales de la ETo para un mes determinado pueden cambiar, de un año al siguiente, en un 50 % o más; por lo que resulta necesario calcular la ETo con respecto a cada año de observación. Dicha estimación permitirá identificar valores máximos y mínimos de fundamental importancia para el diseño y programación de riegos. En el presente trabajo se calculó la evapotranspiración de referencia (ETo) con la fórmula Penman-Monteith y se realizó un análisis de distribución de frecuencias aplicando el método de Weibull en períodos acumulados de 10 días consecutivos por mes; el registro de datos corresponde al período 2004-2013, obtenido en la Estación Agrometeorológica de la EERA INTA-Alto Valle (Cmte. Guerrico, R.N.). Se calculó la probabilidad de ocurrencia de valores de la ETo decadiaria para distintos niveles de significación, expresados como lámina evapotranspirada media del período. Los valores de la ETo con una probabilidad de ocurrencia del 90% fueron utilizados, mediante el uso del software ISAREG, en el cálculo de los requerimientos hídricos en frutales de pepita representativos de la zona del Alto Valle (pera Williams y manzana Pink Lady).

Los resultados pretenden ser de utilidad tanto para la confección de calendarios de riego a nivel de explotación agrícola como para la planificación, asignación y manejo eficiente del agua de riego en los distintos niveles de la administración (consorcios de riego y drenaje, organismos provinciales, etc.).

Palabras clave: Evapotranspiración de referencia; probabilidad de ocurrencia; recurso hídrico; Necesidades hídricas.

EFFECTO DEL ESTRÉS HÍDRICO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA EN HÍBRIDOS DE MAÍCES DULCES Y SUPERDULCES

Montoro A1, Ruiz M1,2.

1-Unidad Integrada INTA-UNSJ; 2-Estación Experimental Agropecuaria INTA San Juan.

Marcos Zalazar (ex calle 11) y Vidart. Pocito. San Juan. Teléfono: 0264-155267813.

ale_montoro@hotmail.com

RESUMEN

La falta de agua es un factor muy importante que limita la productividad en muchas áreas, siendo el factor de mayor incidencia sobre los rendimientos en las regiones bajo riego. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del estrés hídrico, aplicado en dos períodos del ciclo del cultivo, sobre el rendimiento y la eficiencia en el uso del agua (EUA) de tres híbridos comerciales de maíz dulce y tres superdulces. La siembra se realizó en la EEA INTA San Juan con una densidad de 57.143 pl/ha. Se realizaron tres tratamientos de riego, aplicando para el control 100% de la ETc y para los tratamientos de estrés 25% de ETc. La restricción se aplicó durante el desarrollo vegetativo (EV) (desde V5 a V9) y durante la floración (EF) (15 días antes a 15 días después de floración). La humedad del suelo fue monitoreada semanalmente a través del método gravimétrico. En el control la lámina bruta aplicada durante todo el ciclo fue de 571 mm, en ambos tratamientos de estrés la reducción total de la lámina bruta fue muy similar, 27% para EV y 24% para EF. El rendimiento en control fue de 16.303 kg/ha (expresado como peso fresco de mazorcas con granos por ha), en EV el rendimiento se redujo 33% con respecto al control (entre 14 y 43% dependiendo del genotipo) en cambio en EF el rendimiento sólo se redujo 10% con respecto al control (entre 1% y 21%). La EUA fue afectada por los tratamientos, el más eficiente fue el EF (33,5 kg/mm), diferenciándose significativamente con respecto al control (28,5 kg/mm) y EV (25,71 kg/mm). Considerando que el recurso hídrico es escaso y que el ahorro de agua es una herramienta fundamental para las áreas bajo riego, es importante encontrar estrategias de riego que limiten al máximo la demanda de agua pero que ofrezcan buenos rendimientos. De acuerdo al trabajo realizado, la reducción de la lámina de riego en cualquier momento del ciclo reduce significativamente el rendimiento, sin embargo, el efecto del momento de aplicación de la restricción resulta muy importante.

Palabras clave: riego, sequía, mutantes, shrunken, sugary.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE EQUIPOS DE PIVOTE CENTRAL EN MENDOZA, ARGENTINA

José Morábito^{1,2}, Emilio Rearte², Carlos Schilardi², Leandro Martín²

¹Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino. Belgrano Oeste 210. Ciudad, Mendoza.

Email: jmorabito@ina.gob.ar. Tel/FAX: (+54 261 4286993).

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján – Mendoza. Tel/FAX: (+54 261 4960469).

RESUMEN

En las zonas áridas, donde la agricultura es la mayor demandante de agua compitiendo fuertemente con el resto de los usos, la aplicación eficiente y racional del agua para riego es cada día más valorada. Afortunadamente la tecnología ha desarrollado alternativas para la mejora de esta aplicación a nivel de propiedad y parcela, incorporando presurización al riego por gravedad. En el año 2012 Argentina registraba un total 405.600 ha regadas con pivote en cultivos como soja, trigo y maíz entre otros. Por su parte, Mendoza totalizaba en el 2014 unas 3.750 ha, siendo el oasis Centro el que cuenta con el mayor porcentaje (69 %). El presente trabajo pretende evaluar el desempeño logrado por los sistemas existentes en el oasis Centro y sus objetivos son: determinar las láminas/alturas de agua aplicadas en cada riego y la uniformidad de riego así como elaborar recomendaciones para un mejor aprovechamiento del sistema. Como hipótesis se plantea que la uniformidad del riego no siempre alcanza los valores potenciales esperados. Las evaluaciones a campo siguieron las normas “S436.1” desarrolladas por la Asociación de Riego y el Comité de Riego de la American Society of Agricultural Engineers en el 2001 (ASAE). Se evaluaron seis (6) equipos en funcionamiento en el Dpto. San Carlos (noviembre 2014/enero 2015), pertenecientes a tres marcas comerciales diferentes que cubrían superficies de 12 hasta 78 ha. Los cultivos regados fueron: maíz, papa, zanahoria y arvejas. Las determinaciones fueron: lámina media aplicada (4,7mm), lámina media del cuarto más perjudicado (3,8 mm), y coeficiente de uniformidad de Heermann y Hein, CUH (entre 75 y 94 %). La uniformidad de distribución del cuarto más perjudicado (UD1/4) varió entre el 51 y el 90 %. Se analizó la variación de los CUH y UD1/4 en función de la presión en cabecera del sistema y se observó que estos indicadores mejoran cuando la presión de trabajo supera los 2 bares. La mitad de los equipos evaluados mostró una baja uniformidad por lo que se sugiere un mejoramiento de su mantenimiento y operación.

Palabra clave: coeficiente de uniformidad, uniformidad de distribución, riego presurizado, aspersion.

MALLA ANTIGRANIZO: EFECTO SOBRE LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE LA VID

Nahuel, Gabriel¹; Giardina, Claudio¹; Perez Peña, Jorge²

1EEA Rama Caída INTA, 2EEA Mendoza INTA

El Vivero s/nº (5603), San Rafael, Mendoza, Argentina. Tel: (+54 260 4439128 / 4441166)

E-mail: nahuel.gabriel@inta.gob.ar

RESUMEN

La viticultura representa la actividad agrícola más importante de Mendoza (Argentina). El área cultivada se ve afectada por granizadas que generan pérdidas de producción. La utilización de malla antigranizo es un método de defensa efectivo, pero puede modificar el microclima y la fisiología de la vid. Algunas referencias mencionan que en periodos de escasa humedad de suelo, se ha observado un potencial hídrico mayor en plantas protegidas.

Como objetivo general, se ha planteado contribuir al conocimiento sobre las relaciones hídricas de la vid y sobre el comportamiento de plantas de vid protegidas con malla antigranizo. Para ello se ha instalado un ensayo en un viñedo experimental variedad Syrah, cultivado sobre pie franco, en San Rafael (Mendoza), conducido en espaldero, plantado a 2,5 m entre hileras y 1,5 m entre plantas y regado por goteo.

Se determinará la E_{Tc} en base a la E_{To} por la fórmula de Penman-Monteith con datos de la estación meteorológica y el K_c recomendado (en un principio el de la FAO). Se experimentará 3 niveles riegos equivalentes al 0,70, 1,00 y 1,20 de E_{To} (3 tratamientos); en dos condiciones de cultivo: protección con malla antigranizo (en sistema Grebbiule) y cultivo sin protección (Testigo), con un total de 4 repeticiones.

Éste estudio aportará herramientas para ajustes en riego, K_c local para vid (variedad Syrah) conducida en espaldero. La información generada será de utilidad, al momento de instalar malla antigranizo, para considerar ajustes en el balance hídrico. Además, profundiza el conocimiento en la temática de relaciones hídricas de los principales cultivares de vid, considerando en éste caso la influencia de malla plástica antigranizo.

Palabras clave: malla antigranizo, riego, *Vitis vinífera* L., potencial agua.

**SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE AGUA PROYECTO DE RIEGO AVELLANEDA,
PROVINCIA DE SANTA FE**

Carlos Nardín¹, Eduardo Díaz² y Jorge Collins³

¹Facultad Regional Reconquista-Universidad Tecnológica Nacional. Parque Industrial. Reconquista. Santa Fe. Email: carlos.j.nardin@gmail.com Tel/FAX: (+54 420048).

²Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta Prov.11 km 10.5. Oro Verde. Entre Ríos. Email: ediaz@fca.uner.edu.ar Tel/FAX: (+54 343 4975083).

³ Facultad de Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. El Pozo. Santa Fe. jorgecollins@gmail.com (+54 342 4575233)

RESUMEN

La variabilidad climática en la Provincia de Santa Fe, en especial el norte de la misma y luego de las severas sequías entre los años 2007 y 2009, motivó que la comunidad de la ciudad de Avellaneda formara la Asociación local ACIA para impulsar el riego complementario para estabilizar los rendimientos en todo el área agrícola del distrito.

De los análisis técnicos realizados se plantea un sistema de transporte y distribución con capacidad de suministrar agua de riego a 11.275 hectáreas, según las necesidades de agua estimadas para un plan de cultivos de referencia, mediante un balance hídrico seriado (1991-2012 a partir de datos de la EEA INTA Reconquista) aplicando el Modelo CropWat versión 8.0.

Consiste en una red de riego que capta aguas del río Paraná y atraviesa su valle de inundación hasta alcanzar la zona de riego, mediante conducciones troncales y un conjunto de ramales secundarios y terciarios, totalizando más de 180 kilómetros. El transporte se realiza por gravedad y estaciones de levante compuestas por 7 estaciones de bombeo principales y 10 de distribución. Un componente de telegestión de todo el sistema permite el suministro racional del agua.

El diseño espacial de las conducciones requirió de un análisis hidrológico-hidráulico para lograr un sistema de transporte y distribución eficiente y sustentable, considerando que no se vean alteradas las interrelaciones con el medio natural y antrópico actual.

Al respecto se determinaron las condiciones hidráulicas de los escurrimientos de las cuencas locales interceptadas por el canal en situación en que el valle de inundación del río no esté afectado por las crecidas del mismo, definiéndose el conjunto de obras para reducir sobreelevaciones y controlar erosiones. Para la situación de inundación, se evaluó la hidrodinámica del valle, aplicando el HECRAS V.4.1 para estimar los caudales y niveles para un rango de recurrencias, y con esos datos se aplicó un modelo matemático bidimensional producidos por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

El uso de las herramientas informáticas de simulación de rendimientos de cultivo y de flujo bidimensionales en conjunto con relevamientos topográficos de precisión ha permitido el desarrollo del proyecto a nivel de factibilidad.

Palabras Clave: red de riego complementario; Telegestión; Modelación hidrodinámica bidimensional.

EVOLUCION DE LAS PROFUNDIDADES Y SALINIDADES FREÁTICAS DURANTE EL PERIODO SECO (2008-2014) EN “LAVALLE” Y “RÍO TUNUYAN INFERIOR” - PROVINCIA DE MENDOZA

Ing. Agr. Ortiz Maldonado(1), G.; Lic. Femenía (2), A.; Carmona, V. (1) y Morales, H.(1)

(1) Dirección de Gestión Hídrica-Departamento General de Irrigación- Mendoza-Argentina

(2) Dirección de Informática- Departamento General de Irrigación- Mendoza-Argentina

RESUMEN

En la provincia de Mendoza viene produciéndose una disminución de las precipitaciones níveas en la alta cordillera desde 2009 a la fecha y éstas son la fuente de provisión de aguas para todos los usos.

En el presente trabajo se muestran dos casos: “Departamento de Lavalle” (46.742 ha) irrigado por el río Mendoza y “Tunuyán Inferior” (114.491 ha) irrigado por el río Tunuyán donde se ejecutan prospecciones de niveles freáticos. Corresponden a zonas con diferentes perfiles de suelos: uno con textura fina y estratificada y, el otro, con de textura media y uniforme. El objetivo es comparar las diferentes respuestas ante las disminuciones de aportes superficiales y subterráneos. Ambas zonas disponen de redes freatimétricas debidamente georeferenciadas midiéndose en los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre desde el año 1985, elaborándose hidrogramas y planos de niveles freáticos (Arc View).

Algunos resultados del “Dpto. Lavalle”: a) los planos de isobatas indican un desplazamiento de las superficies con intervalos de profundidades entre 0,00-0,50 m y 0.50-1,00 m hacia otros más profundos, b) los niveles freáticos del periodo “seco” 2008-2014 muestran un progresivo descenso desde 1,40 m hasta 2,0 m., c) el mes de septiembre presenta el nivel más cercano a la superficie, d) los hidrogramas de la serie “seca”, comparado con los de una serie “media” indican diferencias de profundidades medias de 1 m., f) los planos de isosalinidad indican que el 85 % de superficie presenta salinidades freáticas mayores a los 8 dS/m.

Algunos resultados del “Tunuyán Inferior”: a) los planos de isobatas indican un desplazamiento de las superficies con intervalos de profundidades entre 2,00-2,50 y 2,50-3,00 m hacia otros más profundos, b) los niveles freáticos del periodo “seco” 2008-2014 muestran un progresivo descenso desde 2,5 m hasta 4,0 m., c) no se destaca un determinado mes más cerca de la superficie que otros, d) los hidrogramas de la serie “seca” comparado con los de una serie “media” indican diferencias de profundidades del orden de los 2 m., f) los planos de isosalinidad indican diversidad de valores de predominando las superficies con 2-4 dS/m y 4-6 dS/m.

Palabras clave: freática, periodo seco, descenso, isosalinidad.

PROPIEDADES FÍSICAS DE SUELO Y MOVIMIENTO DEL AGUA BAJO DIFERENTES MANEJOS AGRÍCOLAS EN SECANO PARA LA AGRICULTURA FAMILIAR

Federico A. Paredes^{1,2}, Humberto C. Dalurzo², Carlos Simón³, José Giger Mollevi³, Federico Benay³

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Corrientes.

Ruta Nac. N°12, Km 1008. Empedrado. Corrientes. Email: paredes.federico@inta.gob.ar

Tel/FAX: (+54 11 34380710).

2 Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Nordeste
Sargento Cabral 2131, Corrientes. Email: hdalurzo@agr.unne.edu.ar

Tel/FAX: (+54 379 4400808).

3 Convenio INTA-AUDEAS/CONADEV – Becarios FCA (UNNE)-INTA.

RESUMEN

El objetivo fue comparar los efectos en la infiltración básica (Ib), densidad aparente (DA) y resistencia mecánica (RM) por la aplicación de diferentes manejos recomendados para agricultores familiares.

Se trabajó sobre un Argiudol acuico con seis años de implantado. El diseño fue en parcelas completamente aleatorizadas con arreglo factorial (3x4) con cuatro repeticiones. Los factores fueron: a) Sistemas de labranzas (SL), con tres niveles: labranza convencional (LC), labranza reducida (LR) y siembra directa (SD); y b) Secuencia de cultivos, con cuatro niveles; cuatro campañas combinando maíz, algodón, avena y descanso. El sexto año se aplicó en R1: maíz/caupí-avena; en R2: maíz-descanso; en R3: maíz/caupí-descanso y en R4, pasto cambá (*Paspalum atratum*).

La Ib se midió por el método del doble anillo y la ecuación de Kostiaikov. La Da se muestreó con el método del cilindro (0-7cm y 7-20cm). La RM se determinó con penetrómetro de impacto de punta cónica (0-7cm; 7-20cm y 20-30cm). Los datos se sometieron a ANOVA y prueba de Duncan ($P < 0,05$).

La mayor Ib se obtuvo bajo SD (2,41 cm h⁻¹). En las rotaciones, la mayor Ib se dio en R4, seguidos por R3, R1 y R2. En ambos casos, sin diferencias significativas.

La DA en 0-7cm no presentó diferencias significativas entre SL ni en las rotaciones.

La RM no obtuvo diferencias significativas entre los SL en 0-7cm, aunque con valores ligeramente mayores en SD (0,25 MPa), que LC y LR ($P < 0,039$). En 7-20 cm, SD presentó menor DA (0,88 MPa) respecto de LC y LR (1 MPa) ($P < 0,029$). De 20-30cm la menor DA se obtuvo bajo SD (1,27 MPa), sin significación estadística. En las rotaciones se halló la menor RM para R4 en 0-7cm ($P < 0,002$) y para R4 y R3 de 20-30cm ($P < 0,0103$).

No se hallaron diferencias en la Ib y DA del suelo por la aplicación de diferentes SL y rotaciones. Todos los tratamientos registraron DA superior al valor crítico para la textura, indicando que la agricultura continua ocasiona efectos negativos en la compactación de los suelos. Los sistemas de labranzas influyeron en la RM con el mejor comportamiento encontrado bajo SD.

Palabras Clave: Gestión de los Recursos Hídricos; Huella Hídrica, Arroz.

DINAMICA DEL AGUA EN EL SUELO EN EL DEPARTAMENTO ANTA – SALTA

Morales Poclava, María¹., Noé, Yanina¹., Ledesma, Fernando ¹.,
Paoli, Héctor¹., Franzoni, Agustín¹., Zelaya, Marcos¹
1 Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta.
Ruta Nacional 68 Km 172. Cerrillos (4403) Salta. Tel: (0387) 4902081
moralespoclava.maria, noe.yanina, ledesma.fernando,
franzoni.agustin, paoli.hector, zelaya.marcos@inta.gob.ar

RESUMEN

Las napas freáticas son cuerpos de agua subterráneos que circulan en forma lenta en función a los gradientes de pendiente. Sus variaciones están relacionadas a las características topográficas del sitio y al equilibrio entre recargas (ascenso) y descargas (descenso). El área de estudio morfológicamente se corresponde con depósitos de conos aluviales, presenta suelos con ligero impedimento por drenaje, débil salinidad y/o sodicidad y anegabilidad excepcional. La incorporación de estos ambientes a la producción agrícola y la presión por incrementar su productividad forrajera sin la planificación técnica adecuada puede potenciar el fenómeno freático de la zona, por lo que conocer la dinámica de la napa freática es un parámetro primordial para entender, predecir y ajustar los sistemas de producción a sus limitaciones y potencialidades reales.

Este trabajo plantea elaborar mapas de isobatas mensuales mediante la aplicación de interpolación geoestadística en base a datos de profundidad de napa relevados en el período 2010 – 2011, y relacionarlos con la dinámica del uso del suelo. En base a lo analizado se observa que la dinámica de la freática de la zona en estudio se corresponde directamente con el comportamiento pluviométrico, siendo este fenómeno potenciado por los cambios en el uso del suelo, provocando anegamientos por elevación de la napa freática y salinización en la superficie del suelo, causado por la baja capacidad que tienen las especies cultivadas para captar el agua del suelo en condiciones de secano frente a las especies nativas de la zona, las cuales se asume, toman agua desde estratos de suelo más profundos.

Palabras Claves: napa freática, Isobatas, geoestadística.

ADQUISICION Y SISTEMATIZACION DE INFORMACION DE DISTRITOS DE RIEGO PARA UN MEJOR APROVECHAMIENTO DEL AGUA EN EL ALTO VALLE

Valeria Ponce¹, Josefina del Brío¹, Leandro Sánchez¹, Ayelen Montenegro¹,
Juan Galeazzi², y Antonio Requena³

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue
Buenos Aires 1300 Neuquén. Email: valeriaponce_11@hotmail.com

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue.

Ruta 151. Cinco Saltos. Rio Negro. Email: juan.galeazzi@faca.uncoma.edu.ar

Estación Experimental Agropecuaria INTA Alto Valle

Ruta nacional 22 KM 1190 (8332), ALLEN, Rio Negro. Email: requena.antonio@inta.gov.ar

RESUMEN

El riego por superficie (melgas y surcos) tiene un dominio casi absoluto en el Alto Valle de Río Negro. La eficiencia de riego, que puede alcanzar valores realmente bajos (20%), depende de distintas causas. Solamente conociendo las causas y de quien dependen las mismas, se podrá intensificar las acciones para mejorar el uso de un recurso natural de gran importancia económica para el área bajo riego mencionada.

Los consorcios de riego y drenaje tienen a cargo el monitoreo y mantenimiento de la red de canales primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios, al igual que de los sistemas de desagüe. Los canales de menor categoría, denominados comuneros, pertenecen a los productores, y deben ser construidos, mantenidos y operados por ellos.

Los consorcios almacenan información de diferentes modos, el medio más utilizado es el papel, que dificulta la manipulación, búsqueda y modificación de la información, haciendo difícil el entendimiento de la misma. La incorporación e implementación de distintos sistemas de procesamiento, además de generar una manipulación más eficiente de la información, contribuirá al manejo racional en la distribución del agua a partir de una base de datos referidos a cantidad de usuarios, superficie en cultivo, dotaciones de agua, etc.

En el proyecto se abordó la implementación de una base de datos compatible con sistemas de información geográfica (SIG) aplicando software basado en la interacción de la información geográfica y alfanumérica. Teniendo como base la información preexistente en los consorcios de riego y drenaje, a la que se le realizaron diferentes actualizaciones y modificaciones, se generaron además mapas temáticos en diversas escalas. También dentro del proyecto se capacitó a los técnicos de los consorcios en la utilización de este sistema.

Palabras Clave: Consorcio de riego, canales, colectores, capa freática, SIG.

EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN EL CULTIVO DE ALGODÓN (*Gossypium hirsutum*)

Salvador Prieto Angueira^{1,2}, Daniel R. Prieto Garra¹ y Gabriel A. Angella^{1,2}
¹INTA EEA Santiago del Estero. ²Universidad Nacional de Santiago del Estero,
Facultad de Agronomía y Agroindustrias
Jujuy 850, Santiago del Estero, Argentina. 0385-4224430. e-mail: prieto.salvador@inta.gob.ar

RESUMEN

Existe a nivel mundial un escenario de menor disponibilidad de agua para riego por efecto del Cambio Climático, la competencia entre usos y la mayor demanda de producción por el aumento de la población y los cambios en la dieta en países emergentes. Existe también una presunción cierta que los países centrales establezcan barreras para-arancelarias exigiendo bajas Huella Hidrica en los productos de nuestros países. Esto pone a la agricultura bajo riego ante el desafío de producir más con menos agua, desafío que podrá ser superado con estrategias de riego, como el riego deficitario controlado (RDC). Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes estrategias de RDC durante el ciclo del algodón se realizaron experimentos en INTA Santiago del Estero en las campañas 2010-2011 (Año1) y 2011-2012 (Año2). Los 5 tratamientos de riego o regímenes hídricos (RH) variaron entre 100 y 0% de reposición de la evapotranspiración del cultivo (T100, T75, T50, T25 y T0%, respectivamente). Se determinó la evapotranspiración real del cultivo (ETr), rendimiento (R) y la productividad del agua (PAETr) y se midieron diferentes variables de respuesta. Todas fueron dependiente del año, con la interacción Año*RH significativa ($p < 0.05$) y significativamente diferentes ($p < 0.01$) entre años (i.e. ambientes) siendo la PAETr significativamente mayor en todos los RH en el año 1. En cada uno de los experimentos, hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) entre RH en las variables respuesta. En el Año1, La ETr fue significativamente menor ($p < 0.05$) a partir del T50%, en el año 1 y a partir del T25% en el año 2. El R, en el Año1, no se encontraron Las diferencias entre los tratamientos regados, fueron solamente significativamente menor ($p < 0.05$) en T0% con respecto a T100% en el año 1 y a partir del T25% en el año 2. En ambos años las diferencias en PAETR, fueron significativas ($p < 0.05$) entre RH, destacándose el T50% con mayor PAETR. En base a la experiencia, los tratamientos T75% y T50% son los recomendables ya que con riego y ETr significativamente menores, el rendimiento fue igual al tratamiento T100% y significativamente ($p < 0.05$) superior al resto de los RH.

Palabras claves: Escases hídrica, riego deficitario controlado, algodón.

BAHIRES UN SOFTWARE MULTIPROPOSITO PARA RIEGO

Daniel R. Prieto Garra¹ y Rene Texeira²

¹INTA EEA Santiago del Estero. ²Universidad Católica de Santiago del Estero,
Facultad de Agronomía y Agroindustrias

Jujuy 850, Santiago del Estero, Argentina. 0385-4224430. e-mail: prietogarra.daniel@inta.gob.ar

RESUMEN

La agricultura irrigada, el mayor usuario de agua, enfrenta el desafío de producir más alimentos con menos agua, esto significa ser más eficiente y productivo por volumen de agua, pero también sumar al avance genético, una mejor integración del riego a las prácticas de manejo de suelo y cultivo.

Para esto es necesario conceptualizar al agua, recurso natural renovable, finito y vulnerable, como un insumo de producción, con rol determinante en la producción, en la estabilización de rendimientos y en la respuesta a otros insumos.

El agua como insumo, impone una aplicación eficiente y uniforme, con estrategias de riego basadas en conocimientos de las necesidades y la respuesta de los cultivos y con tecnologías para ejecutarla (programación del riego).

Mucho hay por hacer en tecnologías para la conducción del riego, y las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), que permiten la aplicación de versiones más sofisticadas del balance de agua de suelos cultivados ofrecen una alternativa sólida a productores, asesores privados o sistemas de asesoramiento.

El trabajo describe los fundamentos conceptuales y las prestaciones de una nueva versión del software BAHIRES (BALance Hídrico REal del Suelo), y discute su rango de aplicación.

La actual versión es un sistema interactivo y multipropósito de apoyo a las decisiones de riego, basado en el balance de agua a paso diario sin aporte freático, que permite realizar balances de series de campañas agrícolas años en una sola corrida con la finalidad de apoyar la decisión de regar en condiciones de riego suplementario aportando datos técnicos importantes y la base para el análisis económico, mediante el análisis de la frecuencia de ocurrencia de stress, analizar el resultado de varias estrategias de riego sobre la producción y trabajar en tiempo real como programador de riego.

Incorpora diferentes posibilidades para determinar la precipitación efectiva, para calcular la ETo, corregir valores tabulados de Kc en función de condiciones agrometeorológicas locales, de manejo del riego incluida la opción sin riego, y de pronosticar las condiciones de los días posteriores al cierre del balance. Incluye también la técnica de umbral dinámico de riego en función de condiciones agrometeorológicas y cultivos.

Palabras claves: Programación riego, balance hídrico, simulación.

NUEVOS EMPRENDIMIENTOS DE RIEGO SOBRE EL RÍO NEGRO (ARGENTINA) Y SUS EFECTOS SOBRE PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO

Quichán, Sergio¹; Esquercia, Walter²; Martínez, Roberto Melchor^{1,2},
Lui, Eduardo², Martinez Roberto Simon^{1,3}

¹Universidad Nacional de Río Negro. 8500. Viedma, Argentina

²CURZA. Universidad Nacional del Comahue. 8500. Viedma. Argentina

³EEA Valle Inferior del Río Negro. Convenio Prov de Río Negro-INTA

Mail de contacto: squichan@unrn.edu.ar

RESUMEN

El Río Negro tiene un módulo de 930 m³/s y un área irrigada, según datos de FAO, superior a las 200.000 ha. En la provincia existe un potencial de nuevas tierras para poner bajo riego para al menos duplicar esta superficie. El riego por aspersión (pivote central) es una alternativa para estos nuevos emprendimientos. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el efecto del riego sobre propiedades de los suelos en nuevos emprendimientos de regadío, en una explotación agrícola ubicada a proximidad del Valle de General Conesa (Provincia de Río Negro). Los objetivos específicos fueron 1) evaluar la evolución del contenido de sales totales, pH, CE y RAS, 2) Estudiar la dinámica de la MO como parámetro de fertilidad del suelo, y 3) caracterizar los parámetros físicos como densidad aparente, velocidad de infiltración y % humedad gravimétrica. En todos los casos se trabajó dentro y fuera del pivote, comparando los resultados dentro del pivote central (zona de riego) y fuera del mismo (estado natural del suelo). Los resultados muestran que con la aplicación del riego, como era de esperar en una zona semiárida, aumentó en forma significativa el contenido de humedad dentro del pivote, no se identificaron diferencias de los valores de la RAS ni de pH entre zonas regadas y no regadas. Se observó una disminución de la conductividad eléctrica en zonas regadas vs sitios prístinos. En cuanto al %MO se pudo observar que hubo una tendencia a aumentar dentro del pivote. Se concluye que, considerando la dinámica CE, pH, RAS, %MO y propiedades físicas estudiadas, la utilización de aguas del río Negro (CE de 0,25 dSm⁻¹ y RAS de 0,63) no afectaría las áreas de nuevos emprendimientos de riego por problemas de salinización y/o sodificación para la situación estudiada o condiciones similares.

PALABRAS CLAVE: Riego, suelo, pivote central, salinidad, RAS.

EVAPOTRANSPIRACION Y COEFICIENTES DE CULTIVO DEL PERAL EN SU SEXTA TEMPORADA DE CRECIMIENTO

Antonio Requena¹, Valeria Ponce² y Leandro Sánchez²

Estación Experimental Agropecuaria INTA Alto Valle.

Ruta 22, km 1190. Río Negro. Email: requena.antonio@inta.gob.ar

Tel: (+54 298 4439000).

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1300 Neuquén.

RESUMEN

En la EEA INTA Alto Valle, se determinaron coeficientes de cultivos (K_c) de *pyrus communis* L. cv. Abate Fetel, en su sexta temporada de crecimiento, mediante la utilización de tres lisímetros de drenaje. Dentro de cada lisímetro se colocó un peral, en la misma fecha que se realizó la plantación del monte frutal (septiembre 2008). El cultivo fue regado diariamente, mediante un lateral por fila, con goteros integrales de 4 l h⁻¹ distanciados cada 0,50 m.

Durante la temporada de crecimiento del cultivo se realizaron determinaciones de: volumen de agua aplicada y drenada, tensión del agua en el suelo, área seccional de tronco, intercepción de radiación solar y porcentaje de superficie sombreada.

La evapotranspiración del cultivo (ET_c) alcanzó, en el mes de enero, valores medios de 7,3 mm día⁻¹ equivalente a 58,3 litros planta⁻¹ día⁻¹ teniendo en cuenta el marco de plantación del cultivo. Los K_c incrementaron sus valores desde un valor inicial de 0,30 en plena floración (19/09/13) hasta 1,27 en el mes de enero y desde allí descendieron hasta finales del mes de abril (0,88). El valor calculado de la evapotranspiración anual del peral cv. Abate Fetel, en su sexta temporada de crecimiento fue de 829 milímetros.

Palabras Clave: Lisímetros, riego por goteo, radiación solar, área sombreada.

DINÁMICA DE EXTRACCIÓN DE AGUA DEL SUELO DEL CULTIVO DE MAÍZ FRENTE A DISTINTAS FRECUENCIAS DE RIEGO GRAVITACIONAL

Reinoso, Lucio^{1,2}, Muzi, Enrique¹, Torreta, Joaquín³, Martínez, Roberto Simón^{1,2}

1 EEA Valle Inferior del Río Negro. Convenio Prov de Río Negro-INTA

2 Universidad Nacional de Río Negro. Viedma, Argentina

3 Alumno Beca CIN, Universidad Nacional de Río Negro. Viedma, Argentina

Contacto: reinoso.lucio@inta.gob.ar ; Ruta 3 km 971, 8500, Viedma, Argentina; +54 2920 423474

RESUMEN

El maíz es un cultivo con altos requerimientos hídricos y, en la norpatagonia, es imprescindible el riego para la producción de este cultivo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la profundidad de extracción de agua del perfil de suelo y estimar el consumo hídrico del maíz alrededor de floración con distintas frecuencias de riego. Las frecuencias de riego estaban relacionadas con el potencial agua a 25 cm de profundidad, medido con sensores "Watermark". Se realizaron tres manejos del agua de riego: alta frecuencia (AF) (potencial >40 cbar), media frecuencia (potencial >90 cbar) (MF) y baja frecuencia (BF) (potencial > 160 cbar). Se realizó el seguimiento de la humedad del suelo por medio de gravimetría y una sonda de capacitancia FDR con los cuales se calculó el consumo en el periodo de 15 días antes y 15 días después de floración y evaluó la profundidad de extracción de agua del perfil. En promedio en los tratamientos MF se aplicó un 30% menos de agua que en AF y en BF un 50% menos. No se hallaron diferencias en la producción de materia seca total ni tampoco en el rendimiento en grano entre AF y MF. La reducción del rendimiento en grano, en el tratamiento BF para los tres años analizados, fue del 20-34% respecto de las otras frecuencias estudiadas. No se encontraron diferencias en el consumo de agua entre AF (205 mm) y MF 195 (mm) pero si entre estos dos tratamientos y BF (83mm). Al analizar los patrones de extracción de agua se determinó en BF extracciones hasta los 80 cm, en MF hasta los 60 cm y en AF en los primeros 40 cm. Si bien BF alcanza mayor profundidad en la extracción de agua, la cantidad de agua consumida no fue suficiente para evitar generar estrés hídrico y afectar el rendimiento. El tratamiento MF no presentó diferencias significativas en rendimiento con respecto a AF, esto puede explicarse porque MF logra extraer cantidades similares de agua que AF, pero de una mayor profundidad, permitiendo un ahorro de agua de riego cercana al 30%, sin afectar el rendimiento.

Palabras Clave: maíz, riego por surcos, suelo, consumo hídrico.

PRIMEROS AVANCES DE RIEGO CON MANGAS EN CULTIVO DE ARROZ

Facundo ROLDAN1; Gustavo ABASCAL3; Héctor M. CURRIE2
1 y 2 Hidrología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Nordeste
Sgto. Cabral 2131 – (3400) CORRIENTES, Argentina
hectorcurrie@gmail.com; (03794) 427589 int 129
3COPRA S.A. Estancia El Rocío, Mercedes, Corrientes, Ruta Provincial 40, Km. 18

RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fueron, evaluar parámetros hidráulicos, comprobar su adaptación a los utilizados en la zona, evaluar la eficiencia del sistema de riego por mangas y compararlo con el sistema tradicional utilizado (Riego Gravitacional). El arroz gran parte de su ciclo pasa con una lámina de agua de 5 a 10 cm esto denota la importancia de trabajar sobre la eficiencia de los sistemas de riego buscando disminuir la cantidad de agua a aplicar para cubrir la demanda (10.000 m³ has⁻¹ciclo⁻¹) hídrica del cultivo. El sistema de riego es por inundación, que consiste en inundar el área del cultivo cubriendo con agua las diferencias de nivel del terreno. Con el sistema de riego por mangas se pretende que el agua ingrese al lote a través de mangas plásticas, las cuales se colocan en forma perpendicular a las taipas. El trabajo se realizó en Estancia “EL ROCIO”, de la firma COPRA S.A. Mercedes, Corrientes, Argentina. Se colocaron 3 entradas de agua, una al lote 19, y en el lote 18 se colocaron dos mangas una para regar 45,89 ha y la otra que riega 14 ha del lote 18; y una loma al final del lote 19. Para el manejo de la entrada de agua a las mangas se utilizaron dos guillotinas y una entrada se controló con bolsas (entrada de agua a la manga del lote 18, que riega 14 ha). Se efectuó una evaluación del nuevo sistema de riego, que aún no se utiliza en el país para regar el cultivo de arroz. Desde el momento de colocación y durante el periodo de riego se tuvieron que ir evaluando distintos parámetros como: caudales (m³ seg⁻¹), dosis de riego (L seg⁻¹ ha⁻¹), percolación (mm día⁻¹), carga hidráulica (cm), velocidad de avance del agua (m seg⁻¹), mano de obra utilizada en el periodo de riego, eficiencia en el uso de agua (%). En lo que respecta al sistema de riego por mangas se buscó la mejor alternativa para su colocación variando la misma en distanciamiento y longitud entre mangas, número y distanciamiento de ventanas que se colocaran en cada manga, considerando la posibilidad de reemplazar ventanas por agujeros.

Palabras claves: riego, mangas, arroz.

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE RIEGO POR PULSOS

Romay Catalina

Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires

Av. San Martín 4453 – C1417DSE – Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Email: romay@agro.uba.ar Tel: + 54 11 45248000 (int 8006)

RESUMEN

El reto actual de la ingeniería de riegos es conseguir la modernización y rehabilitación de los métodos por escurrimiento superficial de forma tal que se consiga una alta eficiencia y uniformidad, minimizando las pérdidas por escorrentía y percolación profunda, reduciendo la agresión al medio ambiente.

En pos de estas premisas aplicar nuevas técnicas de riego -riego por pulsos- implica la adopción de reglas de trabajo para lo cual son necesarias técnicas de evaluación y diseño que permitan ajustar adecuadamente la aplicación del agua al requerimiento estacional del cultivo y lograr eficiencias que las hagan comparativas con los métodos presurizados.

La evaluación de un método de riego comprende aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales. Desde el punto de vista técnico, las evaluaciones tienen por objeto determinar la eficiencia, analizar la posibilidad de una mejora de la misma y -además- comparar distintos métodos de riego y procedimientos de operación, para fundamentar la toma de decisiones económicas.

Para el diseño y operación del riego por pulsos, los esfuerzos se concentraron hacia el desarrollo de modelos de simulación. El objetivo implícito del diseño es obtener eficiencias de aplicación máximas.

Las evaluaciones a campo del riego por pulsos se han basado usualmente en modificaciones de procedimientos usados con el riego convencional por escurrimiento superficial. Un método estándar de evaluación para riego por pulsos es el de dos puntos de Elliot y Walker (1982) basado en la teoría de balance de volúmenes.

En este trabajo se presenta los resultados de aplicar una metodología simplificada de evaluación, reduciendo la cantidad de datos de análisis.

Las nuevas variables de diseño -el tiempo de los ciclos y la razón del ciclo de los pulsos-sumado a los tres regímenes de infiltración que caracterizan a esta técnica -movimiento del agua a través de la interfase húmeda-seca- hace que se requiera de un adecuado ajuste del diseño agronómico.

Se presentan la aplicación de reglas básicas de diseño de riego por pulso que además se ajustan a los algoritmos de la válvula comercial con procesador automático, que existe en nuestro país, P&R Surge System Inc., Lubbock, de Texas U.S.A.

Palabras clave: riego por pulsos, evaluación, diseño.

CULTIVO DE COBERTURA-MAÍZ EN SUELOS SOMEROS DEL CENTRO-SUR BONAERENSE

Fernando Ross¹ Marina Lucrecia Manso²

1 y 2 Estación Experimental Agropecuaria Integrada INTA Barrow.

Ruta N. 3 Km 487. Buenos Aires. Email: ross.fernando@inta.gob.ar; manso.lucrecia@inta.gob.ar

Tel/FAX: (+54 291 431081).

RESUMEN

En centro-sur de la provincia de Buenos Aires presenta un balance hídrico propicio para el crecimiento de los cultivos otoño-inverno-primaverales. En cambio, el verano se caracteriza por un marcado estrés hídrico centrado en el mes de enero. Además, la mayoría de los suelos (paleudol petrocálcico) están limitados por la presencia a profundidad variable por un manto rocoso de carbonato de calcio.

Este trabajo tiene el objetivo de evaluar el momento de supresión del cultivo de cobertura sobre el déficit hídrico y la productividad del cultivo de maíz. Además, determinar la respuesta del maíz a la aplicación de nitrógeno.

En la EEAI Barrow sobre un suelo con 60 cm de PE se realizaron dos experimentos, 2012/13 y 2013/14. El cultivo de avena-vicia se sembró el 30/03/2012 y el 06/03/2013. La fecha de supresión se realizó el día 20 correspondiente al mes de julio, agosto, septiembre y octubre. El híbrido DK6610 se sembró el 14/12/2012 y el 20/11/2013, con 3,5 pl.m⁻². Se contrastaron dos dosis de nitrógeno (0 y 75 Kg.Ha⁻¹) aplicados como UREA a la siembra del maíz. Se utilizó un diseño en parcela dividida, ubicando al MS en la parcela mayor y a las dosis de N en la parcela menor. El agua disponible a la siembra del cultivo de maíz se determinó por el método gravimétrico para cada MS. El déficit hídrico total del cultivo de maíz se calculó deduciendo de la ETC (Penman-Monteith) la suma del agua disponible a la siembra y las precipitaciones durante el ciclo.

No se encontró una respuesta a la aplicación de nitrógeno. En cambio, la fecha de supresión de octubre deprimió el rendimiento del maíz, siendo su efecto significativo solo para el ciclo de mayor déficit hídrico (2013/14; $p < 0.01$). El rendimiento del cultivo de maíz se relacionó con el déficit hídrico total ($y = -19.808x + 10943$; $r^2 = 0.97$). Según estos resultados, producto de la escasa capacidad de retención hídrica del suelo en estudio, fueron suficientes 60 días previos libres de cultivo para normalizar el contenido hídrico en el suelo y que este no interfiera en el rendimiento del cultivo de maíz.

Palabras Clave: cultivo de cobertura, maíz, déficit hídrico, nitrógeno.

INDICADORES DE CALIDAD DE AGUAS VINCULADOS CON LA ACTIVIDAD ARROCERA EN CUENCAS HIDRICAS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Mario Rubén Rujana¹; Ceres Beatriz Andisco¹; Francisco Antonio Vazquez²

¹Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA). Bolívar 2275, (3400) Corrientes (Argentina);
(0379)4460960/4431273; icaa.corrientes@gmail.com.

²Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA), Universidad Nacional del Nordeste

(UNNE). Av. Libertad 5450, (3400) Corrientes (Argentina); (0379)4473930/4473931;

fvazquez@exa.unne.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del estudio consiste en evaluar indicadores de calidad de las aguas en las cuencas de los Ríos Corriente, Miriñay y del Sistema Iberá, utilizadas para riego del cultivo de arroz y evaluar la incidencia del uso de agroquímicos, como así también generar una base de datos sobre la calidad de los recursos hídricos. El arroz es un cultivo de regadío, de modo que el agua constituye un recurso indispensable para el desarrollo de la actividad arrocera y el control y seguimiento de su calidad es un importante factor a tener en cuenta.

En la provincia de Corrientes, el arroz bajo riego es el cultivo anual de mayor importancia considerando el producto bruto geográfico. Las estaciones de monitoreo se fijaron, en el caso de los Ríos Corriente y Miriñay, a lo largo de los cursos desde el nacimiento hasta la desembocadura y para el Sistema Iberá se fijaron en las principales cuencas lénticas: Laguna Iberá, Laguna Fernández y Laguna Trin. Las tomas de muestras se realizan durante la campaña arrocera en tres etapas, según los diferentes estadios del cultivo de arroz, pre-siembra (agosto), con pleno desarrollo del cultivo (diciembre) y pos cosecha (marzo).

En este trabajo se presenta información obtenida, desde el año 2006 y hasta diciembre de 2014, parámetros fisicoquímicos en aguas y sedimentos, incluidos agroquímicos. Los valores registrados no muestran variaciones significativas en las distintas oportunidades de monitoreo en distintos puntos de muestreo de los recursos hídricos estudiados y resultan compatibles con los criterios de evaluación de calidad de aguas para uso agropecuario. Se ha detectado presencia de biocidas de manera esporádica y aleatoria.

Palabras Clave: Monitoreo, Recursos hídricos, Agroquímicos, Contaminantes, Arroz.

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE BAJO RIEGO EN LA PROVINCIA DE SAN LUIS

Ing. Agr. Ms. Sc. Claudio A. Saenz e Ing. Agr. Juan Pablo Martini.

INTA EEA San Luis. Rutas Nac. Nº 7 y 8, Villa Mercedes (San Luis). Cel.: 1160470716.

Email: saenz.claudio@inta.gob.ar

RESUMEN

La franja este de la provincia pertenece a la región semiárida pampeana, presenta déficit hídrico para la producción agrícola durante todo el año. Es una región mixta donde se realiza agricultura extensiva, basada en cultivos estivales en secano con rendimientos inestables debido a la variabilidad de las precipitaciones. Si bien en San Luis las áreas tradicionales de riego superficial se encuentran en los faldeos de las sierras de San Luis y sobre las márgenes del Río Quinto. Se observa una paulatina disminución de la superficie bajo riego gravitacional en las áreas tradicionales, y paralelamente un desarrollo importante del riego complementario en zonas de secano. En la mayoría de las cuencas por razones climáticas predomina una rotación de maíz – soja pero se han incluido cultivos de algodón y papa principalmente en el norte de la provincia. El objetivo de este trabajo es caracterizar la evolución de la superficie bajo riego en la Provincia de San Luis. Utilizando mosaicos de imágenes Landsat 5 TM, desde 2002 a 2014, se identificó el área de riego existente en la provincia en distintos años, su ubicación y superficie. En la provincia de San Luis se riegan actualmente 81.754 ha de las cuales 59.578 ha corresponden a sistemas presurizados, principalmente pivote central, los que han incrementado su superficie en 3650 ha año⁻¹ entre 2002 y 2014. La superficie bajo riego de los sistemas tradicionales se mantiene en 22.176 ha. En el caso de riego por superficie, la estimación de la superficie mediante imágenes satelitales puede tener errores debido a que existen lotes en situación de abandono o salinizados difíciles de clasificar mediante imágenes. El origen del agua es predominantemente subterráneo y en todos los casos la calidad del agua utilizada es apta para riego. Debido a la escala provincial del trabajo la calidad del agua, el tipo de suelo y el requerimiento de riego es variable por ende también será variable su impacto sobre el ambiente.

Palabras clave: Recursos hídricos, riego, superficie bajo riego.

LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL DISTRITO SAN MARTIN EN EL AREA DE RIEGO RÍO DULCE, SANTIAGO DEL ESTERO, ARGENTINA

Ramiro Salgado¹, Daniel Ricardo Prieto Garra¹, Gabriel Augusto Angella^{1 2}, Carlos Oscar Mitre³, Pablo Daniel Tomsic¹ y Fernando González Aubone¹

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Jujuy 850. Santiago del Estero. email: salgado.ramiro@inta.gob.ar

Tel/FAX: (+54 385 4224430).

² Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

Av. Belgrano (s) 1912, Santiago del Estero. Tel/FAX: (+54 385 4509500)

³ Asociación de Productores de la Zona IV del Sistema de Riego del Río Dulce

24 de Septiembre 696 Piso:1 Dpto:2, Santiago del Estero. Tel/FAX: (+54 385 5930086)

RESUMEN

La Evaluación del Desempeño (ED) de los sistemas de riego ha sido tratada con significativa atención en los últimos años. El Proyecto de Riego del Río Dulce (PRD), con 120.000 hectáreas bajo riego, es uno de los más importantes de Argentina.

Este trabajo se realizó en el Distrito San Martín administrado por la Asociación de Productores de la Zona IV del PRD. Se calcularon indicadores de desempeño para seis turnos de riego del año 2014 en todo el distrito y 3 canales que lo componen, San Martín, Contrera López y Maco Manogasta: Superficie Regable (Sa), Superficie Regada (Sr), Volumen de derechos (Vr), Volumen real comandado por la Asociación de Regantes (VT), Garantía de Suministro (Sg), Intensidad de Cultivo (SrSa), Suministro de agua por unidad de área regada (VsSr), Suministro Relativo de Agua (SRA) y Suministro Relativo de Riego (SRR).

La Sa para el Distrito fue de 16.533,8 has. La mayor SrSa y valores máximos de Vr se presentaron en el cuarto turno (41,6%) en el Distrito (41,4% - San Martín; 30,2% - Contrera López; 55,8% - Maco Manogasta) dado por los riegos presiembra y en planta a la salida del invierno del cultivo de alfalfa. La Sg superó el 100 % en los turnos 1, 3, 4 y 5. En el 2 y 6 alcanzó valores de 89,51 % y 71,24 % respectivamente. La mayor VsSr para el distrito fue 132 mm ha⁻¹ en el turno 5 y 93 mm ha⁻¹ la mínima en el turno 2. El SRA y SRR tuvieron su valor máximo de 6,69 y 6,36 en el turno 1 respectivamente y mínimo de 1,53 y 0,85 en el turno 6 respectivamente para el Distrito.

De esto se deduce que la superficie ocupada con permisos de riego está subutilizada porque no todas las partidas se encuentran activas y los VT superan ampliamente las necesidades reales y las dotaciones asignadas por reglamento para todo el Distrito. La información obtenida en condiciones comparables dará los signos de potencial de mejora para esta área de riego.

Palabras Clave: Indicadores de Desempeño, Asociación de Productores, Riego.

LA ASIGNACIÓN DEL AGUA, A DEFINIR EN EL BALANCE HÍDRICO, REQUIERE UNA MEJOR EFICIENCIA DE RIEGO

Gustavo Satlari, Guillermo Cúneo
Departamento General de Irrigación – Mendoza
Barcala y España – 5500 Mendoza, Argentina
Tel (54 261 4234000 # 237 Email: gsatlar@iagua.gob.ar

RESUMEN

El Departamento General de Irrigación, que administra y distribuye el agua en Mendoza, se propuso definir formalmente las necesidades de los distintos empadronamientos, superficiales y subterráneos, y a la vez la confrontación con la oferta de los ríos para establecer acciones de reasignación de aguas que faciliten el desarrollo económico. Ello para cumplir el mandato constitucional, e implica la presentación de un Balance Hídrico a la Legislatura Provincial.

Y el desarrollo económico está limitado por la disponibilidad de agua, no sólo para la expansión de la agricultura, poseedora de la mayoría de los derechos de agua, sino también para las demandas de los otros usos, cada día más crecientes.

A las actividades ejecutadas de determinación de oferta y demanda que implican la realización de un balance hídrico, fue necesario agregar un fuerte ingrediente de planificación. Para lo cual se realizaron estudios hidrológicos e hidrogeológicos de oferta, definición de demandas, discutiendo y proyectando las eficiencias razonables para cada uso y las consideraciones pertinentes de cambio climático. Con una mirada crítica sobre la situación actual, se evalúan en este trabajo en ejecución las tendencias de uso y las proyecciones de las demandas actuales, se plantean escenarios futuros, que van a definir los proyectos y acciones que optimicen esos escenarios, en un marco de razonabilidad económica, atendiendo los principios del uso efectivo y beneficioso.

Un eje de discusión importante es la definición de la eficiencia razonable, que es la eficiencia de riego a la que puede llegar un agricultor con sencillas prácticas, y sin requerimientos de infraestructura.

La información obtenida se ha montado en WEAP, modelo de evaluación y planificación del agua, que se detalla en otra presentación, pero si se presentan resultados obtenidos, proyecciones, problemática planteada para resolver este complejo problema de planificación y conclusiones preliminares sobre los problemas a resolver en la reasignación de derechos para motorizar el desarrollo económico provincial.

También se hacen comparaciones entre oferta de agua, producción agrícola, y otros parámetros, analizando la incidencia de la oferta en la producción, para concluir en la gran responsabilidad que tiene la ingeniería de riego en la optimización del uso de agua.

Palabras Clave: planificación, balance, eficiencia, escenarios, WEAP.

DIAGNOSTICO PROSPECTIVO DEL DESEMPEÑO DE MÉTODOS DE RIEGO EN LA PROVINCIA DE MENDOZA. PUNTOS DE ATENCIÓN Y ESTRATEGIAS DE OPTIMIZACIÓN

Schilardi C.1, Rearte E.1, Martín L.1 y Morábito J1,2

Facultad de Ciencias Agrarias-UNCuyo. Almirante Brown (5507), Mendoza – Argentina.

E-Mail: cschilardi@fca.uncu.edu.ar

(2) Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino - INA

RESUMEN

El manejo estratégico de los recursos hídricos a futuro en escenarios de escasos crecientes, tanto de agua como de recursos energéticos, como así también del impacto que pueda generar, sobre estos recursos, el cambio climático; exige un manejo del riego agrícola responsable para poder alimentar a una población en constante crecimiento. El presente trabajo, resultado de más de 300 evaluaciones a campo, analiza el comportamiento de los principales indicadores de desempeño del riego agrícola a nivel de parcela por método de riego: gravedad, localizado y aspersión. Para la evaluación de los métodos de riego a campo se han utilizado metodologías según estándares internacionales (ASE, ASCE), conjuntamente con modelos de simulación hidráulica (WinSRFR, SIRMOD III, DEVIPOVT, RIEGOLOC). Los métodos de riego por gravedad tienen un potencial de optimización de un 20 a 25% respecto a la eficiencia de aplicación, manteniendo una adecuada uniformidad de distribución (superior al 80%). Para optimizar este método es necesario ajustar el caudal y tiempo de riego, conjuntamente con la nivelación del terreno y la incorporación de una infraestructura mínima para mejorar el manejo de caudales y láminas de reposición. Los métodos de riego presurizados si bien presentan una elevada eficiencia de aplicación (superior al 85%), presentan valores bajos en la uniformidad de distribución del 70 al 80%; respecto a los valores recomendados (iguales o superiores al 90%), ello demuestra la subutilización del potencial tecnológico del riego presurizado, presentando un potencial de optimización de entre un 10 a 20%. Este aspecto está íntimamente relacionado con la optimización consumo de energía, donde el adecuado diseño, regulación, y mantenimiento de las instalaciones permitirían alcanzar el potencial tecnológico de este método de riego. Las conclusiones señalan la necesidad de mejoras combinadas, tanto en el diseño, programación, operación y control de estos procesos. Se destaca la necesidad de ejecutar evaluaciones de desempeño a campo, como punto de partida para alcanzar el riego estratégico adecuado para cada propiedad agrícola en particular.

Palabras Clave: métodos de riego, indicadores de desempeño, programación, operación.

DISTANCIAMIENTO ENTRE LÍNEAS DE RIEGO POR GOTEO SUBTERRÁNEO: EFECTOS SOBRE EL CRECIMIENTO DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA REGIÓN CENTRO DE CÓRDOBA

Ignacio Severina¹, Matias Boccardo¹, Federico Aimar¹, Juan Pablo Giubergia¹,
Ricardo Javier Haro¹ y Aquiles Salinas¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Manfredi. Área Agronomía
Ruta Nacional N° 9 km 636. Manfredi. Córdoba. Email: severina.ignacio@inta.gov.ar

Tel/FAX: (+54 3572 493053/58).

RESUMEN

El riego por goteo subterráneo (RGS) es una tecnología que está asociada principalmente a cultivos intensivos e industriales de alto valor comercial, debido a los costos de inversión que éste implica. Sin embargo, desde hace algunos años se están realizando experiencias para evaluar su adaptabilidad y su funcionalidad en cultivos extensivos (e.g. trigo, soja y maíz), generalmente bajo siembra directa. Un aspecto importante cuando se instala el RGS consiste en definir el óptimo distanciamiento entre líneas de riego (DLR) para cada sistema productivo, debido a que esto representa aproximadamente el 70% de la inversión total. En este sentido, algunos de los factores fundamentales que deben ser considerados son el tipo de suelo (e.g. textura), cultivo (e.g. patrones de enraizamiento) y régimen hídrico definido para la obtención de un rendimiento objetivo. Por otra parte, debe considerarse que las líneas de riego bajo este sistema se ubican con variada proximidad respecto de las hileras de plantas, lo que implica optimizar la estrategia de riego para conseguir un crecimiento sin limitaciones hídricas. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos del DLR (i.e. agua aplicada) sobre el crecimiento del cultivo de trigo. El genotipo BioINTA 1005 fue sembrado a 17 cm entre hileras de plantas y en las parcelas se establecieron DLR que constituyeron los tratamientos. Estos últimos fueron distanciamientos a 0,8 m, 1,05 m y 1,6 m. El número de riegos fue el mismo para todos los tratamientos a lo largo del ciclo del cultivo, diferenciándose la lámina aplicada en cada distanciamiento (i.e. a 0,8 m: 25 mm, a 1,05 m: 30 mm y a 1,6 m: 50 mm). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones por tratamiento. Las variables respuestas cuantificadas fueron rendimiento y sus componentes numéricos (i.e. número de granos y peso unitario del grano). Además, se calcularon las tasas de crecimiento del cultivo (TCC) y de la espiga (TCE) en el período crítico, mediante interpolación lineal para dicho período. Las láminas totales aplicadas fueron 325 mm, 268 mm, y 221 mm para los distanciamientos de mangueras 1,6 m, 1,05 m y 0,8 m, respectivamente. Los distanciamientos 0,8 m y 1,05 m superaron significativamente al distanciamiento 1,6 m en rendimiento. Las variaciones del rendimiento fueron explicadas principalmente por el número de granos ($r^2= 0,93$; $P< 0,0001$) y en menor medida por el peso del grano ($r^2= 0,40$; $P< 0,001$). Aquella reducción del rendimiento bajo el distanciamiento 1,6 m se debió a una marcada caída de la producción en el tercio más distante de la línea de riego, comportamiento que contrastó con iguales tercios de los restantes tratamientos. Dicha reducción se asoció a significativas caídas de la TCC ($P< 0,004$) y TCE ($P< 0,003$) en el período crítico. Estos resultados sugieren que el distanciamiento a 1,6 m estaría asociado a mermas en el rendimiento; no obstante, es necesario continuar explorando combinaciones entre DLR, caudales de emisores y láminas de riego, y sus consecuencias sobre el rendimiento del cultivo.

Palabras Clave: riego por goteo subterráneo, trigo, rendimiento.

EFFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO TIPO VIRGINIA

Darío Sebastián Tapia Reyna (2), Josefina Diez (1, 2), Fernando Martín Ledesma (1),
Carlos Ernesto Yáñez (1), Héctor Pacífico Paoli (1, 2), Juan Anuch (2)

(1) INTA EEA Salta

(2) UNSa

Ruta Nacional 68 - Km 172 (4403), Cerrillos (Salta). 0387-4302615.

Autor de referencia: diez.josefina@inta.gob.ar

RESUMEN

En los países desarrollados, la superficie ocupada con tabaco tiende a disminuir por la caída de la aceptación social de la práctica de fumo y/o eventuales disminuciones de apoyos fiscales. Éste debe ser reemplazado por otro u otros cultivos que no disminuyan los ingresos brutos, ni los niveles de empleo regionales.

La escasa disponibilidad de agua en el período de estiaje, el incremento de la demanda de agua asociada a la diversificación y la inminente presurización de la cuenca del Río Toro, plantea como premisa optimizar el uso de este recurso. Estudiar el efecto del riego deficitario sobre la producción de tabaco permitirá contar con una mayor oferta de agua de riego para éste cultivo y/o sus posibles cultivos alternativos.

Se realizó un estudio a campo durante la campaña 2011/2012 en la EEA Salta. A los 15DDT (días después del trasplante) se aplicaron 4 niveles de reposición hídrica con riego por goteo considerando la necesidad de riego (NR) estimada respecto del balance climático del cultivo: 100% de reposición (100NR), 80% (80NR), 60% (60NR) y 30% (30NR). El riego se suspendió una vez iniciada las lluvias estivales. Las evaluaciones se efectuaron en 4 momentos fenológicos (Ad, adaptación; Ar, altura de rodilla; FD, floración-desflore; MC, maduración-cosecha).

La MS (materia seca de hoja) y el IAF (índice de área foliar) presentaron la misma tendencia a lo largo del ciclo de cultivo. Antes de las precipitaciones estivales las plantas regadas con 30NR presentaron los menores valores de MS e IAF. Luego de ocurrida las lluvias no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para estas variables; sin embargo, 30NR presentó un 30% menos de MS. La EUA (eficiencia en el uso del agua) antes de las precipitaciones fue mayor en los tres tratamientos con mayor reposición. Al comenzar las lluvias, 30NR y 60NR presentaron eficiencias superiores en un 50 y 30% con respecto a 80NR y 100NR, respectivamente.

En base a los resultados obtenidos se sugiere que puede establecerse como umbral mínimo de riego el 60% de la NR sin afectar la producción de MS.

Palabras claves: riego deficitario, tabaco.

EVAPORACIÓN DEL AGUA EN EL SUELO: COBERTURA DE RASTROJO Y TIPO DE SUELO

Van Opstal, N.V.1*; Caviglia, O.P.1, 2, 3

1 INTA EEA Paraná; 2 FCA - UNER; 3

Ruta prov Nº 11, km 12.5, (3101), Paraná, Entre Ríos, Argentina; 54-0343-4975200 int. 237

Vanopstal.natalia@inta.gob.ar

RESUMEN

La evaporación del agua en el suelo es un importante componente en el balance hídrico. La pendiente de la relación entre la evaporación acumulada y la raíz cuadrada del tiempo se denomina desortividad, el cual es un término de física de suelo usado para describir la capacidad del suelo para perder agua por evaporación. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la desortividad en dos suelos contrastantes de la provincia de Entre Ríos con y sin cobertura de rastrojo. La evaporación del suelo se evaluó mediante microlisímetros, en la EEA Paraná del INTA, Argentina, durante el periodo invernal. Los tratamientos resultaron de la combinación de dos tipos de suelos: molisol y vertisol, y de la presencia o no de rastrojo de trigo. Se obtuvo la desortividad a partir de la evaporación acumulada en función de la raíz cuadrada del tiempo. Considerando todo el periodo experimental, las pendientes de la desortividad, difirieron por la presencia de rastrojo en el suelo molisol, pero no fueron diferentes en el suelo vertisol. No obstante, las relaciones presentaron falta de ajuste lineal, evidenciándose una clara diferencia entre dos tramos de la relación con un umbral de quiebre de 2.6 días^{1/2}. En el suelo vertisol se incrementó la desortividad hacia el final del experimento lo que podría atribuirse a las características expansivas que presentan las arcillas en este suelo, generándose grietas que aumentan la evaporación. Ante situaciones de precipitaciones frecuentes la presencia de rastrojos tendría más impacto en el suelo vertisol, como lo indica la mayor pendiente registrada en el primer tramo de la relación entre evaporación acumulada y la raíz cuadrada del tiempo. Estos resultados indican que el manejo de residuos es una práctica de alto impacto para reducir pérdidas por evaporación de suelo tendientes a mejorar el aprovechamiento del agua en el sistema agrícola, principalmente en el suelo vertisol que presenta características que incrementan la pérdida de agua a medida que progresa el desecamiento.

Palabras clave: evaporación, tipo de suelo, rastrojo, desortividad.

CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LA CUENCA DEL RÍO TUNUYÁN INFERIOR: ANÁLISIS, CORRECCIÓN Y RELLENO DE LA INFORMACIÓN AGROCLIMÁTICA

Viveka Simón, Matías Roselló y Guillermo Cúneo.

Departamento General de Irrigación.

Departamento de Planificación e Investigación Hídrica.

España 1776. Ciudad de Mendoza. Tel/Fax: 4234000. Email: vivekasimon@gmail.com

RESUMEN

Como componente fundamental del Balance Hídrico proyectado por el DGI para los diferentes ríos de Mendoza, se realiza el procesamiento y análisis de datos climáticos, con el fin de ser utilizados para establecer las áreas de influencia de las estaciones meteorológicas; calcular las necesidades de riego de cultivos y finalmente la caracterización agroclimática de la cuenca de estudio. Lo que se pretende es establecer, a través de dicho procesamiento, la cantidad de agua que corresponde a cada concesión, según la naturaleza del terreno y la clase de cultivos existentes en la cuenca.

A tal fin se cuenta con datos, provistos por la DACC (Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas), de cinco estaciones meteorológicas distribuidas en el área de la cuenca del Río Tunuyán Inferior: Junín; Tres Porteñas; Montecaseros; Las Catitas; El Marcado y Los Campamentos. De las cuales Junín y Tres Porteñas se tomaron como estaciones de referencia.

La principal actividad que se realiza es la revisión, análisis, depuración y relleno de los datos climáticos día por día y la obtención de series de datos completas en el período 2007-2014 para el posterior cálculo de las necesidades de riego a partir de la evapotranspiración, a través de una metodología propuesta que entre diferentes pasos incluye: completado de la serie de tiempo, visualización gráfica de la información, corrección de datos extraños y relleno de huecos siguiendo regresiones y correlaciones con estaciones meteorológicas de referencia en el área de influencia.

Finalmente se arriba a la conclusión de que el mantenimiento y monitoreo permanente de los sensores de cada estación, es un componente fundamental en la obtención de la información, además se visualiza la importancia de sumar puntos de medición debidamente distribuidos ya que antiguamente se contaba solo con una estación meteorológica para toda el área de estudio.

Palabras Clave: Evapotranspiración, agroclimática, necesidad de riego.

EFICIENCIA RELATIVA DE MODELOS DE INFILTRACIÓN: CASO CIUDAD DE CÓRDOBA (ARGENTINA)

Juan F. Weber

Laboratorio de Hidráulica, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional

Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria - CP (X5016ZAA) - Córdoba – Argentina. Tel./Fax: +54.0351.598-6000. e-mail: jweber@civil.frc.utn.edu.ar.

RESUMEN

Se presenta una comparación en el desempeño de diversos modelos de infiltración en áreas permeables del ejido urbano de Córdoba (Argentina). Los modelos considerados fueron: Green & Ampt , Horton , Kostiaikov , Lewis-Kostiaikov (Mecenzev), Philip , CN-SCS. Los parámetros de dichos modelos fueron ajustados previamente a partir de 34 ensayos realizados con un microsimulador de lluvia portátil diseñado y construido en el Laboratorio de Hidráulica, UTN-Facultad Córdoba. Este equipo, que es completamente desarmable y define una parcela de ensayo de 1 m², permite generar lluvias de intensidades comprendidas entre los 65 y 120 mm/h; el exceso de precipitación se mide a través de dos vasos totalizadores graduados, en forma manual. La selección de los sitios de ensayo respondió a dos condiciones: el tipo y el uso del suelo. A su vez, se consideraron distintas condiciones de humedad inicial. La campaña de medición se extendió durante siete meses e implicó el trabajo de tres personas en forma simultánea, realizando entre dos y tres ensayos por semana. Los procedimientos de ajuste de parámetros se adecuaron a cada método en particular. Se comparó la eficiencia de cada modelo en la reproducción de las series temporales de infiltración acumulada medida. Como estadísticos de comparación se consideraron: el coeficiente de determinación R², el coeficiente de eficiencia de Nash-Sutcliffe, el sesgo porcentual, y la media y desvío estándar de los valores absolutos de los residuos. Ponderando estos indicadores, se concluye que en el ámbito de estudio, el modelo de mejor desempeño es el de Horton, mientras que el de peor desempeño es el del CN-SCS.

Palabras Clave: infiltración, simulador de lluvia, hidrología urbana.

UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS DEL DOBLE ANILLO Y DEL SIMULADOR DE LLUVIA EN LA MEDICIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

Juan F. Weber

Laboratorio de Hidráulica, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional

Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria - CP (X5016ZAA) - Córdoba – Argentina. Tel./Fax: +54.0351.598-6000. e-mail: jweber@civil.frc.utn.edu.ar.

RESUMEN

Se presenta una comparación entre las mediciones de la capacidad de infiltración en suelos de la ciudad de Córdoba, realizadas con un simulador de lluvia y un infiltrómetro de doble anillo. El primer equipo, diseñado y construido en el Laboratorio de Hidráulica, UTN-Facultad Córdoba, es completamente desarmable y define una parcela de ensayo de 1 m², permite generar lluvias de intensidades comprendidas entre los 65 y 120 mm/h; el exceso de precipitación se mide a través de dos vasos totalizadores graduados, en forma manual. El segundo, consta de dos anillos metálicos de diámetros 20 y 40 cm, que se hincan concéntricamente en el suelo bajo ensayo. La selección de los sitios de ensayo respondió a dos condiciones: el tipo y el uso del suelo. A su vez, se consideraron distintas condiciones de humedad inicial. La campaña de medición se extendió durante siete meses e implicó el trabajo de tres personas en forma simultánea, realizando entre dos y tres ensayos por semana. En 23 de estos ensayos fue posible medir simultáneamente la capacidad de infiltración con ambos instrumentos. Se presentan relaciones entre las infiltraciones registradas por ambos equipos, y su dispersión. Se observó que en la mayoría de los casos, la capacidad de infiltración registrada por el infiltrómetro superó a la observada con el simulador de lluvia, con excepción de los sitios de alta compactación superficial (calles de tierra y fondo de laguna de detención) donde el registro con el simulador superó al del infiltrómetro. Se compararon los residuos relativos al ajuste del modelo de Horton para ambos juegos de datos, debido a que (según estudios previos) este modelo es el de mejor desempeño en la zona. De esta comparación resultó una mayor dispersión de las observaciones para el simulador de lluvia; sin embargo, el coeficiente de determinación del ajuste de este modelo resultó mayor para los datos obtenidos con este último equipo, particularmente para los datos obtenidos en zonas de alta compactación superficial; se considera que esto es debido a una mejor representación del proceso físico en análisis, por parte del simulador.

Palabras Clave: infiltración, simulador de lluvia, doble anillo.

AREA REGADA POR PIVOT EN LA CUENCA DEL RIO NEGRO Y CARACTERIZACION DE SU FUNCIONAMIENTO

Zelmer, Hernan Ruben¹; Barrionuevo, Néstor José²; D'Onofrio, Mariano Sebastián¹ Martínez Roberto Simon^{1,3}

¹ EEA Valle Inferior del Río Negro. Convenio Prov de Río Negro-INTA

² Instituto de Clima y Agua. INTA Castelar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

³ Universidad Nacional de Río Negro. Viedma, Argentina

Contacto: zelmer.hernan@inta.gob.ar ; Ruta 3 km 971, 8500, Viedma, Argentina; +54 2920 423474

RESUMEN

En proximidades de las márgenes del Río Negro, en la Provincia de Río Negro y sur de la Provincia de Buenos Aires se ha desarrollado, a partir de la década de los noventa, una zona de riego presurizado utilizando equipos de pivote central o pivot. El primer pívot se instaló alrededor del año 1995, y desde ese momento el incremento del área regada con este sistema ha crecido notablemente llegando a unas 8500 ha aproximadamente en la actualidad. Los pívots son sistemas de riego presurizado capaces de alcanzar elevadas uniformidades de distribución y aplicación, es por eso que frente al aumento del área regada es necesario conocer también la eficiencia de aplicación de estos sistemas. El objetivo de este trabajo consistió en realizar un análisis espacio temporal de los círculos de riego en la cuenca del Río Negro en el período 1995-2015 y caracterizar su funcionamiento. Para tal fin se utilizaron imágenes provenientes del sensor Thematic Mapper del satélite Landsat 5, Extended Thematic Mapper del satélite Landsat 7 y Operational Land Imager (OLI) del Landsat 8. Se realizó una interpretación visual de los círculos de riego en las imágenes satelitales, se los grafico utilizando un software libre QGIS y se generaron capas de información en formato vectorial en un sistema de información geográfica (SIG) para cada año analizado. Las imágenes utilizadas fueron obtenidas en forma gratuita del Servicio Geológico de Estados Unidos. Se realizaron evaluaciones de riego sobre un pivote ubicado en la latitud 39° 53'14.00''S y longitud 64°53'09.76''O. Se tomaron los datos mediante la metodología propuesta por Merriam y Keller. Como resultado preliminar de este análisis, se registró un aumento de círculos de riego a partir de 1995 en la zona del Valle Medio del Río Negro, trasladándose esta tendencia hacia el valle de Conesa y Valle Inferior del Río Negro mostrándose en este último un crecimiento exponencial en los últimos 5 años. Los CU y UD estudiados arrojaron valores que indican una muy buena uniformidad de aplicación.

Palabras clave: Riego, Pivote, CU, sistema de información geográfica (SIG).

EFFECTO DE FRECUENCIAS DE RIEGO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AMARANTO PARA LA REGIÓN DEL VALLE INFERIOR DEL RÍO NEGRO

Zubillaga María Fany¹, Martínez Roberto Simón ^{1,2}, Barrio Daniel Alejandro¹,
Orioli Gustavo Adolfo^{1,3}, Quichán Sergio Eduardo¹, Cristian Musi Saluj².

1- Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) Sede Atlántica. Don Bosco y Leloir.
Viedma. Tel 02920-428969

2 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Valle Inferior (8500) Viedma

3-Universidad Nacional del Sur. Departamento de Agronomía (8000) Bahía Blanca

Contacto: mzubillaga@unrn.edu.ar

RESUMEN

El amaranto es una alternativa productiva para los valles norpatagónicos del cual se cuenta con información reciente de muy buena adaptación a esta región, donde para realizarse comercialmente requiere la aplicación de riego. Entre los estudios de adaptación mencionados se evaluó la respuesta del cultivo a diferentes tipos de suelos, densidades de siembra, dosis de fertilización, fechas de siembra y adaptabilidad de cultivares, a partir de ellos surge la necesidad de conocer su respuesta a distintas estrategias de riego. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento del cultivo con diferentes frecuencias de riego por surcos, en el ciclo productivo 2013/2014. La siembra se realizó a fines de noviembre y los tratamientos consistieron en tres frecuencias de riego: 7 (F1), 14 (FII) y 21 días (FIII), que se diferenciaron luego del 5to riego (hasta ese momento el manejo fue similar para los tres tratamientos) con un total de 13; 8 y 7 aplicaciones para cada tratamiento, respectivamente. Para ello se utilizaron mangas de riego de 30 cm de diámetro con una compuerta por surco. El caudal se controló en forma volumétrica para la determinación de la lámina aplicada y el tiempo de riego por parcela se fijó en 5,5 minutos para todos los tratamientos. Se obtuvo información del número de riegos, láminas aplicadas, dinámica de la humedad del suelo y rendimiento. A cosecha se determinó rendimiento, biomasa e índice de cosecha para cada parcela. Entre los resultados obtenidos se destacan los volúmenes de agua aplicados de 10300, 6172 y 5401 m³ ha⁻¹ para F1, F2 y F3, respectivamente. Estas láminas de riego manifestaron diferencias significativas en rendimientos 3598, 3924 y 2755 kg ha⁻¹, biomasa 25363, 24970 y 19292 kg ha⁻¹ y en el IC 14, 16 y 14 %. En FII se obtuvo el mayor rendimiento de grano, mientras que en biomasa no se hallaron diferencias entre F1 y FII. Se concluye que un incremento en el agregado de agua incidió en un mayor volumen de biomasa, pero no se vio reflejado en el rendimiento en grano.

Palabras claves: Amaranto, riego, Norpatagonia.

CALIDAD DEL AGUA EN ZONAS BAJO RIEGO. EL CASO DEL CINTURÓN VERDE DE MENDOZA

Zuluaga, J.1-2; Rearte, E.1; Drovandi, A.1-2; Bermejillo, A.1; Filippini, M.1;
Cónsoli, D. 1; Valdes, A.1; Morsucci, A.2; Pereyra, M.3

1 Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo); 2 INA - Centro Regional Andino;
3 Inspección Desaguantes Industriales Colector Pescara

Belgrano 210 Oeste (5500) Mendoza. Tel. 0261-4288251 E-mail: jzuluaga@ina.gov.ar

RESUMEN

En las últimas décadas, el Oasis Norte de Mendoza ha soportado un gran crecimiento urbano-industrial, donde no siempre se depuran correctamente los efluentes, sumado a los efectos de un tipo de agricultura intensiva. En este oasis se encuentra el “Cinturón Verde”, que demanda grandes cantidades de agua para riego, plaguicidas y fertilizantes, cuyos excesos se lixivian hacia los acuíferos, y superficialmente provocan un impacto negativo aguas abajo, donde el recurso se usa para riego y consumo humano. Esta zona es monitoreada por este grupo de investigación desde 1999. En este trabajo se evaluaron parámetros de calidad del agua de riego superficial y subterránea, así como de drenaje a lo largo del ciclo agrícola. Con financiamiento del INA-CRA y de la SECTYP-UNCuyo para el bienio diciembre 2013 – diciembre 2015, se han realizado hasta el presente un total de 7 muestreos en 11 sitios diferentes, para evaluar nitratos, fosfatos, pH y CEA. Se analizaron las relaciones existentes entre los diversos parámetros que determinan la calidad del agua, permitiendo dar recomendaciones para un manejo más sustentable del área. Para una mejor interpretación se analizó la tendencia desde agosto de 2012. En general, los valores de pH están comprendidos entre 7 y 8, siendo los mismos característicos de las aguas de Mendoza. Las aguas analizadas se pueden agrupar en tres de las categorías de Riverside. Las subterráneas, con los menores valores de salinidad, pertenecerían a la categoría C3 (categoría 1 según FAO). Las de drenaje corresponden a la categoría C4 (categoría 2 de FAO), excluyendo al Arroyo Leyes, que alcanza los mayores valores de salinidad (categoría C5 o categoría 3 según FAO) Analizando RAS y CEA, a este punto le corresponde la categoría C5S1, de “baja peligrosidad sódica y muy alta salinidad”. El resto de las aguas, en general, se encuentran en la categoría C3S1, de “salinidad media a alta y baja peligrosidad sódica”, cuyo uso para el riego debería restringirse a suelos de moderada a buena permeabilidad y en cultivos de mediana tolerancia a la salinidad.

Palabras clave: cinturón verde, Mendoza, calidad del agua.

Tema 6

Agua y Ambiente

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO: CONTROL BACTERIOLOGICO EN AREAS RECREATIVAS Agúndez , Juliana; Alemani, M. Eugenia; Laurenzano, Betina; Laffitte, Lorena; Banzato, Luciana; Labollita, Héctor; Gil M. Inés; Abelli, Marisol; Muñiz Saavedra, Julieta; Othaz, Ayelén; Reyes, Patricia; Ugolini, Florencia; Novelli, Marisa; Sorá, Gabriel; Bonetto, Matías; Paez, Hugo; Martín, Juan José	247
ESTUDIO, EVALUACIÓN Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE Alemanni , M Eugenia; Fernández, Patricia; Magnin, Santiago; Sora, Gabriel; Tanzer, Laura; Laos, Francisca; Riat, Martha; Giovanardi, Federico; Labollita, Héctor; Kozakiewicz, Patricia	248
USO POTENCIAL DE PLANTAS ACUÁTICAS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL EN HUMEDALES DEL RÍO PARANÁ MEDIO X. Alonso ; C.A. Cordoba, W.M. Polla, M.S. Reyes, D.I. Granados, L.A. Marino, V. Fernández, A. Villalba, H.R. Hadad	249
ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DEL RÍO COSQUÍN, CÓRDOBA Mariela Andreu , Natalia Crema, Andrea Fernández, Soledad Miralles, Fernanda Pacharoni, Luciana Rocha, Sandra Gómez, Yamila Chagra, Elida Viera	250
CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES UTILIZADAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE LAS CIUDADES DE CANDELARIA, GARUPÁ Y POSADAS Baumann , Jeannette; Jejer, Carlos	251
MONITOREO DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO, ARGENTINA Bertoni , J.C.; Carsen, A.; Vergini, E.A; González, D.E: Garay,H.	252
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE Facundo, Bordet ; Inés O´Farrell	253
SEGUIMIENTO DE INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN EN UNA INDUSTRIA ALIMENTARIA Leandro Brigante , Nancy Larrosa, Ana Nadal, Hernán Severini, Claudia Oroná	254
AVANCES EN LA MODELIZACIÓN DEL PROCESO DE CRECIMIENTO ALGAL EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE Y EL RÍO URUGUAY Julio Cardini , Alejandro Zabalett, Cecilia Cardini, Romeo Confalonieri, Diego Duarte, Luciano Pavon Mena y Cristian Schild	255
ISBN 978-987-27407-4-0	241

CALIDAD DE LAS AGUAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AGRÍCOLA DEL CANTÓN, MILAGRO, GUAYAS, ECUADOR David Carrera , Alexandra Pérez, Maribel Maya, Tania Crisanto	256
PRECIPITACIÓN, EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN INORGÁNICA DE LAS AGUAS DE LA PRESA PROPÓSITO MÚLTIPLE CHONE, MANABÍ, ECUADOR David Carrera , Paulina Guevara, Maribel Maya, Tania Crisanto	257
ANÁLISIS ECOTOXICOLÓGICO DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS TUNUYÁN Y MENDOZA (MENDOZA) MEDIANTE EL EMPLEO DE <i>C. elegans</i> COMO INDICADOR BIOLÓGICO Clavijo Araceli, Salatino Santa, Kronberg Florencia, Rossen Ariana, Hernández Rocío Pagano Eduardo, Munarriz Eliana, Morábito José	258
UTILIZACIÓN DEL NEMATODO <i>C. elegans</i> EN ENSAYOS DE TOXICIDAD DE MUESTRAS DE AGUA EN CULTIVOS DE LA REGIÓN PAMPEANA Clavijo Araceli; Kronberg Florencia; Moya, Aldana; Pagano Eduardo A.; Munarriz Eliana R.	259
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE SAN ROQUE. EFECTO DE CONTAMINANTES POR DESCARGAS DE EFLUENTES Natalia Crema , Andrea Fernández, Mariela Andreu, Soledad Miralles, Fernanda Pacharoni, Sandra Gómez, Yamila Chagra, Luciana Rocha	260
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ADAMS PARA EL CÁLCULO DEL ÁREA DE PLAYAS DE SECADO CONVENCIONALES Y TECHADAS Tania Crisanto , David Carrera, Marco Masabanda	261
INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE AGUA POR LOS BARROS GENERADOS EN EL ABATIMIENTO DE ARSENICO Tania Crisanto, David Carrera, Marco Masabanda	262
CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y MOLECULAR DEL RÍO ARENALES DE LA PROVINCIA DE SALTA Héctor A. Cristóbal , Edith N. Guanuco, Verónica B. Rajal	263
BALANCE HIDRICO Y ENERGETICO EN LA ROTACION ARROZ – PACU EN EL CHACO HUMEDO ARGENTINO Héctor M. Currie ; Marcos A. Meichtry; Laura A. Reggi	264
EL CARBONO ORGANICO TOTAL COMO INDICADOR AMBIENTAL EN LA IRRIGACION A PERPETUIDAD DEL CULTIVO DE ARROZ Héctor M. Currie ; Laura A. Reggi	265
IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE ARROZ EN SANTA FE Di Pietro Elisa; Marano Roberto; Badino Olga	266
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO BLANCO Y EMBALSE POTRERILLOS, MENDOZA Drovandi , A.; Zuluaga, J.; Bermejillo, A.; Filippini, M.; Cónsoli, D.; Valdes, A.; Dediol, C.; Morsucci, A.	267
BIOENSAYO DE GERMINACIÓN PARA DETECTAR TOXICIDAD EN AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE ORO VERDE Elizalde , J.H.I.; Lallana, M. del C.; Foti, M.N.; Gómez, S.; Fernández, F.J.	268
ISBN 978-987-27407-4-0	242

RELEVAMIENTO PRELIMINAR DE INVERTEBRADOS EN LOS DISTINTOS AMBIENTES Y USOS DEL SUELO, EN EL DELTA SUPERIOR	
Ermácora , Olga Elena; Romero, Emilia Corina; Boschetti Norma Graciela	269
FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA LAGUNAR PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN UNA LOCALIDAD TURÍSTICA (PUERTO PIRÁMIDES-CHUBUT)	
Mauricio Faleschini y José Luis Esteves	270
ESTUDIO DE LA DESINFECCIÓN DE AGUAS CON UNA MEZCLA DE AGENTES OXIDANTES ALTERNATIVOS: SINERGISMO DE POTENCIACIÓN	
Marina Flores , Rodolfo Brandi, Marisol Labas	271
MODELADO CINÉTICO DE LA DESINFECCIÓN DE AGUAS CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	
Marina Flores , Rodolfo Brandi, Marisol Labas	272
CALIDAD DEL AGUA DEL RIO TERCERO O CTALAMOCHITA EN SU PASO POR LA CIUDAD DE VILLA MARIA, CORDOBA, ARGENTINA	
Marín Graciela, Frossasco Verónica, Masciotta Cecilia, Moyano Silvia	273
TECNOLOGÍAS PARA LA DESALINIZACIÓN DE AGUA. EXPERIENCIAS EN EL NOA	
María de los Ángeles García ; Silvina Belmonte; Judith Franco	274
EMPLEO DE INDICES DE CALIDAD DEL AGUA EN DOS SITIOS DEL RÍO SALÍ, TUCUMÁN, ARGENTINA. 2013 Y 2014	
González María del Carmen, María del Carmen Reguera, Bettina Schilman, Juan Pourrieux, Luis Alberto Núñez Recio	275
EVOLUCIÓN EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RÍO CHICO, TUCUMÁN, ARGENTINA. PERÍODO 2006-2013	
González María del Carmen, María del Carmen Reguera, Bettina Schilman, María Eugenia Moyano Wagner, Juan Pourrieux, Ulises Montalván	276
FUNCIONES HIDROLÓGICAS DE LAS TURBERAS AUSTRALES	
Rodolfo Iturraspe , Adriana Urciuolo, Sergio Camargo, Mabel Vázquez	277
EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO NARANJO EN LA PROVINCIA DE MISIONES	
Carlos Jejer; Carla Silva; Jeannette Baumann; Fernando Monzón	278
NIVELES DE FOSFORO Y COLIFORMES EN AGUA Y SEDIMENTO DE LOS ARROYOS ZAIMAN Y MÁRTIRES EN POSADAS-MISIONES	
Jejer , Carlos; Baumann, Jeannette; Silva, Carla	279
PARÁSITOS EN EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	
María M. Juárez , Héctor A. Cristóbal, Verónica B. Rajal	280
HIDROQUÍMICA Y CALIDAD DE AGUA DE DOS CUENCAS DE MONTAÑA SOMETIDAS A DIFERENTE USO DE SUELO, SIERRAS GRANDES, CÓRDOBA	
Claudia López , Samia S. Cortés, Eduardo Piovano	281
AUMENTO DE LA BIODEGRADABILIDAD DEL FUNGICIDA IMAZALIL POR TRATAMIENTO FOTO-FENTON EN PLANTA PILOTO SOLAR	
Elsa López Loveira ; Sofía Fantoni; Gustavo Curutchet; Roberto Candal	282
ISBN 978-987-27407-4-0	243

APTITUD PARA USO AGROPECUARIO DEL AGUA SUPERFICIAL DEL DELTA DE ENTRE RÍOS María Alejandra Méndez , Eduardo L. Díaz, Oscar C. Duarte	283
EVALUACIÓN HIDRO-AMBIENTAL DE LOS PRINCIPALES CURSOS DE AGUA DE LA CIUDAD DE USHUAIA - TIERRA DEL FUEGO Yamila Nohra , Gerardo Noir, José Pacheco, Sergio Camargo	284
ANÁLISIS DE LOS USOS DEL SUELO Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA CUENCA DEL RÍO OLIVIA, TIERRA DEL FUEGO Gerardo Noir , Adriana Urciuolo, Mario Schreider	285
APOORTE AL ECOSISTEMA RURAL DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A ANTIBIÓTICOS PROVENIENTES DE EFLUENTES DE FEEDLOT Lidia Nuñez , Carina Tornello, Lissete Monroy, Celio Chagas, Juan Moretton	286
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL Y RIESGO SANITARIO EN EL SISTEMA DE DESCARGA DE RESIDUOS DE UN FEEDLOT DE LA REGIÓN PAMPEANA Lidia Nuñez , Marta Paz, Carina Tornello, Celio Chagas, Julián Mantovano, Juan Moretton	287
NORMA ISO 9001:2008 - EFICACIA DE SU IMPLEMENTACIÓN EN EL ÁMBITO DEL LABORATORIO DE AGUAS DE LA ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DEL AGUA DE LA PROVINCIA DEL CHACO Alejandro G. F. Ocampo , Gustavo A. Vera, Silvana V. Rodríguez Soler	288
EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE NITRATOS EN AGUA DE RED EN EL MUNICIPIO LAS TALITAS, TUCUMÁN Ojeda Graciela de J., Duran Raúl A., Duran Estela L., Castellanos Walter A.	289
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA DEL río tercero (ctalamochita) MEDIANTE DETERMINACIÓN DE METALES EN SEDIMENTOS Patricia O'Mill , Ana María Cosavella, Paula Fortunato, Bresciano Juan Dante, Patricia Carranza, Nicolás Quiroga, Claudia Oroná	290
EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE GLIFOSATO EN UN EMBALSE ASOCIADO A UN AMBIENTE AGRÍCOLA EN ENTRE RÍOS José D. Osust , Adriana Ramirez; Silvana M. Sione; Marcelo G. Wilson; Emmanuel A. Gabioud; María R. Repetti; María C. Sasal y Wanda Polla	291
MICROORGANISMOS FORMADORES DE BIOFILMS EN AGUAS DEL RÍO SAN JUAN EN CERCANÍAS DE LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO LOS TAPONES Alejandra Pastor ; Roxana Aciar; Daniel Bustos; Daniela Bustos; Patricia Varela	292
CARACTERIZACIÓN DE PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS DEL AGUA DE CONSUMO EN DIFERENTES REGIONES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES Pérez Carrera A.L., Alvarez Gonçalvez C.V., Arellano F.E., Troncoso J.J., Fernández Cirelli A.	293
ELEMENTOS TRAZA (As, F, V) EN EL LAGO CHASICÓ (PROVINCIA DE BUENOS AIRES) María L. Puntoriero , Alejandra V. Volpedo y Alicia Fernández Cirelli	294
DESARROLLO DE UN SIMULADOR DE LLUVIAS PARA ESTUDIOS DEARRASTRE DE AGROQUÍMICOS. PRIMEROS AVANCES Puricelli , Marino; Bedmar, Fracisco; Wirsch Vanina	295

TRANSPORTE Y DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS FLOTANTES EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO MATANZA-RIACHUELO	
Mariano Re , Pablo E. García, Emilio Lecertúa, Ángel N. Menéndez	296
ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE SAN ROQUE DE CÓRDOBA, ARGENTINA	
Maria Ines Rodriguez , Della Costa Gisella Mabel	297
ARSENICO Y OTROS ELEMENTOS EN LABORATORIO	
Sergio Roshdestwensky , Sonia Pilar, Juan José Corace, Laura Noguera, Alejandro Ocampo, Alicia Reartes, Miguel Angel Moyano, Claudia Pia Garcia de Bellomo, Veronica Pidustwa	298
RÍO MENDOZA: 12 AÑOS DE REGISTROS DE CALIDAD DE AGUA. ANÁLISIS EVOLUTIVO DE LA CONTAMINACIÓN	
Santa Salatino , José Morábito, Adriana Bermejillo, Cora Dediol Alicia Stocco, Olga Tapia, Susana Miralles, Rocío Hernández, Noelia Ortiz	299
CALIDAD DEL AGUA DEL RIO SALI, LOS ROMANOS, TUCUMÁN, ARGENTINA. PERÍODO 2005-2014	
Schilman Bettina, Juan Pourrieux, María del Carmen González, María del Carmen Reguera, Ulises Montalván	300
HUMEDALES DEL NOGOYÁ, CLE Y RÍO GUALEGUAY TRIBUTARIOS A LOS DENOMINADOS TRIBUTARIOS ENTRERRIANOS AL COMPLEJO LITORAL DEL DELTA DEL PARANÁ	
Alfredo G. Serra	301
EL FILTRO LATERÍTIICO DE ARSENICO PARA LA REMOCIÓN SIMULTÁNEA DE ARSÉNICO Y FLÚOR EN EL AGUA DE CONSUMO, PRIMERAS EXPERIENCIAS	
Ángel del R. Storniolo , Elsa M. Terribile, Walter M. Trejo, Omar Coronel, José I. Rodini	302
ESCHERICHIA COLI O157:H7 HIPERVIRULENTO EN AGUAS SUPERFICIALES EN TORNO A FEEDLOTS	
José D. Tanaro , Luis Pianciola, Beatriz D'Astek, Mercedes C. Piaggio, Alejandra M.C. Gasparovic, Gisela Zolezzi, Marta Rivas	303
IMPACTO ANTROPICO SOBRE EL RECURSO HIDRICO EN CUENCAS DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	
Trovatto María Marta, María del Pilar Alvarez, Marcos Cipponeri, Mónica Salvioli, Gabriela Calvo	304
MODELACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE TIERRA DEL FUEGO	
Adriana Urciuolo , Rodolfo Iturraspe, Rodrigo Iturraspe, Gerardo Noir, Miguel Pascual, Yamila Norah	305
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE THOMAS SAATY PARA JERARQUIZAR SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN UN HUMEDAL DEL CHACO	
Laura E. Virt ; Héctor M. Currie	306

**MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA DE LOS RÍOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO:
CONTROL BACTERIOLOGICO EN AREAS RECREATIVAS**

Agúndez, Juliana¹; Alemani, M. Eugenia²; Laurenzano, Betina³; Laffitte, Lorena⁴; Banzato, Luciana⁵; Labollita, Héctor¹; Gil M. Inés²; Abelli, Marisol³; Muñiz Saavedra, Julieta⁴; Othaz, Ayelén¹; Reyes, Patricia²; Ugolini, Florencia³; Novelli, Marisa⁴; Sorá, Gabriel²; Bonetto, Matías³; Paez, Hugo³ y Martín, Juan José³

¹Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC) 9 de julio N° 496. Cipolletti. Río Negro.

Email: jagundez@aic.gob.ar Tel/FAX: (+54 299 4492300).

²Departamento Provincial de Aguas (DPA) de la provincia de Río Negro

³Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH) de la provincia del Neuquén

⁴Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible (SEAyDS) de la provincia del Neuquén

⁵Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEAyDS) de la provincia de Río Negro

RESUMEN

En virtud de sus atribuciones, la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC) ha implementado desde su creación, una Red Básica de Monitoreo de la Calidad del Agua, que fue nutriéndose a lo largo del tiempo, con el trabajo conjunto llevado a cabo con los Organismos competentes de agua y ambiente de las Jurisdicciones integrantes, a través de la denominada Unidad de Gestión de Calidad del Agua. La misma está compuesta por la AIC, el DPA y la SEAyDS de Río Negro, la DPRH y la SEAyDS de Neuquén y la Municipalidad de Carmen de Patagones, Pcia. de Buenos Aires.

En ese marco, se diseñaron Programas específicos a fin de verificar la aptitud de uso del agua relacionado a aspectos tales como Floraciones Algales, Residuos de Agroquímicos, Análisis de Metales pesados, hidrocarburos y Calidad del Agua para uso recreativo con contacto directo.

A partir del año 1997 y hasta el presente, se han efectuado anualmente controles bacteriológicos en áreas recreativas de diversos cuerpos de agua en la cuenca, con el propósito de determinar su aptitud para dicho uso.

Se aplican los criterios expuestos por las Guías Canadienses de Calidad de Agua, determinándose la concentración *Escherichia coli*, bacteria considerada como el mejor indicador en agua dulce de contaminación de origen fecal, tanto humana como de otros animales de sangre caliente.

El número de sitios relevados fue incrementándose a lo largo de los años en forma paulatina, debido principalmente al interés de los Municipios por contar con datos técnicos que sustenten la habilitación de los balnearios. En la actualidad se analizan 55 áreas recreativas localizadas en lagos, embalses y ríos de la cuenca, determinando su aptitud mediante cinco muestreos distribuidos en un plazo de 30 días a partir de la primera semana de noviembre.

Si bien el porcentaje de aptitud para el uso determinado supera en general el 90 % de los sitios relevados, se observa que en las zonas cercanas a la confluencia de los ríos Limay y Neuquén y primer tramo del río Negro, se encuentran las áreas más impactadas por la actividad humana.

Palabras Clave: Redes de monitoreo, calidad del agua, aptitud de usos, control bacteriológico.

ESTUDIO, EVALUACIÓN Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS EN SAN CARLOS DE BARILOCHE

Alemanni, M Eugenia¹; Fernández, Patricia¹; Magnin, Santiago¹; Sora, Gabriel¹; Tanzer, Laura¹; Laos, Francisca²; Riat, Martha²; Giovanardi, Federico³; Labollita, Héctor³; Kozakiewicz, Patricia⁴

¹ Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro
San Martín 249 Viedma, Río Negro. TE: 02920-420432 – Fax: 02920-423456 –

E mail: pfernandez@dpa.rionegro.gov.ar

² Universidad Nacional de Río Negro

³ Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro

⁴ Municipalidad de San Carlos de Bariloche

RESUMEN

Dada la creciente demanda del servicio público de desagües cloacales en Bariloche y la importancia que tiene la preservación de la calidad del agua del lago Nahuel Huapi y sus afluentes –cuerpos receptores de las aguas residuales tratadas provenientes de la planta de tratamiento existente–, se estudió la factibilidad de reutilización de dichos efluentes para riego agrícola/forestal.

Con este objeto se convocó a un grupo interdisciplinario de instituciones vinculadas con esta temática, dando así lugar a un Convenio entre la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, el Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro, la Universidad Nacional de Río Negro y la Municipalidad de San Carlos de Bariloche. Además, se generaron contactos con diferentes instituciones y organismos que vienen desarrollando experiencias de reutilización en otras regiones del país como Puerto Madryn y Mendoza.

El convenio estableció estudiar, evaluar y desarrollar pautas para la disposición final y reuso de aguas residuales tratadas provenientes de la futura ampliación de la Planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad, seleccionándose para el estudio, una superficie de 13000 ha en áreas cercanas a la misma.

Con este propósito se evaluó: i) la sensibilidad ambiental, determinándose que alrededor de 6000 ha de la superficie estudiada, presentaron condiciones favorables para ser regadas y ii) la aptitud edafológica para uso agrícola y forestal de los suelos del área de influencia estudiada, resultando que un volumen de 2000 m³/día permitiría regar 80 ha de pastizales, 35 ha de salicáceas ó 70 ha de una especie de pino en la época de déficit hídrico de la región.

Se realizaron mapeos de diversas variables ambientales y estudios de suelos y se brindaron recomendaciones operativas, técnicas y ambientales para seleccionar el destino final de la descarga.

Entre las recomendaciones generales se incluyó la necesidad de adoptar políticas públicas vinculadas a la reutilización de las aguas residuales tratadas tales como promover y fortalecer la idea del reuso bajo el concepto de la gestión integral de los recursos hídricos y avanzar con una normativa provincial sobre la temática.

Palabras Clave: Reutilización, efluentes cloacales tratados, Gestión Integral Recursos Hídricos.

USO POTENCIAL DE PLANTAS ACUÁTICAS COMO BIOINDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL EN HUMEDALES DEL RÍO PARANÁ MEDIO

X. Alonso^{1,2}, C.A. Cordoba¹, W.M. Polla¹, M.S. Reyes¹, D.I. Granados¹, L.A. Marino¹,
V. Fernández¹, A. Villalba¹, H.R. Hadad^{1,3}

¹Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral ³Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral- CONICET. ²xenia_alonso@live.com.ar

RESUMEN

Se realizó un relevamiento de la diversidad de macrófitas en tres humedales (denominados “Rincón”, “Arroyo Leyes” y “Cayastá”) pertenecientes a la llanura de inundación del Río Paraná Medio. Los humedales se encuentran en las cercanías de centros urbanos sobre la ruta provincial 1 de la provincia de Santa Fe, a los fines de evaluar las comunidades de macrófitas como potenciales bioindicadoras de contaminación acuática. En cada sitio se realizaron dos transectas arrojando al azar 10 cuadrados de 50 cm de lado. En cada cuadrado se estimó la cobertura de todas las especies, y biomasa seca y concentración de clorofila a de las especies más abundantes. Debido a las diferentes características químicas que se registraron en el agua y el sedimento, los tres sitios mostraron diferencias en las especies de macrófitas registradas y también en sus abundancias relativas. Se identificaron un total de 13 especies clasificadas en 8 emergentes y 5 flotantes libres. Excepto para el sitio “Arroyo Leyes”, las estimaciones de cobertura y biomasa no se correspondieron entre sí. Este sitio presentó la mayor riqueza específica (10 especies) y mostró la mayor cobertura ($50,7 \pm 21,3 \%$) y biomasa ($461,5 \pm 103,8 \text{ g m}^{-2}$) en la especie flotante *Eichhornia crassipes*. En el sitio “Rincón”, la riqueza fue de 6 especies. Las mayores coberturas se registraron para la emergente *Typha domingensis* ($50,0 \pm 20,2 \%$) y la flotante *Salvinia herzogii* ($45,0 \pm 35,3 \%$) y las mayores biomásas se registraron para *Eichhornia azurea* ($407,9 \pm 300,0 \text{ g m}^{-2}$) y *T. domingensis* ($642,8 \pm 221,0 \text{ g m}^{-2}$). En el sitio “Cayastá”, la riqueza fue de 5 especies donde las flotantes *Azolla caroliniana* y *Lemna gibba* presentaron coberturas de $43,3 \pm 32,1 \%$ y $47,9 \pm 21,6 \%$, respectivamente. La mayor biomasa se registró para la emergente *Alternanthera philoxeroides* ($58,5 \pm 32,9 \text{ g m}^{-2}$). Las diferentes especies registradas en los humedales estudiados indican determinadas características ambientales, por lo que el uso de macrófitas como organismos indicadores de contaminación acuática podría convertirse en una herramienta útil para el manejo y conservación de los humedales regionales.

Palabras clave: diversidad, macrófitas, bioindicadores, humedales.

ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DEL RÍO COSQUÍN, CÓRDOBA

Mariela Andreu, Natalia Crema, Andrea Fernández, Soledad Miralles, Fernanda Pacharoni, Luciana Rocha, Sandra Gómez, Yamila Chagra, Elida Viera.
Centro de Excelencia en Productos y Procesos (CEPROCOR)
Pabellón Ceproc, Santa María de Punilla. E-mail: marielaandrew@gmail.com

RESUMEN

El valle de Punilla constituye la mayor oferta de turismo de la provincia de Córdoba, donde el Río Cosquín es uno de los principales atractivos.

El presente trabajo tiene por objetivos la caracterización fisicoquímica y bacteriológica del Río, el análisis del efecto del turismo en la contaminación del mismo y su relación con las variaciones estacionales.

Se definieron cuatro puntos de muestreo: Casa Grande (río San Francisco), La Juntura, Centro de Cosquín y Bialeto Massé. Se realizaron trece campañas desde diciembre de 2012 hasta diciembre de 2014 y se analizaron los siguientes parámetros: Alcalinidad Total, de Carbonatos y Bicarbonatos, Amoníaco, Cloruros, Color, Conductividad, Dureza Total, Fluoruros, Nitritos, pH, Sulfatos, Turbiedad, Nitratos, Cromo Hexavalente, Demanda Química de Oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Fósforo Total, Sustancias Solubles en Éter (SEE), Detergentes Aniónicos, Oxígeno Disuelto, Determinación de Bacterias Coliformes Totales (BCT), Fecales (BCF) y Escherichia coli.

En los análisis realizados se observa que en “Casa Grande”, primer punto de muestreo, la concentración de Amoníaco supera en todos los casos a los valores hallados aguas abajo, relacionándose esto con el alto contenido de BCT encontradas. En la época estival, especialmente en Diciembre de 2013 y Enero de 2014, se observó un aumento de la concentración de BCT con respecto al resto del año en casi todos los puntos de muestreo, principalmente en “La Juntura”. En “Centro de Cosquín” este aumento fue menos marcado; pero se encontró, en los meses de verano, presencia de contaminantes tales como Detergentes Aniónicos (0,43 mg/L en diciembre de 2013) y SEE (43 mg/L en enero 2014).

Lo expuesto anteriormente evidenciaría la existencia de volcamientos al río, lo cual se correlaciona con la mayor afluencia turística en la región durante el verano.

En el mes de diciembre 2014 se incorporó el punto de muestreo Río Juspe, para confirmar la teoría de que el mismo no aporta importante contaminación al río Cosquín ya que presenta escasos asentamientos turísticos. Los valores hallados demostraron que esto es así, ya que fueron muy inferiores a los del río San Francisco.

Palabras Claves: Río Cosquín, Contaminación.

CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES UTILIZADAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE LAS CIUDADES DE CANDELARIA, GARUPÁ Y POSADAS

Baumann, Jeannette¹; Jejer, Carlos¹

(1) Programa de Efluentes Industriales y Urbanos. FCEQyN-UNaM

Módulo de Ingeniería. Campus Universitario. Av. Fernando Tulo Llamosas, km 7,5. Miguel Lanús.

cjejer@gmail.com. Tel. 0376-4480200. Int 275

RESUMEN

Las fuentes de agua superficiales permiten el abastecimiento para los diferentes usos, tanto en zonas urbanas como rurales. Estas aguas son susceptibles de contaminación en forma natural o por actividades antrópicas. Las ciudades emplazadas a orillas de cursos de agua superficiales contribuyen al deterioro de la calidad del agua debido al vertido de líquidos urbanos sin tratamiento previo. En tanto que, los cursos de agua que discurren por zonas de campos pueden ser contaminados primordialmente por las deyecciones de animales. Tanto la contaminación natural como antrópica de las fuentes de agua, limitan su aprovechamiento, principalmente para el consumo humano.

El objetivo del trabajo fue evaluar la calidad bacteriológica de las aguas superficiales, utilizadas para el abastecimiento de las ciudades de Candelaria, Garupá y Posadas en Misiones. Las dos primeras se ubican sobre el arroyo Garupá afluente del Río Paraná, en una cuenca agrícola-ganadera y la última sobre el Río Paraná, con influencias de las zonas urbanas. Los muestreos se realizaron durante el período 2002-2012. Para la evaluación, se realizó el recuento de microorganismos indicadores de contaminación fecal (coliformes termotolerantes y estreptococos fecales), intentando discriminar el origen, humano o animal, de la contaminación a partir de la relación coliformes fecales /estreptococos fecales.

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que la toma de agua de Candelaria, ubicada en una zona rural, presentó mayores índices de contaminación bacteriológica; mientras que la toma de agua de Posadas, a pesar de contar con mayor influencia urbana, presentó índices de contaminación inferiores.

Con respecto a la fuente de contaminación, la relación CF/EF indicó que la fuente de contaminación fue de origen mixto en las tomas de agua de las localidades de Candelaria y Garupá; mientras que en la ciudad de Posadas, la contaminación tuvo un predominio de origen humano.

Palabras claves: calidad bacteriológica, agua superficial, tomas de agua, coliformes, estreptococos.

MONITOREO DE CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO, ARGENTINA

Bertoni, J.C. 1; Carsen, A.2; Vergini, E.A1; González, D.E1; Garay,H1.
1Unidad Coordinadora General del Proyecto BIRF-7706.
2 Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR)
San Martín 451. P.B. CABA, Tel.: 011-4348-8408 jcbertoni@gmail.com

RESUMEN

La Cuenca del río Matanza-Riachuelo (CMR; 2238 km²) se reparte entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y 14 municipios del Gran Buenos Aires. Constituye una de las más emblemáticas de Argentina por su compleja situación socioeconómica y ambiental, vertiendo sus aguas al Río de la Plata. En su territorio se asientan más de 8,3M de habitantes (representando el 20,7% de la población total de Argentina) y se localizan, a su vez, más de 13 mil industrias. Actualmente la gestión de la cuenca se coordina a través de la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) integrada por el Estado Nacional, el Estado provincial y la CABA.

Como parte de las tareas que objetivan lograr una Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en la cuenca, bajo el financiamiento del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Préstamo BIRF 7706-AR), se ha definido un Programa de Monitoreo de la Calidad y Cantidad de Agua compuesto por dos etapas. El objetivo es lograr un seguimiento hidrológico que facilite el control medioambiental y la gestión de situaciones extremas (sequía e inundaciones).

La primera etapa (Fase I: Hidrometría) fue desarrollada durante 14 meses y significó una inversión de U\$S 450mil. Se instalaron 50 estaciones hidrométricas y se efectuaron aforos sistemáticos en diferentes secciones de la cuenca, lo que llevó a la elaboración de un análisis estadístico de los datos relevados.

En la segunda etapa (Fase II: Cantidad y Calidad), actualmente en desarrollo, se realizará el monitoreo continuo de la calidad y cantidad del agua a través de 32 estaciones remotas y 1 central destinada a recolectar, almacenar y procesar los datos de la red telemétrica. Las estaciones contarán con sensores limnigráficos, equipos ADCP (en estaciones afectadas por mareas), freatígrafos digitales, pluviómetros automáticos y sensores para la determinación de: oxígeno disuelto, conductividad, pH y temperatura.

Con el desarrollo de las etapas mencionadas y las acciones realizadas cotidianamente por la ACUMAR, la CMR se convertirá en una de las zonas con mejor monitoreo hidrológico del país, agregando que en el futuro se espera implementar un sistema de alerta temprana de inundaciones.

Palabras clave: hidrometría, monitoreo calidad, telemetría, inundaciones urbanas.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE

Facundo, Bordet 1; Inés O'Farrell 2

1 Área de Gestión Ambiental. Gcia. Ingeniería y Planeamiento.

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Email: bordetf@saltogrande.org

Tel: 0345 421 6612, interno 3659/3283

2 Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Instituto IEGEBA (CONICET-UBA),
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Buenos Aires. Email: ines@ege.fcen.uba.ar

RESUMEN

El aumento de los sistemas productivos intensivos ha traído consigo un problema de manejo de desechos y un aumento de la contaminación ambiental. Estas actividades generan impactos y deterioro sobre la calidad de las reservas de aguas dulces superficiales, por medio de descargas a los cursos de aguas superficiales. El mejor ejemplo de los cambios producidos, es el proceso de eutrofización que se evidencia con una respuesta del plancton, siendo las cianobacterias uno de los indicadores más adecuados por el peligro de sus floraciones para el ganado y consumo humano.

Este estudio analiza la distribución espacial y temporal de las cianobacterias, e identifica aquellos factores ambientales que actúan como reguladores y/o intervienen en la dinámica de las poblaciones potencialmente tóxicas.

Se realizaron relevamientos de las floraciones de cianobacterias en el Embalse de Salto Grande situado en el Río Uruguay, durante 8 períodos cálidos consecutivos (cada 7-10 días, de enero a abril) y mensual a lo largo del año. Se relevaron 17 estaciones de muestreo que comprenden ambientes en el cauce principal y las playas y en los tributarios considerando la transparencia del agua, sólidos en suspensión, clorofila a fitoplanctónica, nutrientes totales y disueltos, concentración de oxígeno disuelto, la conductividad, la temperatura y el pH. Las muestras se tomaron con botella muestreadora. Los recuentos de fitoplancton se realizaron de acuerdo a Utermöhl (1958).

Se realizaron mediciones sistemáticas de los parámetros hidrológicos y meteorológicos con una frecuencia diaria a quincenal, registrando la cota y la descarga, la intensidad y la dirección de los vientos y las precipitaciones.

Se registraron diferencias espaciales significativas debido a una mayor abundancia de cianobacterias en el margen derecho del embalse y en la zona litoral más cercana a la represa. Nuestros resultados revelan la influencia del ciclo hidrológico del río en las fluctuaciones interanuales de la intensidad y frecuencia de las floraciones de los dos complejos de cianobacterias analizados, reflejando cómo las diferencias espaciales entre los brazos del embalse, sus márgenes y el cauce principal responden sobre todo a las características morfométricas e hidrológicas.

Palabras claves: Cyanobacteria, floraciones, embalse subtropical, hidrología.

SEGUIMIENTO DE INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO DE UNA LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN EN UNA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Leandro Brigante, Nancy Larrosa, Ana Nadal, Hernán Severini, Claudia Oroná
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba
Av. Vélez Sarsfield 1611, Córdoba. Tel.: 054-3514333078. ceorona@efn.uncor.edu

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar las causas que afectan el normal funcionamiento de una laguna facultativa que trata los efluentes de una industria de golosinas de la provincia de Córdoba, a través del relevamiento integral del mismo y el análisis de los principales indicadores de funcionamiento del sistema.

Se realizaron tres monitoreos en distintos meses de año. Se establecieron cinco puntos de muestreo: salida de planta, entrada a cámara desgrasadora, salida de cámara desgrasadora, punto céntrico de laguna de estabilización, salida de la laguna. Se realizaron mediciones de pH, potencial redox, oxígeno disuelto, temperatura, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), grasas y aceites, sólidos sedimentables, suspendidos y disueltos y análisis microbiológicos.

Si bien el área de la laguna es adecuada considerando la concentración de DBO5 y caudal de efluente, se evidenció ausencia de oxígeno disuelto, un ambiente reductor y un pH ácido. La combinación de estos factores hace que la laguna actúe de manera anaerobia y dificulta el metabolismo de las bacterias encargadas de la degradación. Esta situación podría explicar el aumento de DBO5 desde el ingreso a la laguna hasta la salida. Por otra parte, se observó presencia de fitoplancton en la zona final de la laguna, a pesar de la anoxia. Estos organismos, al morir, podrían ser la causa del incremento de la DBO5 dentro de la laguna. A su vez, el pH ácido favorecería la formación de metabolitos de olor molesto, como el sulfuro de hidrógeno, que luego se libera a la atmósfera.

Estas industrias poseen una alta variabilidad en la composición de su efluente, pasando de una concentración alta de azúcar y colorantes con bajo pH a un efluente con alto contenido de grasas. El alto porcentaje de sólidos, en combinación con tiempos de residencia elevados dentro de la laguna, conduce a la formación de lodo que se degrada en un ambiente anaeróbico. Ante la falta de un pretratamiento adecuado, estos factores son los principales problemas a mejorar para lograr un ambiente favorable para la degradación de la materia orgánica minimizando la producción de olores molestos.

Palabras claves: laguna de estabilización, indicadores de funcionamiento.

AVANCES EN LA MODELIZACIÓN DEL PROCESO DE CRECIMIENTO ALGAL EN EL EMBALSE DE SALTO GRANDE Y EL RÍO URUGUAY

Julio Cardini, Alejandro Zabalett, Cecilia Cardini, Romeo Confalonieri, Diego Duarte,
Luciano Pavon Mena y Cristian Schild

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Concepción del Uruguay.

Ingeniero Pereira 676 Concepción del Uruguay. Entre Ríos. E-mail: cardinij@frcu.utn.edu.ar, zabaleta@frcu.utn.edu.ar. TE/Fax: 03442425541 / 03442423803

RESUMEN

El embalse de Salto Grande en época estival tiende a eutrofizarse, generándose intensas floraciones algales, que impactan sobre la calidad de agua del río Uruguay aguas abajo, afectando las áreas balnearias de las que depende la actividad turística. Se evaluó mediante modelización matemática la evolución de la clorofila "a" en el embalse y en el río, como indicador del proceso de crecimiento algal y del nivel de eutrofización.

La modelación hidrodinámica del embalse se realizó con en el modelo MIKE-21 HD obteniendo el campo de velocidades para estiaje (caudal 1.500 m³/s) y crecida (15.000 m³/s). Se implementó el módulo de eutrofización del modelo MIKE-21 ECOLAB utilizando información de monitoreos periódicos que la Comisión Administradora del río Uruguay (CARU) y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTMSG) realizan como parte del Programa de Vigilancia (PV) y del Programa Estado Trófico (PET), y muestreos del "Grupo de Estudio Contaminación del Río Uruguay" (GECRU). Los nutrientes considerados son Nitrógeno (N) y Fósforo (P), siendo este último el limitante del proceso de eutrofización.

En verano (con altas temperaturas) los resultados tanto para crecida como para estiaje muestran un fuerte incremento de la concentración de clorofila "a" en los brazos del embalse debido a la escasa circulación de agua, siendo más intenso el proceso en estiaje. La concentración de clorofila "a" resultante indica que el embalse se vuelve eutrófico, coincidentemente con los comunicados de la CARU.

Se implementó un modelo del tramo Concordia-Salto a Gualguaychú-Fray Bentos del río Uruguay, utilizando el software WASP5 a fin de simular la evolución del nutriente limitante (P) y de la concentración de clorofila "a", considerando las concentraciones ingresantes desde el embalse y los aportes de las descargas cloacales de las ciudades ribereñas. Se simularon condiciones de estiaje y crecida con temperaturas del agua típicas de invierno (19º) y verano (28º). Ingresando desde el embalse concentraciones altas de clorofila "a", el crecimiento algal a lo largo del río es mayor cuando la temperatura del agua es elevada. En crecida, los incrementos de clorofila "a" son inferiores a los de estiaje, debido al menor tiempo de residencia del agua.

Palabras Clave: Modelación Matemática, Eutrofización, Embalse Salto Grande. Río Uruguay.

CALIDAD DE LAS AGUAS DESDE EL PUNTO DE VISTA AGRÍCOLA DEL CANTÓN, MILAGRO, GUAYAS, ECUADOR

David Carrera¹, Alexandra Pérez¹, Maribel Maya¹ y Tania Crisanto¹

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción Grupo de Investigación en Contaminación Ambiental (GICA). Av. Gral. Rumiñahui S/N, Sangolquí, Ecuador. Email: dvcarrera@espe.edu.ec Tel/FAX: (+5930984438706).

RESUMEN

La agricultura ocupa el 94% del suelo en el cantón Milagro en la provincia del Guayas en Ecuador lo que hace relevante estudiar sus aguas de irrigación y los efectos adversos que puede provocar en los terrenos donde se utilizan. La cuenca del río Guayas, en donde se localiza el cantón Milagro, es la más extensa del territorio ecuatoriano, la de mayor densidad poblacional y la de mayor actividad económica.

Los objetivos de éste trabajo fueron determinar la calidad de las aguas desde el punto de vista agrícola en el cantón Milagro a través de índices de salinidad, concentración de fósforo y nitratos y, estimar su efecto en los suelos, a través de la infiltración hacia la zona radical. La investigación fue de tipo no experimental, transversal, descriptiva, con muestreo a juicio del experto en 40 estaciones, durante dos épocas marcadas del año, en estiaje y en lluvias intensas, la primera en Diciembre de 2012 y la segunda en Junio de 2013.

En cada muestra de agua se determinó: cationes, aniones, pH, conductividad eléctrica, residuo seco evaporado y calcinado, fosfatos y nitratos. Se calculó el Índice de Saturación y las modificaciones de la relación de adsorción de sodio (RAS). La mayoría de las concentraciones fueron menores a 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$ en lluvias intensas, hecho que perjudica la infiltración del suelo; en el poblado Banco de Arena existieron concentraciones mayores a 290 $\mu\text{S cm}^{-1}$, sin embargo en estiaje, las concentraciones tuvieron un incremento importante, tratándose de aguas de salinidad media y alta. Las concentraciones de P-PO₄³⁻ en los orígenes de los ríos fueron bajas, de 0.023 mg L⁻¹ a 1.37 mg L⁻¹, pero cuando se ingresa a los poblados varió de 9.0 mg L⁻¹ a 49.65 mg L⁻¹ acelerando la eutrofización, el comportamiento es similar en las dos épocas de muestreo. Las concentraciones de N-NO₃ estuvieron bajo el límite máximo permisible de acuerdo a la normativa ecuatoriana.

Palabras Clave: Sólidos totales disueltos, índices de salinidad, sodicidad, eutrofización.

PRECIPITACIÓN, EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN INORGÁNICA DE LAS AGUAS DE LA PRESA PROPÓSITO MÚLTIPLE CHONE, MANABÍ, ECUADOR

David Carrera1, Paulina Guevara1, Maribel Maya1 y Tania Crisanto1

Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción
Grupo de Investigación en Contaminación Ambiental (GICA). Av. Gral. Rumiñahui S/N, Sangolquí, Ecuador

Email: dvcarrera@espe.edu.ec Tel/FAX: (+5930984438706).

RESUMEN

En la subcuenca de río Grande perteneciente a la cuenca del río Chone localizada en la provincia de Manabí se construye la Presa Propósito Múltiple Chone (PPMCH) con una inversión del Ecuador de aproximadamente 66 millones de dólares americanos. La presa se concluirá a finales del año 2016 y tiene como uno de sus propósitos irrigar a más de 7000 ha de cultivos.

La precipitación, evaporación y la concentración inorgánica de las aguas de la subcuenca de río Grande serán variables a considerar en los procesos químicos y la concentración de fósforo en las aguas indicará el estado de la cuenca, por consiguiente, éste trabajo aportó con una caracterización actual de la cuenca y una predicción de las afectaciones ambientales que causará la construcción de la Presa.

El objetivo del presente trabajo fue calcular la precipitación y evaporación a través de tres estaciones meteorológicas ubicadas en la subcuenca de río Grande, los iones de las aguas de río Grande en la época de estiaje y de lluvias para determinar la relación que existe entre precipitación y evaporación en función de la concentración inorgánica. El muestreo se realizó en toda la cuenca de río Grande en el año 2013 y 2014 para un total de 111 estaciones. Los parámetros medidos en cada muestra de agua fueron: pH, conductividad eléctrica, aniones, cationes y fosfatos. Los resultados obtenidos indicaron que las aguas del embalse tienen una composición que varía desde bicarbonatadas cálcicas hasta cloruradas sódicas a lo largo del año, estas variaciones tienen relación directa con las marcadas diferencias de precipitaciones características de la zona. Existe la tendencia de que predomine la evaporación en relación con la precipitación aumentando la concentración al tipo cloruro-sódicos con la afectación a la biota de la zona. En donde se construye la presa se acelerarán los procesos de eutrofización.

Palabras Clave: Sólidos totales disueltos, procesos químicos de las aguas, salinidad, eutrofización.

ANÁLISIS ECOTOXICOLÓGICO DE LAS AGUAS DE LOS RÍOS TUNUYÁN Y MENDOZA (MENDOZA) MEDIANTE EL EMPLEO DE *C. elegans* COMO INDICADOR BIOLÓGICO*

Clavijo Araceli¹, Salatino Santa³, Kronberg Florencia¹, Rossen Ariana², Hernández Rocío³
Pagano Eduardo¹, Munarriz Eliana¹ y Morábito José³⁻⁴

1- Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales, INBA – CONICET-
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 , CABA, Argentina emunarriz@agro.uba.ar

2- Laboratorio Experimental de Tecnologías Sustentables. Instituto Nacional del Agua. Au. Ezeiza-Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620 Pcia. Buenos Aires. Email: arossen@ina.gov.ar

3- Centro Regional Andino. Instituto Nacional del Agua. Belgrano 210 (M5500FIF) Mendoza. jmorabito@ina.gov.ar 4- Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo). Alte. Brown 500 – Chacras de Coria – Luján de Cuyo – Mendoza.

RESUMEN

La Provincia de Mendoza es una de las áreas con mayor desarrollo socio-económico de base agrícola de Argentina y cuenta con una importante infraestructura hídrica y gran experiencia en la gestión del agua para riego. Sin embargo, las actividades antrópicas de sus oasis regadíos, asociadas a este desarrollo generan efectos negativos de contaminación sobre el recurso, como el deterioro de su calidad. Para controlar y monitorear estos efectos adversos es necesario aplicar un enfoque integral tanto de los aspectos fisicoquímicos y biológicos, como de los toxicológicos, producto de las actividades mencionadas.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares obtenidos para el área de estudio (ríos Mendoza y Tunuyán Superior) que aportan a una importante base de datos ya existente (UNCuyo-INA) ensayos toxicológicos utilizando el nemátodo *Caenorhabditis elegans* como modelo biológico y permite contar con información valiosa para comprender y profundizar los mecanismos que podrían emplearse para la detección temprana de efectos adversos (sobre las comunidades acuáticas y la salud de la población). El estudio se basa en muestreos mensuales (desde marzo de 2014) sobre doce sitios estratégicamente seleccionados (seis en cada río) para permitir evaluar las variaciones de calidad en ríos y canales de distribución. Los parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica, RAS, aniones y cationes, DQO, oxígeno disuelto) y biológicos (bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y termotolerantes) fueron analizados utilizando las técnicas oficiales del Standard Methods. Asimismo, se estudió el crecimiento, fecundidad y reproducción de *C. elegans* en las muestras mencionadas, observándose que -a medida que los valores de los parámetros de calidad del agua disminuyen también disminuye el crecimiento del nemátodo, existiendo una correlación positiva entre ambas variables. Si bien es necesario continuar con la investigación los resultados son relevantes e incorporan herramientas sensibles para la toma de decisiones a la hora de revertir procesos de contaminación y pueden ser incorporados a la gestión del agua para proteger el medio ambiente y la salud de la población.

* Con la participación de: C. Dediol, Bermejillo A., Filippini M., Stocco A., Miralles S., Tapia O. y Genovese D., docentes e investigadoras de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

Palabras Clave: calidad de agua; riego; ecotoxicología; bioindicadores

UTILIZACIÓN DEL NEMATODO *C. elegans* EN ENSAYOS DE TOXICIDAD DE MUESTRAS DE AGUA EN CULTIVOS DE LA REGIÓN PAMPEANA

Clavijo Araceli^{1,2}, Kronberg Florencia^{1,2}, Moya, Aldana²,
Pagano Eduardo A.^{1,2}, Munarriz Eliana R.^{1,2}

1- Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales,
INBA – CONICET- Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Av. San Martín 4453 C1417DSE, CABA, Argentina Email: a.clavijo@agro.uba.ar
Tel/FAX: (+54 11 4524-8087)

2- Cátedra de Bioquímica Aplicada, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

El nematodo *Caenorhabditis elegans* es un modelo animal apropiado para la investigación en el campo de la biología y toxicología: su ciclo de vida corto, su fácil y bajo costo de mantenimiento y la secuenciación completa de su genoma, permiten el desarrollo de pruebas toxicológicas rápidas y económicas que fácilmente permiten analizar gran cantidad de compuestos y definir sus mecanismos de acción molecular. Pero lo que establece a esta especie como un excelente modelo biológico es que la mayoría de sus procesos fisiológicos básicos y de respuesta a estrés están conservados en organismos superiores, incluyendo seres humanos.

Para la ejecución de este trabajo se recolectaron muestras de agua de la región pampeana coincidente con la campaña 2013/2014 de soja. Con dichas muestras se realizaron los análisis fisicoquímicos, la determinación de glifosato y los bioensayos con el nematodo *C. elegans*. En el caso del bioensayo con las muestras de agua se siguió el protocolo establecido en la normativa internacional ISO 10872:2010: Waterquality: Determination of the toxic effect of sediment and soil samples on growth, fertility and reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda) que utiliza el crecimiento como parámetro a evaluar en estudios eco-toxicológicos. Con el fin de establecer un protocolo de trabajo, los resultados se compararon con los obtenidos previamente con glifosato como tóxico de referencia, y se determinó la relación dosis-respuesta mediante la valoración del crecimiento corporal.

Si bien no se detectó glifosato en las muestras analizadas, los bioensayos muestran que existe toxicidad. A partir de los análisis físicos químicos, se aprecia que crecimiento, fertilidad y sobrevivencia se correlacionan inversamente con la concentración de Sodio, Potasio y Calcio. Se hipotizó que las concentraciones elevadas de cationes pudieran favorecer la formación de sulfatos y esto podría estar dando toxicidad a la muestra.

En conclusión, de los resultados obtenidos inferimos que queda validado el uso del nematodo *C. elegans* como modelo biológico y herramienta toxicológica para determinar el impacto ambiental en muestras de agua, tras aplicaciones de glifosato sal amida. Y que complementa al análisis físico químico de muestras, estableciéndose como una herramienta integral de evaluación de la toxicidad del medio ambiente.

Palabras Clave: toxicidad; bioensayo; glifosato.

**MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE SAN ROQUE.
EFECTO DE CONTAMINANTES POR DESCARGAS DE EFLUENTES**

Natalia Crema, Andrea Fernández, Mariela Andreu, Soledad Miralles, Fernanda Pacharoni,
Sandra Gómez, Yamila Chagra, Luciana Rocha.
Centro de Excelencia en Productos y Procesos (CEPROCOR).
Pabellón Ceprocor, Santa María de Punilla. E-mail: naticrema@gmail.com

RESUMEN

El monitoreo periódico de los cuerpos de agua, principalmente aquellos que son fuente de agua potable, resulta una herramienta muy importante al momento de tomar decisiones.

El evidente deterioro de la calidad del embalse, sufrida por acciones antropogénicas, destacándose por su importancia: vertidos de efluentes, la disminución de caudales y calidad de los ríos afluentes y los incendios en la zona condujeron a su eutrofización, provocando eventos como floraciones algales o mortandad de peces; situación que nos induce a iniciar este estudio. Se planificaron monitoreos de algunos puntos estratégicos para obtener datos de los tipos de descargas, variación de las mismas en función del tiempo, las estaciones y la afluencia turística; con el fin de evaluar su incidencia en la contaminación del embalse. Los sitios de muestreo elegidos son: Puente Las Mojaras, Desembocadura del río San Antonio, Centro de Carlos Paz, Frente a Camping A.C.A. (Automóvil Club Argentino) y Antiguo Paredón; 14 campañas, (marzo 2013 – febrero 2015). Los parámetros analizados fueron: Temperatura, Amoníaco, Nitritos, Nitratos, Conductividad, Cloruros, pH, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sustancias Solubles en Éter Etílico (SEE), Fósforo Total, Oxígeno Disuelto, Detergentes Aniónicos, Compuestos Fenólicos, Cromo Hexavalente, Bacterias Coliformes Totales, Fecales y Escherichia coli.

Los resultados arrojaron valores de Oxígeno Disuelto en algunos puntos muy bajos, de hasta 2 mg/L y valores fluctuantes de Amoníaco, con picos de 1,4 mg/L; ambos factores serían influyentes y/o desencadenantes de los eventos de mortandad de peces.

Los valores de DBO elevados (hasta 130 mg/L) reflejarían la alta carga orgánica del cuerpo de agua.

Los valores hallados de SEE y bacterias son superiores a los permitidos por el decreto 415/99 de DIPAS para la descarga de efluentes a un embalse lo que reflejan vertidos cloacales al dique. Esta situación se ve incrementada finalizando la época turística y en períodos de bajas precipitaciones.

Palabras Claves: Embalse San Roque, Contaminantes, Efluentes.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ADAMS PARA EL CÁLCULO DEL ÁREA DE PLAYAS DE SECADO CONVENCIONALES Y TECHADAS

Tania Crisanto¹, David Carrera¹ Marco Masabanda¹

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Autopista Gral Rumiñahui s/n Sangolqui-Ecuador: ttcrisanto@espe.edu.ec, dvcarrera@espe.edu.ec,
mvmasabanda1@espe.edu.ec

Tel/FAX: (+593 02 3989400). /+593 982085917

RESUMEN

Para garantizar la calidad de agua de consumo humano y romper con un círculo vicioso ambiental, se debe tratar los barros generados del abatimiento del As, mismos que deben ser efectivos y confiables, caso contrario el As en el agua y suelo se tornará en un problema a largo plazo que puede llegar a ser insostenible.

Un criterio para diseñar uno de los pasos para el tratamiento de barros, es el diseñado por Adams et al, (1981). Se tomó datos obtenidos en la Planta de Potabilización de Lezama durante el año 2012. En ésta se generan 35 Kg/día de barro en base seca, con un contenido de sólidos del 4%. Los barros se depositan en la playa en una capa cuya profundidad es de 30 cm y se los extrae de la playa cuando su contenido de sólidos es de 24%. Los porcentajes de contenidos de sólidos se los escogió en función de los criterios expuestos por el Ministerio de Medioambiente de Ontario (2008) y de los obtenidos en la experimentación realizada por Adams et al, 1981.

Se tomó como ejemplo dos localidades que enfrentan la problemática del As en las aguas subterráneas: Lezama, ubicada en la Provincia de Buenos Aires y correspondiente a una zona húmeda, y la localidad circundante al Río Bermejo en la Provincia de Salta correspondiente a una zona seca.

En el caso de la Provincia de Buenos Aires, el área de la playa de secado convencional es 43% más grande que la techada. Algo similar sucede en la Provincia de Salta, en la que el área de la playa de secado convencional es 48% más grande que la techada.

Las áreas de una playa de secado tanto convencional como techada para una zona húmeda son mayores que para una zona seca.

El cálculo de la playa con techo se despreció la acción adicional que tendrá la radiación solar en el secado de los barros, así como el movimiento del aire provocado por los ventiladores, los cuales actuarán acelerando el tiempo de secado o disminuyendo el área necesaria para la playa.

Palabras Clave: Tratamiento de barros, metodología de diseño, diseño de playas de secado.

INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE AGUA POR LOS BARROS GENERADOS EN EL ABATIMIENTO DE ARSENICO

Tania Crisanto¹, David Carrera¹ Marco Masabanda¹

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE.

Autopista Gral Rumiñahui s/n Sangolquí-Ecuador: ttcrisanto@espe.edu.ec, dvcarrera@espe.edu.ec,
mvmasabanda1@espe.edu.ec

Tel/FAX: (+593 02 3989400). /+593 982085917

RESUMEN

Un elemento extremadamente tóxico para el organismo humano es el arsénico que impacta directamente en la calidad de agua de consumo humano. Se han planteado varios tratamientos para abatir el As con altos porcentajes de eficiencia, pero se ha descuidado el manejo de los residuos obtenidos durante este proceso. En el presente trabajo se enfocó en la caracterización de los barros producidos por la tecnología ArCIS-UNR, a escala piloto en el Centro de Ingeniería Sanitaria de la Universidad Nacional de Rosario y a escala real, en la planta de potabilización de Lezama. La importancia de esta caracterización radica en que el metaloide puede ser altamente móvil y de gran potencial de lixiviación hacia las aguas subterráneas y superficiales constituyéndose en un círculo vicioso ambiental

Se realizó el cálculo de la cantidad de barros generados, mediante una fórmula empírica desarrollada por Cornwell (1999) en la planta piloto encontrándose que la diferencia entre la cantidad de barro medida Vs la calculada es aproximadamente del 6%. El mismo cálculo se realizó para la planta de Lezama cuya diferencia es del 8.5%

En la Planta de Potabilización de Lezama se caracterizó el lixiviado de muestras obtenidas de la playa de secado durante los años 2010, 2011 y 2012 a través de ensayos TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure). En los años 2010 y 2011 cumplen con el límite establecido por la Organización mundial de la Salud y ratificado por la Código Alimentario Argentino de 1 mgAs/L, mientras que en el año 2012 no cumplen con dicho límite. En los años 2010 y 2011, también se caracterizó los barros de la playa de secado, con un tiempo de 10 semanas de deshidratación y se observó que cumplen con el valor límite para uso agrícola establecido por el Ley Nacional Argentina de Residuos Peligrosos 24051, de 20 mgAs/Kg suelo.

En el suelo donde se deposita directamente los barros deshidratados, en la localidad de Lezama, también se realizó la caracterización tanto en lixiviado como en contenido total de As, en zonas comprendidas entre 0-30 cm y 30-60 cm de profundidad, resultando que en los años 2010 y 2011 cumplen con la normativa legal vigente.

Palabras Clave: Calidad de agua, Arsénico en aguas, barros arsenicales, caracterización de barros.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA, MICROBIOLÓGICA Y MOLECULAR DEL RÍO ARENALES DE LA PROVINCIA DE SALTA

Héctor A. Cristóbal 1,2*, Edith N. Guanuco 1,3, Verónica B. Rajal 1,3.

1 Instituto de Investigaciones para la Industria Química. Universidad Nacional de Salta (INIQUI – CONICET-UNSa). Av. Bolivia 5150. 4400 Salta, Argentina.

2 Fundación Florencio Fiorini. Virrey Liniers 673 C1220AAC, Buenos Aires. Argentina.

3 Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta. Avda. Bolivia 5150. 4400. Salta.

*hacristobal@gmail.com

RESUMEN

El río Arenales cruza la provincia de Salta de oeste a este y recibe durante su recorrido el impacto de actividades agrícolas, ganaderas y descargas (pluviales, cloacales crudas ilegales, efluentes industriales, etc.) que deterioran su calidad. El río en alguna de sus secciones es utilizado con fines recreativos. El agua es el principal vehículo de exposición humana a los peligros químicos y microbiológicos.

Se han monitoreado mensualmente cuatro puntos críticos en el año 2013 y 2014. In situ se determinaron los siguientes parámetros: temperatura, pH, turbidez, conductividad, salinidad y concentración de oxígeno disuelto, con un medidor multiparamétrico Horiba U-10. Se colectaron muestras de agua para el análisis microbiológico en el laboratorio; se determinaron bacterias coliformes totales y fecales empleando el método de tubos múltiples en Caldo MacConkey. También, empleando el método de filtración por membrana y cultivo se determinaron *Pseudomonas*, *Salmonella-Shigella*, *Enterococcus* y *Escherichia coli*, hongos y levaduras y aerobios mesófilos totales. De cada punto, se colectaron además 20 litros de agua, que se concentraron hasta 50 ml finales empleando un módulo de ultrafiltración. Posteriormente se realizó extracción de ADN sobre el concentrado y la detección de *Bacteroides* mediante PCR en tiempo real.

Los resultados se presentan como rangos entre los valores mínimos y máximos obtenidos entre ambos años: temperatura 11-30 °C, pH 6-10,9, turbidez 2->999 Unidad Nefelométrica de Turbidez (NTU), conductividad 0,16-0,55 mS/cm, salinidad 0-0,02%, concentración de oxígeno disuelto 0,24-15 mg/l, coliformes totales 30->2,4 10⁸ Número Mas Probable (NMP)/100 ml, coliformes fecales 3->9,3 10⁶ NMP/100 ml, *Pseudomonas* 7-3,4 10⁵ Unidad Formadora de Colonias (UFC)/100 ml, *Enterococcus* 35-4,4 10⁴ UFC/100 ml, *Salmonella-Shigella* 5-1,3 10⁴ UFC/100 ml, *E. coli* 36-1,6 10⁵ UFC/100 ml, hongos y levaduras 2-9,4 10⁴ UFC/100 ml y aerobios mesófilos totales 1490-348 10⁷ UFC/100 ml. A partir de los análisis moleculares, en todas las muestras analizadas se detectaron *Bacteroides* humanos, bovinos y universales. En un estudio previo realizado en nuestro laboratorio en el año 2009 se detectó elevada contaminación microbiológica en las aguas analizadas y actualmente la contaminación continúa en aumento, estableciendo que el río Arenales representa un alto riesgo para la salud humana.

Palabras claves: Río Arenales, Salta, Contaminación de aguas, Bacteroidales, PCR en tiempo real.

BALANCE HIDRICO Y ENERGETICO EN LA ROTACION ARROZ – PACU EN EL CHACO HUMEDO ARGENTINO

Héctor M. CURRIE; Marcos A. MEICHTRY; Laura A. REGGI

Hidrología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Nordeste

Sgto. Cabral 2131 – (3400) Corrientes, Argentina.

hectorcurrie@gmail.com (03794) 427589 int 129

RESUMEN

En Argentina la superficie arroceras es de regadío en un 100 % y en muchos casos esta agua proviene de ríos de gran caudal como ser por ejemplo el Rio Paraguay, Paraná y Uruguay lo que posibilita un suministro seguro de agua durante todo el año, ello brinda un ambiente propicio para el establecimiento de actividades acuícolas. Se puede decir que el cultivo de arroz debido al sistema del riego por inundación ofrece condiciones ideales para el crecimiento y desarrollo de una gran variedades de peces. La sinergia entre el arroz y el Pacú (*PiaractusOmesopotamicus*) está fundamentada principalmente en el abandono de ciertas labores agrícolas gracias a la actividad de los peces. En función de estos conceptos se establecieron los objetivos del presente trabajo, es decir establecer los balances hídricos y energéticos de la rotación arroz-pacú y arroz continuo. La rotación de peces y arroz es preciso comprenderla en términos de un proceso. En el presente trabajo se empleará una metodología utilizada en los estudios de balances energéticos en la cual se analizan los inputs y outputs de energía en el sistema, propuesto por Montico; en relación al balance hídrico de utilizará el software de FAO (Cropwat®). De hecho, hay una pérdida energética neta por hectárea de unos 64,38 gigajoules (lo que equivaldría a unos 1430 litros de gasoil por hectárea) teniendo una relación output/input de 0,31. En cambio, la producción de arroz continua mostró ser más eficiente dando una relación de 4,29, esto quiere decir que por cada unidad de energía que el hombre invierte en la producción de arroz, obtiene 4,29 en forma de energía alimenticia. En relación al balance de agua el trabajo revela que producir una hectárea con pacú demanda 12.965,4 m³ ha⁻¹ año⁻¹ y la de arroz 4.373 m³ ha⁻¹ ciclo⁻¹, cuyo periodo de riego son 90 a 110 días.

Palabras clave: rotaciones, balances, Chaco.

EL CARBONO ORGANICO TOTAL COMO INDICADOR AMBIENTAL EN LA IRRIGACION A PERPETUIDAD DEL CULTIVO DE ARROZ

Héctor M. CURRIE; Laura A. REGGI

Hidrología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Nordeste
Sgto. Cabral 2131 – (3400) CORRIENTES, Argentina
hectorcurrie@gmail.com; (03794) 427589 int 129

RESUMEN

En los humedales implantados con cultivo de arroz a perpetuidad o por más de 30 años consecutivos, podría llevar a la presunción respecto a que los suelos situados en tales ambientes se encontrarían en una situación en extremo crítica. El objetivo es estimar el potencial de los suelos para secuestrar el carbono atmosférico. Se estudiaron los valores de carbono orgánico total (COT) del suelo en un sistema de producción mixto (pacú-arroz) y para detectar los posibles cambios que se puedan producir. El estudio se realizó en las Arroceras San Carlos – Cancha larga, situadas en las cercanías de La Leonesa, Dpto. Bermejo (Chaco). En los tres últimos años, se efectuaron muestreos sistemáticos, en chacras de arroz con 15 y 35 años de cultivos a perpetuidad, sin rotaciones ni descansos; y paralelamente se efectuaron muestreos en parcelas testigos de monte, palmeral y pastizal. Los muestreos se realizaron durante el período del cultivo del arroz, las campañas 2011/12; 2012/13 y 2013/14. La metodología consiste en pesar 25 gramos de suelo pasado por un tamiz de 2000 μm ; se lo coloca un frasco con tapa hermética de 125 ml de capacidad y se agregan 10 perlas de vidrio más 50 ml de agua destilada. La porción de suelo retenido sobre el tamiz N° 270 corresponde al suelo de fracción más Gruesa, la retenida sobre el tamiz N° 140 a la fracción Media y lo que queda en el frasco de 3 litros a la fracción Fina. Cada una de esas fracciones debe secarse, hasta peso constante y pesar. Los resultados obtenidos indican que no hay diferencias significativas entre los valores de carbono de Chacra de 35 años (34,54 tn ha⁻¹); Chacra de 15 años (42,97tn ha⁻¹); y Monte (38,95tn ha⁻¹). Si, se verifican diferencias significativas de este indicador en Pastizal (43,92 tn ha⁻¹) y el Palmeral (45,92 tn ha⁻¹). El COT puede usarse como indicador para establecer y evaluar el impacto del arroz irrigado a perpetuidad.

Palabras claves: Humedales, sustentabilidad, COT.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE ARROZ EN SANTA FE

Di Pietro Elisa¹; Marano Roberto²; Badino Olga².

¹Becaria de iniciación en INTA. Email: eli.dp.89@gmail.com

² Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral.

Kreder 2805, 3080, Esperanza, Santa Fe. Tel/FAX: (+54 3496 426400).

Email: rymarano@gmail.com / badinoolga@gmail.com

RESUMEN

En la provincia de Santa Fe, la producción de arroz es promisoriosa, ya que se conjugan la disponibilidad de tierras y fundamentalmente de agua, cuya calidad y cantidad es excelente y de fácil extracción desde brazos del río Paraná. Sumado a esto, la disponibilidad de capital y recursos humanos significó que la superficie con arroz se haya quintuplicado desde 2002. El avance del cultivo se realizó sobre un ambiente de humedales, con generalidad de suelos salino-sódicos, drenaje impedido y cubierto con pastizales que albergan diversas especies de flora y fauna.

El arroz que requiere agua en casi todo su ciclo, utilizando inundación continua como método de riego. Para la habilitación de tierras es necesaria su sistematización, que incluye la construcción de estaciones de bombeo, canales principales y secundarios en terraplén, canales para evacuar los excesos de agua y remoción del pastizal para implantar el cultivo. Esto implica la alteración de las vías de escurrimiento naturales, de los parámetros fisicoquímicos del suelo y de las funciones de los pastizales naturales.

Se listaron las acciones y factores ambientales involucrados, identificando y valorando los principales impactos que esta actividad produce, empleando una matriz de interacciones y ecuaciones de ponderación que incluyen intensidad, riesgo y extensión de los impactos. De su análisis se desprende que los mayores se corresponden con la contaminación de agua subterránea y suelos, la alteración de vías de escurrimiento naturales, la aplicación de fitosanitarios, los cambios en las características físicas del suelo y de la vegetación natural. También se presentan beneficios claves para el desarrollo de la región, dominados por las inversiones en infraestructuras de servicios, caminos y redes de energía, como así también por los requerimientos de mano de obra. En relación a la avifauna, el arroz es una importante fuente de alimentos para la diversidad de especies que habitan estos ecosistemas.

A partir del carácter de los impactos evaluados surge la necesidad de reconocer a los humedales como ambientes relevantes para el crecimiento y desarrollo de la actividad arrocera en la región. Esto implicaría llevar adelante planificaciones que consideren políticas tanto de ordenamiento territorial como de participación ciudadana.

Palabras clave: Inundación continua, suelos salino-sódicos, pastizales, infraestructura hidráulica, humedales.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO BLANCO Y EMBALSE POTRERILLOS, MENDOZA

Drovandi, A.1-2; Zuluaga, J.1-2; Bermejillo, A.1; Filippini, M.1; Cónsoli, D. 1;
Valdes, A.1; Dediol, C. 1; Morsucci, A. 2

1 Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo) 2 INA - Centro Regional Andino
Belgrano 210 (Oeste) 5500, Mendoza. Telefax 0261-4288251 E-mail: adrovandi@ina.gob.ar

RESUMEN

A pesar de la estratégica ubicación del Embalse Potrerillos en la cuenca Norte de Mendoza, ni el embalse ni los afluentes del Río Blanco han sido estudiados exhaustivamente en función de la problemática de la contaminación del agua. Debido a las modificaciones que se han producido en el uso del suelo en la cuenca del Río Blanco durante los últimos años, en estudios desarrollados desde el año 2005 por este equipo de trabajo, de la FCA-UNCuyo y el INA-CRA, se ha informado acerca de modificaciones negativas tanto en aspectos cuantitativos como cualitativos del recurso hídrico, ocasionadas principalmente por el aumento de la actividad humana y el consecuente incremento de vertidos y residuos contaminantes. Entre los objetivos propuestos para el presente estudio se encuentran los de monitorear variables físico-químicas y biológicas del agua, así como realizar propuestas para una gestión más sustentable del recurso hídrico en el área. Con financiamiento del INA-CRA y de la SECTYP-UNCuyo para el bienio diciembre 2013 – diciembre 2015, se realizaron 8 muestreos entre diciembre de 2013 hasta el presente, en 9 puntos seleccionados de la cuenca del Río Blanco y Embalse Potrerillos. Para una mejor interpretación se analizó la tendencia desde agosto de 2012. Se determinaron parámetros como pH, CEA, oxígeno disuelto, nitratos y fosfatos, así como bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y termoresistentes. Los resultados se han comparado con la normativa respectiva, reportándose en general aguas con buenas características de calidad físico-química. Sin embargo, se ha determinado la presencia de bacterias coliformes totales y termoresistentes con valores que en general sobrepasan los límites del Código Alimentario Argentino para agua potable, lo que si bien no afectaría su uso para riego, constituye un potencial problema para la salud humana. Esto se explicaría por la influencia de desagües domiciliarios y por deposiciones de animales alrededor de los puntos muestreados, observándose picos de contaminación en los deshielos primaverales.

Palabras clave: contaminación, Embalse Potrerillos, Río Blanco, Mendoza.

BIOENSAYO DE GERMINACIÓN PARA DETECTAR TOXICIDAD EN AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE ORO VERDE

Elizalde, J.H.I.1; Lallana, M. del C.1; Foti, M.N.1; Gómez, S.2; Fernández, F.J.3

1Docentes - Investigadores Cátedra de Fisiología Vegetal. 2Becaria de Actividades de Vinculación Tecnológica Proyecto DETEM 2011. 3 Técnico del Municipio.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. UNER. Ruta Prov. 11, Km 10,5 (3101) Oro Verde. Paraná. Entre Ríos. Tel/FAX: (+54 343 4975075) elizalde@fca.uner.edu.ar

RESUMEN

Las aguas residuales domésticas contienen un gran número de microorganismos patógenos y no patógenos. Las descargas industriales incorporan una multiplicidad de compuestos como, metales pesados, cianuros, fluoruros, compuestos de silicio orgánico e hidrocarburos causantes de problemas toxicológicos,.

El objetivo fue evaluar la toxicidad de las aguas residuales domésticas e industriales del Municipio de Oro Verde, mediante bioensayos con *Lactuca sativa* (L.) "lechuga" y análisis físico-químicos.

Se realizaron cuatro muestreos durante un año, en cinco sitios: piletas de dos efluentes industriales (EI), residuos cloacales de dos lagunas (una sin tratar y otra tratada con un aditivo bacteriológico biodegradable) y una muestra de biol (producto líquido de un biodigestor). In situ se midió oxígeno disuelto, pH, T°C, CE y TDS. Se realizaron análisis físico-químicos, demanda bioquímica de oxígeno y de El completos.

Los bioensayos de germinación de lechuga se realizaron en cajas de Petri colocando papel de filtro en la base, humedecido con 3 ml del líquido residual de cada sitio, sembrando 20 semillas por caja, con 5 repeticiones por tratamiento y se llevaron a cámara de crecimiento a 23 ± 1 °C y 16 horas de luz. El test se evaluó a las 96 horas midiendo la longitud de la raíz.

Considerando el uso de estas aguas para riego, se consideran altos los valores de carbonato de calcio en todos los sitios, osciló entre 171 y 1.121 ppm, así también del ion potasio (13 y 164 ppm). La demanda bioquímica de oxígeno en los EI fue superior a los valores de tolerancia (promedio 344 y 481 mg O₂ L⁻¹), además fue alta la conductividad eléctrica 2.040 y 2.500 μ S.cm⁻¹ promedio en los EI.

Los bioensayos de germinación indicaron toxicidad en todos los muestreos en las aguas de EI; en las de residuos cloacales sólo mostró toxicidad la pileta sin tratamiento.

Los bioensayos de germinación de lechuga resultaron útiles para detectar toxicidad en las aguas residuales vertidas en el Municipio de Oro Verde.

Se sugiere un monitoreo continuo y la implementación un plan de mejora a mediano y largo plazo, a fin de sanear los efluentes que se vierten.

Palabras Clave: Pruebas biológicas – aguas cloacales – residuos industriales - biol.

RELEVAMIENTO PRELIMINAR DE INVERTEBRADOS EN LOS DISTINTOS AMBIENTES Y USOS DEL SUELO, EN EL DELTA SUPERIOR

Ermácora, Olga Elena¹; Romero, Emilia Corina¹; Boschetti Norma Graciela¹

¹: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos.

oermacora@fca.uner.edu.ar

RESUMEN

Se realizó un relevamiento de invertebrados en el Delta del Río Paraná, el cual drena una amplia cuenca de 2.6000.000 km². El mismo abarca regiones con características geológicas y climáticas muy diferentes. La mayor parte del caudal líquido proviene de la zona cálida y húmeda del nordeste de Argentina. en otoño invierno del 2013. Los sitios estudiados fueron tierra firme e isla, donde se trazaron transectas, utilizando trampas de caída Pitfall, red, extrayendo muestras de suelo y hojarasca. En tierra firme los ambientes fueron campo natural, bosque natural ralo, pradera de alfalfa y soja en siembra directa, en loma, media loma y bajo. En la isla, se relevó clausura pastoreo, albardón y pajonal. Se halló un total de 1.662 individuos, de los cuales 1.342 pertenecen a la clase Insecta y los restantes a los órdenes Acari, Collembola, Aranae, Miriapoda, Isópoda y Haplotaxida. En orden de abundancia los ácaros fueron 146, los colémbolos 57, las arañas 50 y lombrices de tierra 37 individuos. En isla se encontró que Collmbola y Lepidóptera discriminaron los ambientes de pajonales y clausura pastoreo. Haplotaxida diferenció al pajonal respecto al albardón. En clausura pastoreo el más abundante fue Lepidóptera. En tierra firme en soja y pastura de alfalfa, la diversidad de invertebrados fue inferior al de los ambientes naturales, dominando Lepidóptera; inversamente en campo natural se encontraron nueve órdenes. Las hormigas no cortadoras fueron las más abundantes en campo natural y en bosque natural ralo, mientras que en el pajonal de la isla abundaron los Collembola. La presencia de Haplotaxida indica buenas condiciones de calidad de suelo relacionadas a la menor intervención antrópica, como en el campo natural, pajonal, clausura pastoreo y soja en siembra directa.

Palabras clave: humedales-ambiente-biodiversidad.

FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA LAGUNAR PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN UNA LOCALIDAD TURÍSTICA (PUERTO PIRÁMIDES-CHUBUT)

Mauricio Faleschini y José Luis Esteves

Centro Nacional Patagónico - CONICET

Boulevard Brown 2915. Puerto Madryn. Chubut. Email: mfaleschini@cenpat-conicet.gob.ar

Tel/FAX: (+54 280 4883185).

RESUMEN

El tratamiento y reuso de aguas residuales es una de las estrategias más utilizadas para minimizar impactos ambientales previniendo la contaminación, mejorando la calidad de vida, colaborando en el uso responsable del agua potable e incrementando la producción de vegetales en zonas áridas y semi-áridas.

El presente estudio se ha desarrollado en la localidad de Puerto Pirámides (Chubut), único núcleo urbano dentro de Península Valdés - Patrimonio Natural de la Humanidad. La fuente de agua de consumo es la desalinización de agua marina y en situaciones de gran demanda se debe recurrir a camiones con agua potable. Es una comunidad pequeña (560 habitantes) con un importante y explosivo incremento asociado al turismo. Cuenta con una cobertura cloacal del 85%, el líquido colectado recibe un tratamiento primario por medio de tamices y tres etapas de bombeo hasta llegar al sistema de tratamiento (cuatro lagunas de estabilización del tipo facultativo, trabajando en paralelo). Los objetivos han sido estudiar el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y analizar la calidad del agua tratada pensando en su posterior reutilización. En cada laguna se tomaron tres puntos a lo largo del recorrido, en dos profundidades (superficie y fondo); analizándose parámetros de funcionamiento clásicos en lagunas de estabilización.

Los parámetros analizados reflejaron un correcto funcionamiento: un líquido oxigenado, con una adecuada disminución de materia orgánica cloacal y un importante desarrollo de fitoplancton. El pH y la conductividad presentaron valores que permitirían un reuso sin impactos negativos asociados. De acuerdo a lo que recomienda la OMS, el líquido tratado se encuentra dentro de la categoría B; lo cual significa que cumple con los niveles de huevos de parásitos pero presenta ciertas restricciones debido a que excede el nivel bacteriológico recomendado para riego sin restricciones. Sin embargo, aún no se ha comenzado con actividades intensivas de reutilización con el líquido tratado.

Implementar actividades de reuso en Puerto Pirámides permitiría liberar agua potable para el consumo, generar actividades productivas de pequeña escala, obtener mejoras en el ambiente y la posibilidad de acoplar algunas de las actividades con fines educativos.

Palabras Clave: Aguas residuales; tratamiento; lagunas de estabilización; reuso; turismo; Patagonia.

ESTUDIO DE LA DESINFECCIÓN DE AGUAS CON UNA MEZCLA DE AGENTES OXIDANTES ALTERNATIVOS: SINERGISMO DE POTENCIACIÓN

Marina Flores¹, Rodolfo Brandi^{1,2}, Marisol Labas^{1,2}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, UNL – CONICET
Güemes 3450. Santa Fe (3000). Te: 54 (0) 342-4559175/77 Int. 2055. Fax: 54 (0)342-4511087.

² Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, UNL, Santa Fe, Argentina.

Ciudad Universitaria-Paraje el Pozo. Santa Fe (3000)

Email: mflores@intec.unl.edu.ar

RESUMEN

El agua es uno de los bienes más preciados para la vida en nuestro planeta y es fundamental para satisfacer las necesidades humanas básicas. Existe en Argentina una amenaza creciente a la sostenibilidad de las fuentes de aguas por contaminación microbiológica debido a vertidos no tratados, prácticas agrícolas no conservacionistas, deforestación, uso de agroquímicos entre otros. Dentro de las enfermedades transmitidas por el agua, las afecciones intestinales tanto las infecciones bacterianas como parasitarias son indicadores de contaminación ambiental y de factores socioeconómicos y culturales.

En este trabajo se presenta al Acido peracético (APA), como una alternativa ecológica para la desinfección de agua. El APA comercial es una mezcla cuaternaria de equilibrio entre: ácido peracético, peróxido de hidrógeno (HP), ácido acético y agua.

Se llevó a cabo un extenso estudio experimental utilizando APA como agente desinfectante.

El equipo utilizado para las experiencias es un reactor anular "batch", mezcla perfecta cuyo volumen de reacción es 2000 cm³. El reactor tiene una camisa de refrigeración a una temperatura constante de 20°C. El microorganismo indicado de contaminación fecal utilizado es Escherichia coli cepa ATCC N° 8739.

Se realizaron ensayos de desinfección utilizando la solución comercial (1-15 ppm) a diferentes tiempos de contactos (0 a 300 s). Se estudió la acción desinfectante del acido peracético libre de peróxido (4, 5, 6 ppm) y del peróxido de hidrógeno como único agente desinfectante (15, 25 y 33 ppm). Se consideró el aporte de cada agente oxidante por separado y el aporte global en la mezcla. Se realizaron ensayos de toxicidad con microcrustáceos.

En base a los estudios experimentales, se postuló un modelo cinético de desinfección, considerando el poder desinfectante de cada uno de los agentes de la mezcla por separado y su combinación.

El mecanismo de este modelo consideró, a través de ecuaciones matemáticas simples, los procesos fisicoquímicos y enzimáticos involucrados en la inactivación bacteriana. El modelo se ajustó adecuadamente a lo observado experimentalmente permitiendo describir y explicar mecanísticamente lo que sucede durante el proceso de inactivación bacteriana.

Palabras claves: desinfección, agua, modelo cinético, acido peracético, peróxido de hidrógeno.

MODELADO CINÉTICO DE LA DESINFECCIÓN DE AGUAS CON PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Marina Flores¹, Rodolfo Brandi^{1,2}, Marisol Labas^{1,2}

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química, UNL – CONICET
Güemes 3450. Santa Fe (3000). Te: 54 (0) 342-4559175/77 Int. 2055. Fax: 54 (0)342-4511087.

²Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universidad Paraje el Pozo-Ruta Nacional 168. Santa Fe (3000)

Email: mflores@intec.unl.edu.ar

RESUMEN

El agua es fundamental para todas las formas de vida conocidas. El acceso al agua potable es primordial para la salud, uno de los derechos humanos básicos y un componente esencial en las políticas eficaces de protección de la salud.

La solución correcta del problema de la contaminación de aguas pasa por el uso de tecnologías limpias que en ninguno de sus pasos afecten el medio ambiente.

En este trabajo de investigación, se propone un modelo cinético para la desinfección de aguas utilizando el peróxido de hidrógeno como agente oxidante.

Los ensayos experimentales se realizaron en un reactor batch, perfectamente mezclado, con capacidad de 2000 cm³. El reactor tiene una camisa de refrigeración conectada a un baño termostático que mantiene el sistema de reacción a una temperatura constante de 20°C. Además, en la parte superior consta con un dispositivo de medición de temperatura y pH.

Como microorganismo modelo para realizar el estudio de la desinfección se eligió *Escherichia coli* ATCC 8739. Esta enterobacteria es la principal bacteria indicadora de contaminación fecal.

Se ensayaron diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno (15,45, 90, 160, 185, 300 ppm) a distintos tiempos de contacto (0 a 10000 segundos) sobre el microorganismo modelo.

En base a los resultados obtenidos se realizó la interpretación química del posible mecanismo de daño celular. La hipótesis planteada es la existencia, en la célula bacteriana, de sitios factibles (targets), de ser atacados por los ataques de los radicales OH•.

El cálculo de las velocidades de reacción para cada paso se llevó a cabo en cada posición del reactor.

Los resultados de la simulación con los parámetros proporcionan una muy buena concordancia con los datos experimentales para un amplio intervalo de concentraciones de peróxido de hidrógeno.

Palabras claves: desinfección, agua, cinética, peróxido de hidrógeno, *Escherichia coli*.

CALIDAD DEL AGUA DEL RIO TERCERO O CTALAMOCHITA EN SU PASO POR LA CIUDAD DE VILLA MARIA, CORDOBA, ARGENTINA

Marín Graciela, Frossasco Verónica, Masciotta Cecilia, Moyano Silvia.
Av. Universidad 450 - (5900) Villa María (Cba); gramarin@hotmail.com
Laboratorio de Servicios Universidad Tecnológica Nacional,
Facultad Regional Villa María.
Tel/FAX: (+54 353-4537500).

RESUMEN

La degradación de las fuentes de agua dulce como consecuencia de las actividades antrópicas, se inicia con los asentamientos urbanos y se agrava con el crecimiento de las poblaciones y la intensificación industrial y productiva. El Río Tercero (Ctalamochita), además de ser una importante fuente para el suministro de agua potable en la zona sur y este de la provincia, es utilizado como cuerpo receptor para disposición final de las aguas residuales industriales y de estaciones depuradoras de efluentes cloacales. La zona de estudio en este trabajo está centrada en el área donde se encuentra la ciudad de Villa María, Pcia. de Córdoba, Argentina, ubicada sobre la margen izquierda del Río Tercero.

El objetivo de este trabajo ha sido determinar las variaciones de parámetros indicadores de la calidad del agua del Río Ctalamochita, según la contaminación antropogénica en su paso por la ciudad de Villa María.

Para ello se realiza el muestreo del río aguas arriba, en puntos intermedios situados en el paso por dicha ciudad y aguas abajo, luego de la planta de tratamiento de efluentes cloacales, en distintos momentos del año, abarcando un período de 2 años. Se realizaron determinaciones analíticas de parámetros Físico-Químicos, Microbiológicos y otros indicadores de contaminación, aplicando técnicas y procedimientos analíticos estándares del Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater.

Los resultados hallados muestran el deterioro de la calidad del agua del Río en su paso por la ciudad, con aumentos de tres órdenes de magnitud los parámetros bacteriológicos, como Coliformes Totales, Fecales y E. Coli., incrementos de la Demanda Biológica de Oxígeno del 65 %, la Demanda Química de Oxígeno del 57% y disminución del Oxígeno Disuelto en un 73%.

Se concluye que el Río Tercero (Ctalamochita) se ve afectado por las descargas de fuentes puntuales que disminuyen su capacidad de autodepuración, provocando un deterioro de su calidad en su paso por la ciudad de Villa María, siendo atribuible a diversos factores, encontrando como el más significativo la descarga de la planta depuradora de la ciudad de Villa María.

Palabras clave: calidad de agua de río; contaminación antropogénica, eficiencia de remoción.

TECNOLOGÍAS PARA LA DESALINIZACIÓN DE AGUA. EXPERIENCIAS EN EL NOA

María de los Ángeles GARCÍA¹; Silvina BELMONTE²; Judith FRANCO²

¹Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa).

Av. Bolivia 5051, Salta. garciamariaangeles.07@gmail.com

² Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSa). Instituto de Investigaciones en Energía No Convencional (INENCO) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Universidad Nacional de Salta (UNSa).

Av. Bolivia 5051, Salta. Teléfono +54 387 4255424. Fax + 51 387 4255489.

silvina_belmonte@yahoo.com.ar - francojudita@yahoo.com.ar

RESUMEN

Una de las limitaciones principales para el acceso al agua es la contaminación natural o artificial salina de las fuentes de agua dulce, lo que desencadena afecciones en la salud y bienestar de la población. En el Noroeste Argentino (NOA) se evidencian con claridad problemas asociados al exceso natural de sales en el agua (en algunos casos con arsénico). Esta situación se da particularmente en las regiones Chaco y Puna, zonas que además resultan marginadas geográfica y políticamente. Este trabajo pretende contribuir a la investigación de tecnologías de desalinización de agua para consumo humano. Plantea el estudio y comparación de aplicaciones de energía solar y otras tecnologías utilizadas en el NOA, considerando aspectos técnicos y socio-ambientales que influyen en su apropiación. La metodología incluyó un relevamiento de antecedentes sobre alternativas tecnológicas para la desalinización de agua y consulta de experiencias previas desarrolladas en la región. Por otra parte, se realizó una evaluación a campo del estado y funcionamiento de algunos equipos instalados. Además se llevaron a cabo entrevistas estructuradas vía mail, a referentes claves (investigadores, técnicos, extensionistas) que participan o participaron en proyectos de desarrollo y/o transferencia de tecnologías de desalinización de agua. A partir del análisis de esta información, se identificaron ventajas y desventajas de cada tecnología, como así también oportunidades y limitaciones para la implementación de los proyectos. En las conclusiones, se plantea la necesidad de abordar la problemática de acceso al agua desde una perspectiva más integral. La participación activa de los actores involucrados, la selección de alternativas socio-técnicas adecuadas y el monitoreo y evaluación de los proyectos, resultan aspectos claves para avanzar en la sostenibilidad de las tecnologías hacia una mayor equidad e inclusión social.

Palabras clave: Desalinización, agua, apropiación tecnológica, NOA.

EMPLEO DE INDICES DE CALIDAD DEL AGUA EN DOS SITIOS DEL RÍO SALÍ, TUCUMÁN - ARGENTINA. 2013 Y 2014

González María del Carmen^{1,2}, María del Carmen Reguera¹, Bettina Schilman²
Juan Pourrieux^{1,2} y Luis Alberto Núñez Recio³

¹Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán

²Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán³

Universidad de Burgos- España

Av. Brígido Terán 636, SM de Tucumán, 0381-4526392.

carminaglez16@yahoo.com.ar

RESUMEN

En un ecosistema acuoso, cualquier alteración, natural o antrópica, supone un cambio que opera en su composición físico-química y biodiversidad. La principal cuenca hidrológica de Tucumán, el Río Salí, está altamente influenciada por densidad poblacional. Es de destacar que cuenta con una importante actividad agroindustrial, encabezando la producción de diversos productos en el país y en el exterior. Siendo el agua de este río, un recurso tanpreciado en la provincia, su calidad es cuidada por autoridades de aplicación, como la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán (SEMA).

Profesionales de SEMA, desde hace 10 años diagnostican la calidad de cursos de agua de Tucumán, empleando índices que expresan carga contaminante y estado de variables físico-químicas-bacteriológicas de las aguas. El objetivo del trabajo, es determinar la calidad, intermensual e interanual, del Río Salí en los últimos dos sitios estratégicos antes de ingresar al Embalse Río Hondo: Ruta Provincial N°323 (RPN°323) y Los Romanos, durante los años 2012 y 2013, empleando el software Icatetest (Índice del Agua de la Universidad de Pamplona).

Los resultados muestran la siguiente calificación según Icatetest: Salí RPN°323 año 2012 mala (mayo-diciembre) y media (enero-abril); año 2013 mala (marzo, junio-noviembre). Los Romanos año 2012 mala (junio-octubre) y media (noviembre-mayo). En ambos sitios en el año 2013, ocho meses mostraron valores mensuales de ICA superiores al año 2012, producto de la noción de conciencia global de los industriales y los controles y políticas gubernamentales de Tucumán y Nación.

Palabras Clave: Río Salí, Índices de Calidad, Icatetest.

**EVOLUCIÓN EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS DEL RÍO CHICO, TUCUMÁN, ARGENTINA.
PERÍODO 2006-2013**

González María del Carmen^{1,2}, María del Carmen Reguera¹, Bettina Schilman²,
María Eugenia Moyano Wagner^{1,2}, Juan Pourrieux² y Ulises Montalván^{1,2}

¹Universidad Nacional de Tucumán

²Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán

Av. Brígido Terán 636, SM de Tucumán, 0381-4526392.

carminaglez16@yahoo.com.ar

RESUMEN

Una población en crecimiento como la de Tucumán, con variaciones espaciales y temporales del agua disponible y aumento de consumos, la cantidad y calidad del recurso existente para distintos usos, es tema que ocupa a autoridades de aplicación provinciales.

El equipo técnico de Dirección Recursos Hídricos-DRH y Secretaría Estado de Medio Ambiente de Tucumán-SEMA, está estudiando desde el 2006, variabilidad de las características de diferentes cursos de agua, entre ellos el Río Chico.

El objetivo del presente trabajo es analizar la calidad de las aguas del Río Chico RN157, período 2006-2013, previo al vuelco en Embalse Río Hondo, empleando parámetros físico-químicos, a efectos de valorar la implementación de tecnologías y gestiones ambientales de los industriales provinciales.

Los parámetros estudiados fueron: Potencial Hidrógeno(pH), Oxígeno Disuelto(OD), Turbiedad(TU), Conductividad Eléctrica(CE), Demanda Biológica Oxígeno(DBO) y Demanda Química Oxígeno(DQO), de muestras colectadas mensualmente por técnicos de la DRH-SEMA, en el cruce del Río Chico con ruta nacional N°157. Los análisis de laboratorio se hicieron en Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes y en estadística empleamos "Análisis Exploratorio de Datos", acorde a normativas provinciales.

Los resultados mostraron variaciones interanuales e intermensuales, con comportamiento alrededor de su media: pH $7,6 \pm 0,5$, OD $7,6 \pm 1,1$ mg/l, CE 310 ± 102 uS/cm, TU 72 ± 20 NTU, DBO₅ y DQO $6,3 \pm 0,8$ mg/l y 27 ± 21 mg/l, respectivamente. Debemos recordar que en este río se vierten efluentes industriales del Ingenio sucro-alcoholero Santa Bárbara y cloacales de asentamientos urbanos a lo largo de su cauce. Se puede decir que la calidad del agua del Río Chico se mantuvo dentro de valores aptos para el desarrollo del ecosistema acuático, en todo el período 2006-2013, sin variaciones significativas que indicarían un gran impacto natural o antrópico.

Palabras Clave: Río Chico, Calidad Agua, Tucumán.

FUNCIONES HIDROLÓGICAS DE LAS TURBERAS AUSTRALES

Rodolfo Iturraspe(1), Adriana Urciuolo(1), Sergio Camargo(2) y Mabel Vázquez(2)

(1)Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTF). Onas 450, Ushuaia, Tierra del Fuego

(2)Dirección Gral de Recursos Hídricos (DGRH)

SDSyA de Tierra del Fuego. San Martin 1401, Ushuaia, TDF

riturraspe@untdf.edu.ar aurciuolo@untdf.edu.ar

camargosergiojose@gmail.com mabelrecursoshidricos@gmail.com

RESUMEN

Las turberas son humedales típicos de Tierra del Fuego, presentes también en los ambientes más húmedos de la cordillera continental, constituidos por plantas hidrófilas en su superficie y en su interior por la materia orgánica de plantas muertas que conforman la turba. Pueden alcanzar espesores mayores los 10 m en el caso de las turberas dominadas por musgo Sphagnum, como resultado de un proceso continuo de acumulación de turba del orden de los 10.000 años de edad, iniciado luego de la desaparición de los glaciares.

Las características del ciclo hidrológico en una turbera determinan su morfología y las especies que en ella se desarrollan, particularmente la existencia o no de contribución de agua del exterior que haya tenido contacto con suelo mineral que aporte nutrientes desde este medio.

Estos humedales son ecosistemas que suministran importantes servicios ambientales a nivel de cuenca, en particular en materia de regulación hidrológica y protección de suelos, especialmente cuando alcanzan extensiones significativas. El movimiento del agua en estos ambientes es en gran medida subsuperficial y de complejo funcionamiento, con presencia de reservorios de distinta naturaleza que permiten el almacenamiento de agua en la matriz de turba y en superficie. Ante la escasa bibliografía referente a la hidrología de ambientes dominados por turberas, el presente trabajo tiene por objeto brindar una introducción sobre esta temática en base a observaciones y experiencias realizadas en las últimas décadas en Tierra del Fuego, poniendo énfasis en la fragilidad de estos humedales ante los cambios en la hidrología local provocados por actividades humanas y aportando recomendaciones para su manejo.

Palabras clave: turberas, hidrolgía de turberas, humedales, servicios ecosistémicos, Tierra del Fuego.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA INCIDENCIA DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS EN LA CALIDAD DEL AGUA DEL ARROYO NARANJO EN LA PROVINCIA DE MISIONES

Carlos Jejer¹; Carla Silva¹; Jeannette Baumann¹; Fernando Monzón¹

¹Programa Efluentes Industriales y Urbanos. FCEQyN. UNaM.

Módulo de Ingeniería. Campus Universitario. Av. Fernando Tulo Llamosas, km 7,5. Miguel Lanús.

cjejer@gmail.com. Tel. 0376-4480200. Int 275

RESUMEN

El A° Naranjo es un curso de agua del sur de Misiones, tributario de los arroyos Pindapoy y Garupá, utilizándose este último como fuente de provisión de agua potable para la población de la ciudad homónima.

En el tramo comprendido entre sus nacientes y la Ruta P205, es receptor de las escorrentías superficiales provenientes de la actividad agrícola ganadera, descargas de efluentes líquidos de una planta de tratamiento de lixiviados de un relleno sanitario y efluentes líquidos provenientes de un feedlot. Su caudal varía en función a las precipitaciones, por lo cual, su capacidad de autodepuración se ve afectada y fluctuante

El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia de las actividades antrópicas en la calidad del agua.

Durante el año 2014, se muestrearon tres puntos: Aguas arriba de las descargas puntuales (AA), aguas inmediatamente abajo de las descargas puntuales (AM) y en inmediaciones del puente de la ruta de acceso a Fachinal (aa).

Se determinó: pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, DBO₅, serie nitrogenada, fósforo total, según Standard Methods 1998. La temperatura osciló entre 13°C (julio 2014) y 26°C (diciembre 2014). En el punto AM se registraron los valores máximos de pH (media 7,2) que se corresponde con la descarga de los efluentes y lixiviados tratados. La conductividad osciló en un valor medio de 61,8 µs/cm (AA) a 183 µs/cm (AM), para luego disminuir a 112 µs/cm (aa). El oxígeno disuelto presentó un patrón estacional disminuyendo sus valores con el aumento de temperatura. La DBO₅ presentó un aumento en su concentración (máximo 7 mg/L) aguas abajo de las descargas puntuales (AM). La concentración de N-NO₂, N-NH₃, NTK y PT fue mayor en el punto AM, siendo los valores medios 0,33 mg/L, 1,57 mg/L, 2,12 mg/L y 0,54 mg/L respectivamente; mientras que la concentración máxima de N-NO₃, 2,64 mg/L se obtuvo en el punto (aa).

Del análisis de las variables fisicoquímicas se pueden distinguir dos patrones, uno espacial, aumento del pH, conductividad, DBO, N-NO₂, N-NH₃, NTK y PT, asociado a la acción antropogénica y por otro lado un patrón temporal relacionado con las variaciones estacionales de temperatura y OD.

Palabras clave: Arroyo Naranjo; Actividad Antrópica; Calidad de agua.

NIVELES DE FOSFORO Y COLIFORMES EN AGUA Y SEDIMENTO DE LOS ARROYOS ZAIMAN Y MÁRTIRES EN POSADAS-MISIONES

Jejer, Carlos¹; Baumann, Jeannette¹; Silva, Carla¹.

¹Programa de Efluentes Industriales y Urbanos. Universidad Nacional de Misiones.

Módulo de Ingeniería. Campus Universitario. Av. Fernando Tulo Llamosas, km 7,5. Miguel Lanús.

cjejer@gmail.com. Tel. 0376-4480200. Int 275

RESUMEN

Los arroyos Zaimán y Mártires son los principales cursos de agua superficial que atraviesan tanto zonas rurales como urbanas en la ciudad de Posadas y desembocan en el río Paraná. Estos arroyos han sido afectados por la elevación de la cota del embalse binacional Yacyretá, convirtiéndose con el paso del tiempo, en subembalses en los que se redujo la velocidad de escurrimiento y la tasa de renovación y cambios en la sedimentación. Un posible efecto de la disminución de la velocidad de circulación hidráulica es el incremento de la contaminación bacteriana asociada a los asentamientos urbanos ubicados en sus márgenes y la posible eutrofización. El intercambio de fósforo entre el agua y los sedimentos es un factor determinante en la situación trófica de los subembalses. Las partículas conteniendo fósforo sedimentan en el lecho del arroyo, actuando este como un depósito. En condiciones particulares de anoxia y cambio de potencial redox, es liberado actuando como una importante fuente interna de este nutriente.

Con la finalidad de determinar los niveles de fósforo y coliformes en los subembalses, se tomaron muestras bimestrales de agua y sedimentos en tres puntos de cada subembalse durante el año 2014.

Los resultados indican que el arroyo Mártires fue el más afectado desde el punto de vista bacteriológico. En este arroyo se tomaron muestras en tres lugares diferentes, resultando valores más elevados en el punto M1 ubicado en la zona de ruta 12 con una media geométrica anual de 20532,7 NMP/100ml y 6136,4 NMP/100ml de coliformes totales y fecales respectivamente. Condiciones similares en los Coliformes se observaron en sedimentos, siendo el arroyo Mártires el de mayor recuento bacteriano.

Con respecto a Fósforo total, el valor promedio anual se mantuvo en un rango de 0.08mg/L y 0.07mg/L para los arroyos Mártires y Zaimán respectivamente.

Se evidencia una alta concentración bacteriana en ambos arroyos lo cual estaría relacionado con descargas urbanas sin tratamiento. Mientras que los valores de fósforo se mantienen bajos y sin variaciones durante el periodo de estudio.

Palabras claves: fósforo, coliformes, sedimento, subembalses, calidad bacteriológica, agua superficial.

PARÁSITOS EN EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

María M. Juárez^{1,2*}, Héctor A. Cristóbal^{1,3} y Verónica B. Rajal^{1,2}.

1 Instituto de Investigaciones para la Industria Química.
Universidad Nacional de Salta (INIQUI – CONICET-UNSa)

Av. Bolivia 5150. 4400 Salta, Argentina

2 Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta

Avda. Bolivia 5150. 4400. Salta.

3 Fundación Florencio Fiorini

Virrey Liniers 673 C1220AAC, Buenos Aires. Argentina.

*merjuarez@gmail.com

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud estableció que el principal riesgo en el empleo de agua residual para riego agrícola es la diseminación de parásitos. En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura establece que debe haber ausencia de huevos de helminto/l, no considerándose los protozoarios en esta norma. En la práctica real, solo se realiza el recuento bacteriano de coliformes fecales (límite 1000 NMP/100 ml) para el control microbiológico en efluentes tratados. No obstante, no hay correlación entre la presencia de bacterias y de huevos de helminto, siendo además más riesgosos los parásitos por varias razones: son más persistentes en el ambiente, resisten los tratamientos de cloración y es suficiente con unos pocos elementos para producir enfermedad.

En el presente estudio se realizó el monitoreo de la presencia de parásitos en aguas residuales de tres plantas de tratamiento de la Provincia de Salta situadas en Capital, El Carril y Cafayate. En las dos primeras se tomaron muestras de la entrada y la salida, y en la tercera se muestreó además un punto intermedio dentro del proceso de tratamiento.

Las muestras fueron procesadas utilizando la técnica de sedimentación espontánea en tubo con posterior recuento de los elementos en cámara de Neubauer por microscopía óptica con y sin agregado de lugol.

Los resultados del análisis parasitológico mostraron la presencia de elementos parasitarios pertenecientes a protozoarios (*Giardia lamblia* y amebas) y a helmintos (*Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Trichuris* sp. y larvas de nemátodos). Solo El Carril mostró una disminución considerable de protozoarios (de 270 a 4 elementos/ml) y una desaparición de helmintos en su efluente. En Capital los protozoarios aumentaron un 59% y los helmintos un 20% luego del tratamiento. La situación en Cafayate merece un análisis detallado posterior del proceso, ya que si bien desaparecieron los helmintos y los protozoarios aumentaron un 57% en el efluente, en el punto intermedio de tratamiento los aumentos fueron de 870% y 783% respectivamente, encontrándose además especies no halladas en el agua residual ingresante a la planta.

Palabras Clave: aguas residuales, reutilización, patógenos, parásitos.

HIDROQUÍMICA Y CALIDAD DE AGUA DE DOS CUENCAS DE MONTAÑA SOMETIDAS A DIFERENTE USO DE SUELO, SIERRAS GRANDES, CÓRDOBA

Claudia López¹, Samia S. Cortés², Eduardo Piovano²

1. Departamento Ingeniería Química, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional. Maestro M. López esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba. E- mail: clau1_lopez@yahoo.com.ar. Tel:+54.0351 . 598-6000 Fax: int: 126.
2. CICTERRA (Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra-CONICET-UNC) y FCEFYN. Universidad Nacional de Córdoba.

RESUMEN

Las cuencas de los arroyos Los Hornillos (LH) y El Medio (EM) se ubican en el faldeo occidental de las Sierras Grandes, Córdoba. Se caracterizan por presentar características físicas y fisiográficas equivalentes, diferenciándose entre sí por el uso del suelo. LH está dominada por bosque nativo mientras que EM fue forestada con la especie exótica *Pinus spp.* Una característica de esta especie es la capacidad de consumir gran cantidad de agua disminuyendo el rendimiento hídrico de la cuenca asociada. En este trabajo se intenta establecer si el cambio en el uso del suelo altera las propiedades fisicoquímicas y la calidad del agua de los arroyos. Para ello se plantean muestreos estacionales en las cuencas altas, medias y bajas de LH y EM. Se presentan resultados preliminares de los primeros muestreos (julio y octubre de 2014). En campo se determinaron los parámetros pH, OD, SST y conductividad, en el laboratorio se analizaron aniones y cationes mayoritarios y se realizaron análisis bacteriológicos entre otros. Los resultados indican que de acuerdo a la composición química mayoritaria las aguas estudiadas son del tipo bicarbonatada/sódica/cálcica y cumplen con los valores del Código Alimentario Argentino para aguas de consumo humano desde el punto de vista fisicoquímico no así del bacteriológico. Además se observan incrementos en las concentraciones de algunas especies y una disminución de pH aguas abajo de la zona forestada con *Pinus spp.* Esta tendencia se profundiza en el segundo muestreo en el que se produce una marcada disminución del caudal en EM que podría asociarse no sólo al comportamiento estacional sino también al manejo forestal.

Palabras clave: cuencas de montaña, usos del suelo, caracterización hidroquímica, calidad de agua.

AUMENTO DE LA BIODEGRADABILIDAD DEL FUNGICIDA IMAZALIL POR TRATAMIENTO FOTO-FENTON EN PLANTA PILOTO SOLAR

Elsa López Loveira¹; Sofía Fantoni¹; Gustavo Curutchet^{1,2}; Roberto Candal^{1,2}

(1) 3iA-UNSAM, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de San Martín. Av. 25 de Mayo y Francia - B1650HMP General San Martín, Buenos Aires, Argentina.

Email: elsaglopez@gmail.com

(2) CONICET, Argentina.

RESUMEN

El Imazalil (IMZ) (C₁₄H₁₄Cl₂N₂O) es un fungicida post cosecha para cítricos. Se utiliza ampliamente en el noroeste argentino. Este fungicida se comercializa en forma de emulsiones conteniendo 50% de principio activo y coadyuvantes que ayudan a estabilizar la emulsión y dispersar el producto. El tratamiento de efluentes conteniendo plaguicidas es necesario para conservar el ambiente, ya que representan un potencial riesgo para los organismos que viven en los cuerpos de agua receptores. Un consorcio de microorganismos fue aislado de un barro conteniendo el fungicida, sin embargo el consorcio plantónico no fue capaz de biodegradar el contaminante. El tratamiento foto-Fenton es un proceso avanzado de oxidación utilizado con éxito para degradar plaguicidas usando luz, Fe(III) y H₂O₂, como fuente de energía, catalizador y oxidante respectivamente.

En este trabajo, soluciones de Xedrel50[®] con 500mg/L de IMZ, 500mg/L de carbono orgánico total (COT) y 1400mg/L de demanda química de oxígeno (DQO) fueron parcialmente oxidadas por procesos foto-Fenton solar (FeCl₃.6H₂O (0.15mM), pH 3.0 y H₂O₂ (27mM)). La oxidación fotocatalítica fue realizada en una planta piloto solar de 100L del tipo CPC (Compound Parabolic Concentrator) capaz de capturar la radiación solar directa y difusa. Se realizaron ensayos a pleno sol y en día nublado. A pleno sol (50W/m²) el tiempo de vida medio (t_{1/2}) del IMZ fue 40 minutos desapareciendo totalmente en 4 horas. En un día nublado (20W/m²) el t_{1/2} fue de 2 horas. En ambos casos la DQO decreció un 20% aproximadamente y en ningún caso se observó un cambio apreciable en el COT (nula o poca mineralización). La solución tratada por foto-Fenton en día soleado fue ajustada para el tratamiento biológico. El pH fue llevado a 7.0 y se suplementó con nutrientes inorgánicos (SO₄(NH₄)₂, K₂HPO₄, MgSO₄ y CaCl₂). 100L de solución se inocularon con el consorcio resistente a IMZ, e incubaron a 23°C. Luego de 5 días el COT decreció 63% y la DQO 68%.

Estos resultados indican que los productos intermediarios del tratamiento foto-Fenton tienen una mayor biodegradabilidad que el Xedrel50[®] puro. Por lo tanto estos tratamientos acoplados muestran un gran potencial para el tratamiento de efluentes de la industria fruti-hortícola.

Palabras clave: Imazalil; foto-Fenton solar; tratamiento biológico.

APTITUD PARA USO AGROPECUARIO DEL AGUA SUPERFICIAL DEL DELTA DE ENTRE RÍOS

María Alejandra Méndez^{1,2}, Eduardo L. Díaz¹ y Oscar C. Duarte^{1,2}

¹Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta Provincial 11 km 10.5. Oro Verde. Entre Ríos. Email: amendez@fca.uner.edu.ar . Tel/FAX: (+54 343 4975083). ²Dirección de Hidráulica de Entre Ríos. Córdoba 641. Paraná. Entre Ríos. Tel/FAX: (+54 343 4207911).

RESUMEN

La provincia de Entre Ríos se encuentra ubicada en la Mesopotamia Argentina, su superficie abarca unas 7.878.100 ha de las cuales un 77% son tierras firmes; un 20% islas, Delta, pre Delta y anegadizos; y el 3% ríos y arroyos. El Delta entrerriano del río Paraná se extiende desde la localidad de Diamante hasta el Río de la Plata y posee una superficie aproximada de 1.750.000 ha, es una llanura anegadiza con numerosos ríos y arroyos que lo dividen en islas cuyos regímenes hidrológicos provoca inundaciones periódicas, factor que determina las actividades productivas factibles de desarrollarse. La abundante red hidrográfica de este humedal, genera que el recurso agua se encuentre fácilmente disponible para distintos usos productivos. El objetivo de este trabajo es caracterizar físico químicamente aguas de cursos superficiales del Delta de Entre Ríos y determinar su aptitud de uso para riego y abrevado de ganado bovino.

Durante los años 2008 al 2012 se efectuaron muestreos de aguas superficiales y se realizaron mediciones "in situ" en 38 sitios pertenecientes a distintos cursos del Delta entrerriano. Las determinaciones realizadas fueron pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales, cationes mayoritarios, aniones y fósforo reactivo disuelto.

Los resultados demuestran que el 95% de las aguas analizadas, son de buena calidad para el riego, dado que presentaron baja a media Conductividad Eléctrica y baja Relación de Adsorción de Sodio. El 78% poseen un Porcentaje de Sodio Soluble Bueno a Permisible, lo que indicaría que en general el uso de este recurso para riego no generaría problemas de sodificación en los suelos. Considerando el contenido de Carbonato de Sodio Residual, el 88% de las aguas serían buenas para riego y podrían ser usadas con total seguridad.

La calidad para el abrevado de bovinos según la conductividad eléctrica determinó que el 95% son excelentes, 2.5% son muy satisfactorias y 2.5% son de uso muy limitado. El 97% de los contenidos de sólidos disueltos y el 76% de las relaciones Ca/Mg indican que son aguas de Buena a Muy Buena calidad. Las concentraciones de sodio, bicarbonatos y nitratos encontradas no presentarían riesgos de disturbios nutricionales y metabólicos.

Palabras Clave: Delta. Agua superficial. Caracterización. Calidad.

EVALUACIÓN HIDRO-AMBIENTAL DE LOS PRINCIPALES CURSOS DE AGUA DE LA CIUDAD DE USHUAIA - TIERRA DEL FUEGO

Yamila Nohra (1), Gerardo Noir (1), José Pacheco (1), Sergio Camargo (1)

(1) Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) – SDSyA de Tierra del Fuego- San Martín 1401-
Ushuaia-TDF-02901-431354

yamilanohra@gmail.com, gerardonoir@yahoo.com.ar, josepacheco21@hotmail.com;
camargosergiojose@gmail.com

RESUMEN

Desde el año 2010 la Dirección General de Recursos Hídricos de Tierra del Fuego realiza el monitoreo de la calidad de las aguas de los principales cursos superficiales de la ciudad de Ushuaia: Río Pipo (3 puntos de monitoreo), Arroyo Buena Esperanza (3 puntos de monitoreo), Arroyo Grande (3 puntos de monitoreo) y río Olivia (2 puntos de monitoreo). Estos ecosistemas fluviales, que son actuales o potenciales fuentes de agua de la ciudad, se encuentran sometidos al aporte de sustancias de origen natural y antrópico proveniente de múltiples actividades, ingresando éstas mayoritariamente a través de cursos de agua naturales secundarios, desagües pluviales y efluentes cloacales.

En base a la metodología de trabajo se identificaron las principales fuentes de contaminación, se monitorearon parámetros físicos, químicos y biológicos y se evaluó la calidad de aguas. Los resultados obtenidos permiten establecer evidencias de la degradación de estos cursos en sus tramos finales, demostrando la presencia de contaminación biológica por descargas de aguas residuales sin tratamiento, residuos sólidos urbanos en algunos puntos de muestreo y valores altos de ciertos parámetros que superan lo establecido en la legislación vigente para la protección de la vida acuática y el tratamiento convencional de las aguas.

El vertido de efluentes cloacales sin tratamiento en los ríos debido a deficiencias en el funcionamiento de la red cloacal por problemas de mantenimiento y los aportes procedentes de asentamientos informales precarios sin servicios sanitarios, de reciente desarrollo, son factores clave de este problema, cuya importancia se torna cada vez más significativa ante el sostenido aumento poblacional y de la actividad turística.

Palabras clave: curso de agua superficial, monitoreo, calidad de aguas.

ANÁLISIS DE LOS USOS DEL SUELO Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA CUENCA DEL RÍO OLIVIA, TIERRA DEL FUEGO

Gerardo Noir (1), Adriana Urciuolo (2), Mario Schreider (3)

(1) Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) – SDSyA de Tierra del Fuego- San Martín 1401- Ushuaia-TDF-02901-431354

(2) Universidad Nacional de Tierra del Fuego

(3) Universidad Nacional del Litoral

gerardonoir@yahoo.com.ar, urciuolo@tdfuego.com; mschreider@gmail.com;

RESUMEN

La cuenca del río Olivia de Tierra del Fuego constituye la principal reserva para el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Ushuaia. El creciente aumento de actividades extractivas en la misma, como las desarrolladas en canteras de áridos y la extracción de turba, así como las actividades turísticas y los desarrollos inmobiliarios producto del sostenido aumento poblacional, ha generado una importante alteración de la calidad de sus aguas. Este deterioro, si bien incipiente, podría agravarse ante el aumento sostenido de las mencionadas actividades, lo cual obliga a generar lineamientos específicos para el desarrollo sustentable de la cuenca. De allí la necesidad de poner en valor los distintos ecosistemas presentes en la cuenca, procediendo a una toma de decisión basada en el uso racional de los mismos.

Desde hace varios años, la DGRH ha realizado diversos estudios en la materia, lo cual ha permitido realizar un diagnóstico preliminar de la cuenca. No obstante ello, resulta necesario avanzar en un conocimiento más profundo del comportamiento de la cuenca en la situación actual y ante escenarios futuros. En el presente trabajo se muestran los resultados del estudio realizado en el marco de una tesis de Maestría de Gestión integrada de Recursos Hídricos (FICH-UNL), con el propósito de contribuir a la conservación de la cuenca y a su planificación basada en la valoración y uso racional de sus ecosistemas. Se relevaron los diversos usos del agua y otros recursos de la cuenca. Se realizó un análisis de los usos de la tierra y los efectos ambientales de los mismos, vinculados al deterioro de la calidad del agua. Se analizó la situación de los humedales de la cuenca y se volcó en un SIG el sistema físico, los usos del suelo y las actuales amenazas definidas. Se realizó un análisis de los servicios ecosistémicos de los principales componentes ambientales en la cuenca, con particular énfasis en las turberas del Valle Carbajal. Se definieron lineamientos estratégicos para la conservación de la calidad de aguas de la cuenca.

Palabras clave: río Olivia, humedales, servicios ecosistémicos.

APORTE AL ECOSISTEMA RURAL DE MICROORGANISMOS RESISTENTES A ANTIBIÓTICOS PROVENIENTES DE FEEDLOT

Lidia Nuñez¹, Carina Tornello¹, Lissete Monroy¹,
Celio Chagas², y Juan Moretton¹

¹Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental, Facultad de Farmacia y Bioquímica. ²Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 1113 Ciudad Autónoma de Buenos Aires. jamorett@ffyba.uba.ar Tel (+54 011 49648258)

RESUMEN

La aparición y diseminación de bacterias resistentes a antibióticos se ha convertido en una amenaza para la salud pública. El aumento del uso de antibióticos en la práctica clínica, y veterinaria genera el consecuente incremento de bacterias resistentes. La cría de animales utiliza fármacos incluyendo antibióticos para el crecimiento de los animales que pueden contaminar las aguas superficiales. La producción bovina en la Región Pampeana ha experimentado cambios con el incremento de feedlots que constituyen una fuente de contaminación localizada. El objetivo de este trabajo fue estudiar la resistencia a antibióticos en la población bacteriana en el sistema de vaguadas naturales que conecta un feedlot de la Pampa Ondulada con el Arroyo Burgos. Se determinó la prevalencia de coliformes resistentes a antibióticos β -lactámicos. Se tomaron muestras estacionales en la salida del feedlot (punto 1) y a 3 km del feedlot (punto 2) durante 2012 a 2014. La resistencia bacteriana a los antibióticos se determinó a través del método de dilución en agar. Para calcular el porcentaje de coliformes resistentes se inocularon diluciones de las muestras en el medio Agar CHRO ECC (CHRO Magar), con y sin antibióticos. En todas las muestras se detectaron coliformes resistentes a ampicilina. Se observaron valores medios de 11% y 15% de coliformes resistentes a ampicilina en el punto de muestreo 1 y en el 2 respectivamente. En el feedlot se detectaron bacterias resistentes a cefalosporinas de tercera generación como ceftacidima y cefotaxima. En el análisis de regresión efectuado entre los porcentajes de resistencia a los diferentes antibióticos, se observó que el 70% de las bacterias resistentes a ampicilina también lo son a cefalotina. La selección y diseminación en la naturaleza de cepas resistentes a los antibióticos es una práctica que se debe controlar, con el fin de mantener un balance ecológico que favorezca el predominio de bacterias susceptibles y asegurar el tratamiento efectivo de las enfermedades infecciosas humanas.

Palabras clave: resistencia a antibióticos, feedlot, coliformes.

INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL Y RIESGO SANITARIO EN EL SISTEMA DE DESCARGA DE RESIDUOS DE UN FEEDLOT DE LA REGIÓN PAMPEANA

Lidia Nuñez¹, Marta Paz¹, Carina Tornello¹, Celio Chagas²,
Julián Mantovano¹ y Juan Moretton¹

¹Cátedra de Salud Pública e Higiene Ambiental, Facultad de Farmacia y Bioquímica. ²Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Junín 956, 1113 Ciudad Autónoma de Buenos Aires. jamorett@ffyb.uba.ar Tel (+54 011 49648258)

RESUMEN

Las aguas contaminadas en las zonas agrícola- ganaderas pueden contener una amplia gama de agentes infecciosos causantes de enfermedades. La ganadería contribuye a la contaminación hídrica a través de la descarga a cursos de agua de sedimentos que aportan excrementos con la consecuente diseminación de patógenos. La producción bovina en la Región Pampeana ha experimentado cambios con el incremento de feedlots que constituyen una fuente de contaminación localizada. El objetivo de este trabajo fue determinar la contaminación biológica que se produce en el sistema de vaguadas naturales que conecta un feedlot de la Pampa Ondulada con el Arroyo Burgos. Se evaluó el grado de contaminación fecal y la presencia de *Salmonella* spp como patógeno y se estimó el riesgo sanitario. Se tomaron muestras estacionales en la salida del feedlot (punto 1) y a 3 km del feedlot (punto 2) durante 2012 a 2014. En dichas muestras se determinó el número de *Escherichia coli*, enterococos y *Salmonella* spp. Con los datos obtenidos, se realizó una evaluación cuantitativa de riesgo de infección por *Salmonella* spp para la población expuesta especialmente para los trabajadores agropecuarios que tienen contacto directo con el agua. En el punto de muestreo 1, se observaron valores medios de 1.50×10^5 de *E coli* y 2.70×10^4 de Enterococos en 100 mL. Considerando que el escurrimiento de los residuos del feedlot esta relacionado con las lluvias se determinaron las variaciones que se producen durante dichos períodos. Así en el punto 2, durante el período de mayor precipitación se determinó un mayor arrastre de residuos con un aumento en el número de *E coli* y enterococos con respecto a la época seca. En todas las muestras se detectaron *Salmonella* spp, lo que permitió estimar un riesgo sanitario anual de 2×10^{-3} para una infección por dicho microorganismo, valor que disminuye en períodos secos a 5×10^{-4} en las aguas del Arroyo Burgos. Como conclusión puede mencionarse que en ninguno de los casos estudiados se pudo determinar disminución del riesgo sanitario lo que indica una escasa actividad de autodepuración del curso en el segmento considerado.

Palabras clave: riesgo sanitario, indicadores de contaminación fecal, feedlot.

**NORMA ISO 9001:2008 - EFICACIA DE SU IMPLEMENTACIÓN EN EL ÁMBITO DEL
LABORATORIO DE AGUAS DE LA ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DEL AGUA
DE LA PROVINCIA DEL CHACO**

Alejandro G. F. Ocampo, Gustavo A. Vera, Silvana V. Rodríguez Soler
Laboratorio de Aguas de la Administración Provincial del Agua del Chaco
Ruta Nicolás Avellaneda Km 12,5 Resistencia Chaco
TE (0362)445-2891 e-mail: agf_ocampo@yahoo.es

RESUMEN

Como parte de un proceso de reformas y modernización del estado provincial se ha implementado la norma ISO 9001:2008 en el Laboratorio de Aguas de la Administración Provincial del Agua del Chaco, con el objetivo de mejorar la calidad de la prestación de los servicios de análisis y concretar la fase final de las mejoras iniciadas en infraestructura, recursos humanos e instrumental.

Al ser un organismo público, surgieron diversas dificultades a la hora de la implementación del SGC ISO 9001:2008, propias del contexto. El presente trabajo buscó poner en evidencia estas dificultades, entender el origen de las no conformidades que se observaron y evaluar el efecto de las acciones correctivas suscitadas para cada caso.

En tal sentido se pretendió "...detectar cabalmente los puntos críticos para la implementación y uso del SGC en el contexto particular de la administración pública, a efectos de poder llegar a un uso pleno del sistema y contribuir de esta manera a la meta general de modernización del Estado."

El SGC orienta a una organización a analizar los requisitos de los clientes, contar con personal motivado y mejor preparado, definir los procesos para la producción y prestación de servicios y mantenerlos en control.

Se ha trabajado mediante encuestas "ad-hoc", entrevistas, evaluación de las auditorías tanto internas como externas, los registros del sistema y el análisis del cumplimiento de los objetivos.

Los resultados de la evaluación de la eficacia de implementación del sistema de gestión han redefinido nuestros roles en relación a la sociedad y nuestro compromiso con la misma en relación a la temática hídrica como también han permitido optimizar los recursos tanto humanos como materiales en la labor diaria de análisis de aguas, asesoramiento, capacitación y prestación de servicios.

Palabras clave: Sistema de gestión de calidad, modernización del Estado, agua y sociedad.

EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE NITRATOS EN AGUA DE RED EN EL MUNICIPIO LAS TALITAS, TUCUMÁN

Ojeda Graciela de J.1, Duran Raúl A.2, Duran Estela L.3, Castellanos Walter A.4
1,2,3,4 Departamento de Saneamiento Básico - Dirección General de Salud Ambiental - Sistema
Provincial de Salud (SI.PRO.SA.) - Av. Ejército del Norte 343 - (4000) S. M. de Tucumán - Argentina
e.mail: gracielaojedatuc@hotmail.com

RESUMEN

Los lactantes y embarazadas, son particularmente susceptibles a la metahemoglobinemia, causada por la ingesta de nitratos en el agua potable.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la concentración de nitratos en el agua de consumo humano del municipio Las Talitas, provincia de Tucumán. Esta información, permitió evaluar la contaminación, con nitratos del agua que se distribuye por red de fuentes subterráneas. La concentración de nitratos correspondió a la mezcla de aguas provenientes de los distintos pozos de bombeo.

El muestreo se realizó en los meses mayo, junio, noviembre y diciembre de los años 2012-2013. Fueron extraídas 52 muestras de agua de la red de distribución, de 13 sitios seleccionados al azar. Las muestras recolectadas, se trasladaron al laboratorio cumpliendo con métodos estándares de conservación, y cadena de custodia.

Las determinaciones analíticas de nitratos, se realizaron por el método espectrofotométrico del salicilato de sodio (Rodier,1981) .

Los resultados mostraron que el 65,38 % de las muestras analizadas contenían una concentración de nitratos superior a 45 mg/l, límite máximo aceptado en el art. 982 Código Alimentario Argentino.

Estos estudios permitieron alertar a las autoridades sobre la necesidad de controlar ciertos factores causantes del problema, como formación de nuevos núcleos habitacionales sin cobertura cloacal, derrames industriales y uso de fertilizantes agrícolas que contaminarían los acuíferos.

Estas investigaciones se extendieron a nivel provincial con la finalidad de identificar las zonas de riesgo e implementar un seguimiento epidemiológico.

Palabras Clave: agua, nitratos, metahemoglobinemia.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ANTRÓPICA DEL RIO TERCERO (CTALAMOCHITA) MEDIANTE DETERMINACIÓN DE METALES EN SEDIMENTOS

Patricia O'Mill^{1,2}, Ana María Cosavella^{1,2}, Paula Fortunato¹

Bresciano Juan Dante^{1,2}, Patricia Carranza¹, Nicolás Quiroga¹, Claudia Oroná¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.

Medina Allende y Haya de la Torre, Cdad. Universitaria, 5000-Córdoba, Argentina.

TEL: +54 351 433-4187 (int. 104) FAX: +54 351 433-3048

²Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.

E-mail: patriciaomill@gmail.com

RESUMEN

Sólo una pequeña proporción de los metales permanecen disueltos en el agua como iones, la mayor parte se depositan en los sedimentos y otros son adsorbidos al material particulado. Este hecho implica que las partículas de los sedimentos pueden ser consideradas como un banco de información ambiental de la contaminación por metales. Por lo tanto, el análisis de sedimentos en los ríos es un método útil para estudiar la contaminación por metales de un área dada.

Dependiendo de las variaciones físicas y químicas del ambiente, estos sedimentos pueden actuar como sumidero o como fuente de sustancias que modifican una columna de agua y el componente trófico acuático. Por tal motivo, el conocimiento de las propiedades y composición de los sedimentos permite evaluar la condición de los ambientes acuáticos y reconocer eventuales perturbaciones derivadas de la acumulación de sustancias antropogénicas y naturales que puedan constituir un riesgo para la salud del ecosistema.

El Río Tercero, o Ctalamochita, en su recorrido atraviesa varias ciudades donde recibe descargas de de industrias y efluentes cloacales.

Los sitios de muestreo se seleccionaron de acuerdo a la ubicación de las grandes ciudades y las muestras extraídas fueron entre septiembre de 2012 y marzo de 2013. Los metales medidos en el sedimento fueron, manganeso, cinc, plomo y cromo. Se detectaron diferencias significativas entre puntos de muestreo y entre estaciones.

Los resultados evidenciaron efectos antrópicos en algunos sitios de la cuenca del río Tercero.

Palabras Claves: Metales, Contaminación Antrópica, Sedimentos.

EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE GLIFOSATO EN UN EMBALSE ASOCIADO A UN AMBIENTE AGRÍCOLA EN ENTRE RÍOS

José D. Oszust¹, Adriana Ramirez², Silvana M. Sione¹; Marcelo G. Wilson^{1,3}; Emmanuel A. Gabioud³;
María R. Repetti⁴; María C. Sasal³ y Wanda Polla²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos
Ruta Provincial 11 km 10.5. (3101) Oro Verde. Entre Ríos. Email: jdoszust@fca.uner.edu.ar

²Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria. Paraje El Pozo. (3000) Santa Fe. Email: wandapolla@fhuc.unl.edu.ar

³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Paraná
Ruta Provincial 11 km 12.5. (3101) Oro Verde. Entre Ríos. Email: wilson.marcelo@inta.gob.ar

⁴Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral
Santiago del Estero 2654 Piso 6. (3000) Santa Fe. Email: mrepetti@fiq.unl.edu.ar

RESUMEN

El glifosato es un herbicida sistémico no selectivo, de amplio espectro, empleado para el control de malezas anuales y perennes en post emergencia. La utilización de este herbicida se ha incrementado en los últimos años, asociado principalmente al cultivo de variedades de soja transgénica y a la siembra directa. En Entre Ríos, tanto en la población rural como en la urbana, se han generalizado percepciones de riesgo de contaminación de los cursos de agua con glifosato, si bien se carece de información fehaciente al respecto. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la concentración de glifosato en un cuerpo de agua perteneciente a una cuenca agrícola característica de Entre Ríos. El estudio se efectuó en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Paraná, en un embalse que recibe el aporte de una cuenca de 29 ha, con dos laderas de 4% y 8% de pendiente. En los lotes agrícolas de la cuenca se practica una secuencia de cultivos maíz-trigo/soja bajo siembra directa. Se analizó la concentración de glifosato en el agua del embalse durante el período julio 2009 a noviembre 2013. Las concentraciones determinadas oscilaron entre ND (No Detectado) y 30 ng/ml, observándose una asociación con los eventos de lluvia y los momentos de aplicación del herbicida. La presencia de glifosato no pudo ser atribuida al efecto de deriva durante la pulverización. Se considera que las concentraciones registradas resultan del aporte por escurrimiento del agua de lluvia de la cuenca. Este trabajo contribuye con información básica en relación a las prácticas de pulverización con glifosato como fuente no puntual de contaminación de cuerpos de agua. La información presentada es preliminar, y aporta al conocimiento de uno de los destinos del glifosato en el ambiente, a la vez que constituye una herramienta de utilidad para el diseño de prácticas agronómicas tendientes a lograr agrosistemas de bajo perfil contaminante.

Palabras Clave: agua superficial; glifosato; agricultura.

MICROORGANISMOS FORMADORES DE BIOFILMS EN AGUAS DEL RÍO SAN JUAN EN CERCANÍAS DE LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO LOS TAPONES

Alejandra Pastor*1*3; Roxana Aciar*2; Daniel Bustos*2*3;
Daniela Bustos*3; Patricia Varela*1*3

*1-Instituto de Biotecnología, F.I- UNSJ; *2-Instituto de Ciencias Básicas, FFHA- UNSJ;

*3- Departamento de Física y Química, FFHA- UNSJ- mpastor@ffha.unsj.edu.ar

RESUMEN

Los ambientes fluviales reciben contaminantes bajo la forma, por ejemplo de efluentes cloacales; en ellos pueden encontrarse microorganismos formadores de biofilm que, aunque pueden ser patógenos, también pueden contribuir a la depuración de compuestos orgánicos presentes.

Objetivo: Aislar e identificar microorganismos formadores de biofilms presentes en aguas del río San Juan en cercanías de la desembocadura del A° Los Taponés, trabajo que se desarrolla en el marco de un proyecto en el que estudiaremos sus posibles acciones depuradoras.

Dadas las bajas temperaturas del agua del río durante el invierno y que los microorganismos de interés son mesófilos, se eligió una metodología que permitió el control de variables ambientales. Se emplearon dos cubetas, cada una con una placa de acrílico rugosa inmersas en el interior y provista de aireación. Las muestras de 4 litros de agua se tomaron del río y se mantuvieron a 28°C en 2 cubetas durante 5 días, adicionando en: C1 (leche entera) y C2 (Caldo Nutritivo), 2 veces. De las placas se retiró el biofilm formado mediante hisopado y se suspendió en medio líquido. La cuantificación e identificación de especies bacterianas se efectuó según protocolos de la American Public Health Association. Los resultados obtenidos en los 3 muestreos realizados son: RECUENTO (ufc): M 1: C1:7 x 10¹⁰; C2: 5 x 10¹³ ; M 2: C1:5.3 X 10⁸ ; C2: 8.82 x 10¹² ; M 3:C1: 2.06 X 10⁹ ; C2: 4.17 X 10¹². AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE CEPAS DE INTERÉS: Escherichia coli: 6; Shigella flexneri: 3; Salmonella enteritidis: 17; Klebsiella pneumoniae: 3 y Listeria monocytogenes: 20

Conclusión: El río San Juan, en el sitio seleccionado está contaminado y afecta las zonas de influencia. Esto evidencia la importancia ecológica y sanitaria de los datos encontrados.

Palabras Clave: Biofilms, bacterias, recurso hídrico.

CARACTERIZACION DE PARAMETROS FISICO QUIMICOS DEL AGUA DE CONSUMO EN DIFERENTES REGIONES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Pérez Carrera A.L., Alvarez Gonçalvez C.V., Arellano F.E., Troncoso J.J., Fernández Cirelli A.
Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA-UBA) e Instituto de Investigaciones en
Producción Animal (UBA-CONICET)
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
Av. Chorroarín 280. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. CP 1427 Tel 011-4524-8484
alpc@fvvet.uba.ar

RESUMEN

La gestión sustentable del agua trasciende los aspectos de orden científico-técnico y constituye un desafío político, social y cultural que compromete a la sociedad en su conjunto para la aplicación de estrategias apropiadas. En el Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA); Instituto de la Universidad de Buenos Aires (UBA) se llevan a cabo desde hace varios años diversas tareas de investigación orientadas a generar información de base que permita abordar las diversas problemáticas que presenta el agua como recurso, buscando analizar su calidad y garantizar la sustentabilidad del mismo. El objetivo del presente estudio es caracterizar la calidad físico-química del agua de consumo de la Provincia de Buenos Aires, y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los registros de muestras de agua fueron clasificados según su pertenencia a los sectores: Provincia de Buenos Aires, Conurbano Bonaerense y Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Se evaluó la calidad del agua, entre estas regiones, comparando los parámetros físico-químicos analizados, la concentración de elementos traza inorgánicos (As) y la naturaleza de la misma (agua tratada, sistema mixto o agua sin tratar). Entre los resultados obtenidos se observó la existencia de una mayor incidencia de los niveles de As y nitratos en las aguas de la Provincia de Buenos Aires, coincidente con zonas de agua sin tratamiento. A su vez se analizó el contenido de cloruros observándose una tendencia opuesta, encontrándose valores superiores del mismo en las muestras pertenecientes a la CABA y Conurbano Bonaerense, coincidentes a su vez con aguas tratadas y mixtas. También se observó una alta variabilidad respecto de los parámetros de dureza y alcalinidad, correspondiéndose los menores valores a la CABA. Las diferencias en las características evaluadas de las muestra de agua analizadas no implica necesariamente que las mismas no sean seguras para su consumo, sino que revelan diferencias en cuanto a su calidad. El presente estudio, por lo tanto, aporta información sobre la calidad de agua de consumo para la población generando un panorama para futuros estudios diagnósticos de la situación de cada zona.

Palabras claves: Calidad de agua, Buenos Aires, Arsénico.

ELEMENTOS TRAZA (As, F, V) EN EL LAGO CHASICÓ (PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

María L. Puntoriero, Alejandra V. Volpedo y Alicia Fernández Cirelli*

* Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA, Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Instituto de Investigaciones en Producción Animal (INPA-UBA-CONICET).

Av. Chorroarín 280, (C1427CWO), Buenos Aires, Argentina. E-mail: afcirelli@fvet.uba.ar

Tel: +54 45248484

RESUMEN

El Lago Chasicó es el cuerpo de agua principal del sudoeste de la llanura Chaco- Pampeana. Este cuerpo de agua presenta algunas diferencias con respecto a los lagos someros pampeanos típicos, tales como alta salinidad y altos niveles de arsénico (As) y fluoruro (F-).

El objetivo de este trabajo es analizar los diferentes oligoelementos [arsénico (As), fluoruro (F-) y vanadio (V)] presentes en el Lago Chasicó.

Se colectaron muestras de agua superficial y subterránea en el periodo seco (Agosto) y húmedo (Julio), durante los años 2010 y 2011.

La concentración de F- se determinó por un electrodo selectivo. Las concentraciones de As y V se determinaron por medio de espectroscopía de emisión atómica por plasma de acoplamiento inductivo (ICP-AES).

Se halló una correlación significativa en el agua superficial sólo para As y F- ($r = 0,978$, $p < 0,01$). Los valores de concentración de As, F- y V fueron más altos y más ampliamente dispersos en agua superficial que en agua subterránea, como consecuencia de la evaporación. El hecho de que estos elementos no se correlacionaran en agua superficial estaría indicando que las aguas subterráneas no serían la principal fuente de origen del agua superficial. El origen de estos elementos traza es a partir del vidrio volcánico del loess pampeano.

Los niveles de As, F- y V fueron superiores a los niveles guía nacionales e internacionales para la protección de biota acuática.

Este tema adquiere relevancia, ya que el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) es la especie comercial más importante del Lago Chasicó. A través de la pesca comercial y deportiva del pejerrey, estos peces son consumidos por los pobladores locales y exportados a otros países de América del Sur.

Palabras clave: arsénico-fluoruro-vanadio-Lago Chasicó-Argentina.

DESARROLLO DE UN SIMULADOR DE LLUVIAS PARA ESTUDIOS DEARRASTRE DE AGROQUÍMICOS. PRIMEROS AVANCES

Puricelli, Marino¹Bedmar, Fracisco², Wirsch Vanina²

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Balcarce, Ruta 226, Km 73.5, (7620), Balcarce, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tel.: +54-2266-439100, Int. 785

Correo: puricelli.marino@ inta.gov.ar

²Universidad Nacional de mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 226 - Km. 73.5 (7620) Balcarce, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

La determinación de la capacidad de generación de escurrimiento superficial en los suelos agrícola-ses primordial para el conocimiento de su erosión y del posiblearrastre de agroquímicos en agua y material sedimentario.Por tanto, además del conocimiento de las condiciones atmosféricas necesarias para la generación de eventos de escurrimiento (cantidad de precipitación, intensidad, etc.), es necesario sumarle la medición de escurrimiento y el muestreo del material removido por el mismo.

En el presente trabajo se describe un nuevo modelo de simulador de lluvias diseñado para generación eventos de precipitación y escorrentía en estudios de arrastre de agroquímicos por escurrimiento superficial y su efecto en la eficiencia de aplicación de los mismos.

Se logró construir un equipo que reproduce las características de intensidad de precipitación observadas en la región de Balcarce (provincia de Buenos Aires). Los tamaños de gota generadosse encuentran dentro del rango de los reportados en la literatura. A consecuencia de lo anterior, se pudo realizar una primera determinación de la energía cinética de las tormentas generadas con el simulador, haciéndolas comparables con las estimaciones provenientes de la información pluviográfica disponible.

El grado de avance en el desarrollo del simulador de lluvia permite actualmente el desarrollo de estudios de generación de procesos de escurrimiento y erosión hídrica en suelos, así como el muestreo de agua y material de arrastre para la detección de agroquímicos y la cuantificación de la eficiencia de su aplicación en cultivos. Este equipo permitirá aportar al conocimiento del efecto de las precipitaciones características de la región sobre la conservación de suelos y aguas, así como también estimar el grado de arrastre desde el suelo o plantas lo cual define la efectividad o peligrosidad de los plaguicidas.

Palabras clave: precipitación, simulación, erosión, agroquímicos.

TRANSPORTE Y DESTINO DE RESIDUOS SÓLIDOS FLOTANTES EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO MATANZA-RIACHUELO

Mariano Re, Pablo E. García, Emilio Lecertúa y Ángel N. Menéndez

Laboratorio de Hidráulica, Instituto Nacional del Agua

Au. Ezeiza-Cañuelas, tramo Jorge Newbery Km 1,620, Ezeiza, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La presencia de residuos sólidos flotantes (RSF) en ríos y arroyos impacta sobre los distintos usos, las capacidades hidráulicas de estos cauces, la calidad del agua y sus condiciones estéticas. En el caso de la Cuenca Matanza-Riachuelo (CMR), el transporte y destino de los residuos flotantes hacia aguas abajo puede llegar a perjudicar el normal funcionamiento de obras de infraestructura y elementos de observación y control ubicadas en cercanías de la desembocadura en el Río de la Plata (Boca del Riachuelo). En esta zona se encuentra implementado un sistema de limpieza de espejo de agua basado en la ubicación estratégica de barreras de retención de RSF. Ante la ocurrencia de eventos de tormenta significativos, estas barreras pueden llegar a colapsar dejando pasar un cluster de residuos sólidos cuyo destino puede resultar perjudicial.

La hidrodinámica en la desembocadura del Riachuelo está asociada a las condiciones hidrológicas de la CMR y a la dinámica del Río de la Plata. Para estudiar en detalle esta zona se utilizó la combinación de dos modelos numéricos: 1) un modelo hidrológico-hidráulico de la CMR que resuelve el proceso de transformación de lluvia en escorrentía y su posterior encausamiento de manera continua. 2) un modelo hidrodinámico del Río de la Plata Interior forzado por los caudales de los tributarios, la onda de marea ingresante y el campo de vientos actuante sobre el estuario.

Se presentan en este trabajo los resultados referidos a la evaluación de tiempos de concentración de la cuenca y los caminos de los RSF siguiendo partículas a partir de ensayos de rotura instantánea de barreras de retención.

Palabras Clave: residuos sólidos flotantes, hidrodinámica, Matanza-Riachuelo.

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL EMBALSE SAN ROQUE DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Maria Ines Rodriguez, Della Costa Gisella Mabel.

Instituto Nacional del Agua Córdoba, Argentina.

Peatonal C N 44, Córdoba, Argentina. tel 54 (0) 3514620946 email: gisedellacosta@hotmail.com

Palabras claves: Eutrofización, fitoplancton, especies, Embalse San Roque.

RESUMEN

El Embalse San Roque es la principal fuente de agua potable de la Ciudad de Córdoba, en los últimos tiempos se han producido episodios de floraciones algales de Cianofitas que provocaron una disminución de la calidad del Embalse. El presente estudio trata sobre la descripción taxonómica del fitoplancton del centro y desembocadura del río San Antonio del Embalse San Roque, en villa Carlos Paz de la Ciudad de Córdoba., Argentina. Se identificaron 10 especies que permitieron reconocer la sucesión estacional de los distintos taxones de fitoplancton presentes en el área de estudio.

El análisis detallado de las condiciones físico-químicas y biológicas del cuerpo de agua estudiado posibilitó reconocer el grado de eutrofización que presenta el lago. San Roque manifestándose en gran cantidad de floraciones algales, turbidez excesiva y anoxia hipolimnética. Los datos registrados fueron la profundidad del disco de Secchi, PH, concentración de oxígeno disuelto, temperatura y conductividad en el perfil cada 1 metro hasta 1 metro por encima del fondo, para lo cual se utilizó una sonda WTW. El estudio de la diversidad y abundancia de géneros por estación permitió estimar las relaciones ecológicas entre las distintas especies que forman parte del fitoplancton. Los taxones identificados en los meses de muestreo fueron Bacillariofitae, Clorofitae, Cianofitae, Pirrófitae y Crisofitae siendo la mejor representada la clase Bacillariofitae presente en todos los periodos muestreados. Se identificaron las especies *Microcystis aeruginosa*, *Dolichospermum spiroides*, *Ceratium hirundinella*, *Cyclotella* sp frecuentes en cuerpos de agua dulce eutrófico. Observándose una marcada dominancia de *Ceratium Hirundinella* respecto a otras especies con una distribución homogénea en el embalse. Complementariamente se determinó la concentración de clorofila de las muestras procesadas que aporta información sobre la cantidad de biomasa algal presente en el medio acuático analizado y suministró un parámetro de la calidad del agua en lo que respecta a la concentración de fitoplancton. Considerando los antecedentes de los estudios realizados en el Lago San Roque y los resultados obtenidos en el presente estudio se visualiza un aumento del proceso de eutrofización que crece exponencialmente año tras año.

ARSENICO Y OTROS ELEMENTOS EN LABORATORIO

Sergio Roshdestwensky¹, Sonia Pilar¹, Juan José Corace¹, Laura Noguera², Alejandro Ocampo², Alicia Reartes³, Miguel Angel Moyano, Claudia Pia Garcia de Bellomo⁴ y Veronica Pidustwa⁵

1 Laboratorio de Química - Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste.

2 Administración Provincial del Agua, Chaco.

3 Fundación para la Integración y Desarrollo de América Latina.

4 Ente Regulador de Servicios de Agua y Cloacas, Santiago del Estero.

5 Ente Regulador de Servicios de Saneamiento – Gerencia de Control de Calidad, Laboratorio Rosario, Santa Fe.

RESUMEN

El principal problema ambiental generado por el arsénico (As) viene dado cuando su concentración es elevada en aguas para riego y para bebida de humanos y animales que conforman nuestra cadena alimentaria.

El efecto emblemático en los seres humanos es el denominado hidroarsenicismo crónico regional endémico (HACRE), producido por el consumo directo e indirecto de aguas con altas concentraciones de As durante un largo tiempo, ingesta que puede incluso darse desde el período prenatal; comprometiéndose paulatinamente diversos órganos y sistemas vitales de las personas.

Este trabajo se desarrolla como parte de los estudios básicos para la adecuación de criterios y prioridades sanitarias en cobertura y calidad de agua, en el marco de un proyecto de “hidroarsenicismo y saneamiento básico” de alcance federal, que en su momento se impulsara desde la Secretaría de Políticas Sanitarias, Regulación e Institutos y de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación en conjunto con el Consejo Hídrico Federal-COHIFE; y que actualmente ha empezado a instrumentarse por parte de algunas provincias, entre ellas Chaco y Santiago del Estero.

En sendos casos se realizó el relevamiento de la información disponible, consultando publicaciones científicas nacionales e internacionales, bibliografía y documentación oficial; y como parte de la fase inicial se hicieron más de 100 muestreos de agua de fuentes y servicios en distintas localidades de ambas jurisdicciones. Los análisis se realizaron por Espectrometría de Absorción Atómica en el Laboratorio de Química de la UNNE, según metodología estandarizada (Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater) y por el método de Espectrofotometría UV-visible con dietilditiocarbamato de plata -SDDC- en los laboratorios de APA-Chaco y DiOSSE-Santiago del Estero (en estos casos, las muestras correspondientes a cada territorio).

Además de las determinaciones de Arsénico (que arrojaron valores entre 3 y 300 µg/l) se analizaron otros elementos que pueden estar asociados geoquímicamente al arsénico y/o resultar de interés en la siguiente etapa de estudios (Selenio, Flúor, Vanadio, Cadmio, Boro, Berilio). En este trabajo se valorará la posible asociación cruzada entre algunos de estos elementos, pretendiéndose más adelante establecer algún “índice de asociación” de resultados sobre el As entre los laboratorios/métodos citados.

Palabras Clave: Hidroarsenicismo, Salud, Medio Ambiente.

RÍO MENDOZA: 12 AÑOS DE REGISTROS DE CALIDAD DE AGUA. ANÁLISIS EVOLUTIVO DE LA CONTAMINACIÓN

Santa Salatino¹, José Morábito¹⁻², Adriana Bermejillo², Cora Dediol², Alicia Stocco², Olga Tapia²,
Susana Miralles², Rocío Hernández¹⁻² y Noelia Ortiz²

¹Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino: Belgrano 210 Oeste – 3er Piso- (5500) –
Mendoza. Email: ssalatino@ina.gob.ar. Tel/FAX: (+54 261 4286993).

²Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ciencias Agrarias: Alte. Brown 500 – Chacras de Coria
– Luján de Cuyo – Mendoza

RESUMEN

Desde agosto de 2003 a la fecha, investigadores del Centro Regional Andino del INA y la Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo) han venido conformando una importante base de datos de calidad físico-química-microbiológica del agua de riego del río Mendoza (Oasis Norte de la provincia homónima). Con aportes para investigación de la SECTYP (UNCuyo) y del INA se seleccionaron 16 sitios de muestreo, de lectura mensual, estratégicamente ubicados en río, canales y drenes de la cuenca. La selección fue hecha de forma que permitiera comprobar la existencia o no de un desmejoramiento de la calidad del recurso -aguas abajo de su derivación a la red de riego- a consecuencia del aumento de las actividades antrópicas (agrícolas, industriales y urbanas) y su impacto negativo sobre la misma. A la luz de los resultados disponibles (estadígrafos, box-plot, indicadores, etc.) resulta de interés analizar la variación de los principales parámetros responsables de la contaminación físico-química:

(salinidad, RAS, nitratos y fosfatos) y microbiológica (bacterias coliformes fecales) así como los indicadores DQO y oxígeno disuelto, a lo largo de los dos extremos de la serie de datos (2003 – 2014). Además de visualizar la evolución de la calidad del recurso desde cabecera del sistema hasta sus últimas derivaciones para riego los resultados permiten (1) detectar el/los parámetros de mayor incidencia sobre el deterioro de la calidad para una futura estimación del impacto económico de esta pérdida y (2) relacionar los niveles de contaminación con el uso del territorio para contribuir a una mejor gestión de los recursos naturales por los encargados de la administración del agua de riego -a nivel estatal y de organismos de usuarios- contribuyendo así a la sustentabilidad de la cuenca.

Palabras clave: oasis Norte, riego y contaminación antrópica, tendencias, gestión.

**CALIDAD DEL AGUA DEL RIO SALI, LOS ROMANOS, TUCUMÁN, ARGENTINA.
PERÍODO 2005-2014**

Schilman Bettina¹, Juan Pourrieux ^{1,2}, María del Carmen González ^{1,2},
María del Carmen Reguera² y Ulises Montalván¹

¹Secretaría de Estado de Medio Ambiente de Tucumán

Av. Brígido Terán 636, SM de Tucumán, 0381-4526392. E-mail: juanpoux@yahoo.com.ar

² Universidad Nacional de Tucumán

RESUMEN

El Río Salí es el principal curso hídrico de la provincia de Tucumán, nace en Salta y atraviesa de norte a sur el territorio tucumano, colectando las aguas de una extensa área de actividad antropogénica (ciudades, ingenios sucro-alcoholeros, citrícolas, papelera y otras con alto impacto de sus efluentes).

Técnicos especialistas de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (SEMA) y Dirección de Recursos Hídricos de Tucumán (DRH), monitorean mensualmente desde el año 2005 este curso de agua, desde su ingreso en Tucumán (localidad El Tala), hasta Los Romanos (localidad próxima a la desembocadura del Río Salí en el Embalse Río Hondo), extrayendo muestras y analizando diversos parámetros físico-químicos-biológicos.

El objetivo del presente trabajo fue investigar la calidad de las aguas del más importante recurso hídrico de Tucumán, el Río Salí, en la localidad de Los Romanos, último sitio monitoreable antes de su ingreso en el Embalse Río Hondo (ERH), período 2005-2014. Ello permitió evaluar los alcances de exhaustivos controles oficiales medioambientales, realizados a las principales industrias (que potencialmente impactan al Río Salí), que implementaron tecnologías amigables con el ambiente. Los parámetros analizados, medidos in situ incluyeron: temperatura del agua, conductividad eléctrica, potencial Hidrógeno y oxígeno disuelto. Estadísticamente, los resultados fueron sometidos al método "Análisis Exploratorio de Datos" y comparados con valores normados por la provincia.

Los datos indicaron mejora hacia el año 2014 en la calidad de las aguas del Río Salí-Los Romanos y con ello, de las que entraron al ERH. Estimamos que esto se debió: 1. Al control intensivo de las autoridades de aplicación y, 2. A las nuevas tecnologías y mejoras en la gestión industrial, orientadas a la conservación del ambiente, implementadas progresivamente mediante acuerdos público-privados entre las industrias y los gobiernos provincial y nacional.

Palabras Clave: Río Salí, Calidad, Gestión Industrial.

HUMEDALES DEL NOGOYÁ, CLE Y RÍO GUALEGUAY TRIBUTARIOS A LOS DENOMINADOS TRIBUTARIOS ENTRERRIANOS AL COMPLEJO LITORAL DEL DELTA DEL PARANÁ

Alfredo G. Serra

FUNDACIÓN M'BIGUA. CIUDADANÍA Y JUSTICIA AMBIENTAL

Dirección; Italia 412 – Paraná. Argentina, T.E. 54 0343 4228499, alfredoserra@mbigua.org.ar

RESUMEN

M'Biguá. Ciudadanía y Justicia Ambiental pretende aportar al Inventario de los Humedales de Argentina elaborado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable con colaboración del Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA; siguiendo pautas y esquema de dicha publicación con la finalidad de proporcionar continuidad de presentación; a la descripción de los Humedales de los arroyos entrerrianos Nogoya, Cle y río Gualeguay tributarios de los denominados "Humedales de los tributarios entrerrianos al complejo litoral del Delta del Paraná".

Es necesario destacar las características especiales de estos ecosistemas (heterogeneidad espacial, variabilidad temporal, conectividad, abundancia y diversidad) ya que cualquier acción que afecte al emplazamiento geomórfico o cualquier modificación del régimen hidrológico, pueden transformar en forma sustancial las características ecológicas y la expresión espacial de los humedales

Las consecuencias que una gestión responsable por parte de los poderes ejecutivo y legislativo el conocimiento relativo a extensión y estado, es decir cuanto más se sepa de ellos debe permitir la adopción de políticas correctas que promuevan su conservación, al mismo tiempo que su monitoreo nos permita conocer sus patrones de cambio

Objetivo General

Aportar conocimiento para incorporar nuevas áreas de estos ecosistemas del Sistema de Humedales Paraguay – Paraná, al Inventario de los Humedales de Argentina, lo que modifica ampliando el cuadro de Humedales del Sistema Paraguay Paraná presentado, aporte que pretende ayude a construir un nuevo paradigma que mejore la preservación, conocimientos y aprovechamiento del sistema

Objetivos específicos

Describir los factores socioeconómicos que inciden en la pérdida de Humedales

Identificar los trabajos rurales que perjudican el sistema

Proponer soluciones a los problemas detectados en el sector, mediante nuestro lema "conocer para Cuidar".

Enfoque

Proponer, crear, participar, etc., desde lo privado a fin de movilizar lo público, creando al mismo tiempo conciencia y el conocimiento necesarios para su preservación. Dentro de estas transformaciones se prestará particular atención a la dimensión organizacional, detectando nuevas modalidades de articulación y coordinación entre los organismos públicos y privados con la finalidad de brindar más y mejores servicios por parte del sistema.

Palabras clave: Gestión de recursos hídricos, humedales, Entre Ríos

EL FILTRO LATERÍTICO DE ARSÉNICO PARA LA REMOCIÓN SIMULTÁNEA DE ARSÉNICO Y FLÚOR EN EL AGUA DE CONSUMO, PRIMERAS EXPERIENCIAS

Ángel del R. Storniolo¹, Elsa M. Terribile², Walter M. Trejo³, Omar Coronel⁴ y José I. Rodini⁵.
^{1,2,3,5} Facultad de Ciencias exactas y Tecnologías. Universidad Nacional de Santiago del Estero.
Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero. Email: arstorniolo@yahoo.com.ar ⁴, Dirección Obras
Sanitarias de Santiago del Estero.

Parque Industrial, La Banda, Santiago del Estero, Email: diosse_lab@arnet.com.ar

RESUMEN

En las regiones del NOA y NEA de nuestro País, el abastecimiento de agua segura en las zonas rurales se ha presentado como un problema difícil de solucionar por parte del estado, responsable de su provisión, o del mismo poblador debido principalmente a la falta de medios económicos.

Muchas veces esta realidad hace que el poblador consuma agua que aparentemente se presenta como de buena calidad por sus características organolépticas y aceptables contenidos de sales totales disueltas, pero con la presencia de oligoelementos en concentraciones superiores a lo recomendado por el Código Alimentario Argentino, como lo son el arsénico y el flúor.

Para estos casos la provisión de agua segura se debe dar en la vivienda de cada uno de los afectados, tornándose algunas veces imposible por la falta de infraestructura, la inexistencia de una fuente de agua de mejor calidad que obliga a tratar la que se dispone con la correspondiente inversión que en algunos casos resulta muy onerosa.

En el mundo existen grupos de investigadores que trabajan en el desarrollo de técnicas y métodos sencillos de bajo costo para atender esta problemática. Investigaciones realizadas en el Departamento Académico de Geología y Geotecnia, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Santiago del Estero han propuesto la utilización el suelo rojo de la Provincia de Misiones como material filtrante natural para la remoción del arsénico presente en el agua de consumo y diseñado un equipo para el filtrado del agua problema.

El Filtro Laterítico de Arsénico N° 3 (FLAs3) es un equipo de bajo costo desarrollado con materiales comunes, fácil de construir y manipular con el cual se han obtenido buenos resultados en la disminución del contenido de arsénico en el agua natural filtrada.

En nuestra Provincia como en muchas regiones de nuestro país es común encontrar aguas con exceso de arsénico y también de flúor. Ante esta realidad este grupo de Investigación considero la posibilidad de buscar una solución a la remoción conjunta de ambos oligoelemento y pensó en la posibilidad de utilizar el FLAs3 para tal fin.

El presente trabajo tiene como objetivo investigar si el FLAs3, como equipo filtro y los suelos lateríticos de la Provincia de Misiones, como elemento filtrante, son capaces de remover simultáneamente el arsénico y flúor. Las primeras experiencias realizadas en las viviendas de algunos pobladores rurales muestran que esto es posible.

Palabras Clave: Laterita, Arsénico, Flúor, Filtro.

ESCHERICHIA COLI O157:H7 HIPERVIRULENTO EN AGUAS SUPERFICIALES EN TORNO A FEEDLOTS

José D. Tanaro¹, Luis Pianciola², Beatriz D'Astek³, Mercedes C. Piaggio¹,
Alejandra M.C. Gasparovic, Gisela Zolezzi³ y Marta Rivas³

¹ Cátedra de Microbiología y Parasitología, Facultad de Bromatología, Universidad Nacional de Entre Ríos, Gualeguaychú, Entre Ríos.

Perón 64, Gualeguaychú. E.R. Email: jdtanaro@fb.uner.edu.ar

² Laboratorio Central, Subsecretaría de Salud de Neuquén, Neuquén

³ Servicio Fisiopatogenia, Departamento Bacteriología, Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas –Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos G. Malbrán”, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Las escorrentías provenientes de la cría intensiva a corral arrastran restos de suelo, orina y heces, vehiculizando importantes patógenos. En Argentina, el agente etiológico más comúnmente asociado a síndrome urémico hemolítico (SUH) es *Escherichia coli* productor de toxina Shiga (STEC), y O157:H7 el serotipo más frecuente (Rivas et al., 2010). El reservorio principal son los rumiantes. Recientemente, se reportó la casi exclusiva circulación de cepas de *E. coli* O157 del clado 8 en Neuquén (Pianciola et al., 2014), linaje caracterizado como hipervirulento (Manning et al., 2008).

De abril 2009 a julio 2011 se investigó la presencia de STEC O157 en 320 muestras de agua superficial en los entornos de 48 establecimientos de cría intensiva de ganado a corral de Entre Ríos. Las muestras tomadas con hisopos de Moore fueron enriquecidas en caldo tripticasa soja post choque ácido, sometidas a separación inmunomagnética, y aislamiento en agar MacConkey sorbitol, ID O157, y Chromagar O157. En el tamizaje por PCR, se detectaron los genes *rfbO157* y *stx* en 11,9% (38/320) de las muestras. En las 38 cepas STEC O157 recuperadas, los genotipos prevalentes fueron *stx2a/stx2c* (50%) y *stx2a* (47,4%). Por electroforesis de campo pulsado (XbaI-PFGE), se detectaron 16 patrones diferentes con 83,9% de similitud, 29 cepas se agruparon en 7 clústeres con 100% de homología y 9 mostraron patrones únicos. Algunos de los patrones de XbaI-PFGE identificados fueron indistinguibles de patrones correspondientes a aislamientos de casos de SUH, diarrea, alimentos, y animales, incluidos en la Base de Datos Nacional de *E. coli* O157 del Servicio Fisiopatogenia, INEI-ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”. El 50% (19/38) de las cepas pertenecieron al clado 8 y fueron portadoras de determinantes asociados a la hipervirulencia de *E. coli* O157:H7. (Kulasekara et al, 2009).

La liberación de estos efluentes requiere su previo saneamiento ya que su afluencia a cauces mayores de la extensa red hidrográfica provincial puede contaminar aguas utilizadas para recreación, consumo, e irrigación de vegetales. Este riesgo se incrementa considerablemente si se tiene en cuenta que la caracterización molecular de los aislamientos indica una alta prevalencia del clado 8 hipervirulento.

IMPACTO ANTROPICO SOBRE EL RECURSO HIDRICO EN CUENCAS DEL NORESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Trovatto, María Marta¹, María del Pilar Alvarez¹, Marcos Cipponeri³,
Mónica Salvioli³, y Gabriela Calvo³

¹Cátedra de Hidrogeología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP.

Calle 60 y 120. (1900) La Plata. m.trovatto@hotmail.com

³UIDET Gestión Ambiental, Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

Calle 47 N° 200, (1900) La Plata. Tel.: 54 221 4272963.int. 152.

RESUMEN

Sobre las cuencas de los arroyos Conchitas-Plátanos y Baldovinos, ambas afluentes del Río de La Plata, se emplazan los municipios de Florencio Varela y Berazategui, usuarios del agua subterránea para el abastecimiento tanto de la actividad doméstica como industrial y agrícola. Desde la década del '60 se reconoce la alteración de los niveles de agua subterránea así como también la incidencia de una cuña salina que afecta la parte baja de las cuencas. El objetivo del presente trabajo es analizar mediante herramientas hidroquímicas e hidrodinámicas la evolución del impacto de la actividad antrópica.

El análisis parte de un censo de perforaciones y fuentes de agua preexistentes tanto en el acuífero Pampeano como en el semiconfinado Puelche, donde se midieron niveles, se analizaron parámetros fisicoquímicos in situ y extrajeron muestras para determinaciones bacteriológicas y de iones mayoritarios, metales pesados, hidrocarburos totales y plaguicidas.

Los resultados hidrodinámicos muestran hacia el sector medio y bajo de la cuenca, coincidente con el municipio de Berazategui y parte de Florencio Varela, un gran cono de depresión por explotación intensiva, con ápices que alcanzan el techo del acuífero Puelche en algunos sectores, mientras que en el acuífero suprayacente, se evidencian fenómenos depletivos.

De los parámetros hidroquímicos determinados se registra la presencia de coliformes totales en la mayoría de las perforaciones muestreadas en el acuífero Pampeano, y en algunos puntos del acuífero Puelche, en coincidencia con los niveles más deprimidos. Además para este último, se hallaron contenidos de Sodio, nitrato, nitrito, amonio, Aluminio, de influencia antrópica, y el Arsénico de origen natural, como limitantes de la calidad.

Se concluye que tanto las alteraciones hidrodinámicas como hidroquímicas se han mantenido en el tiempo, y han avanzado hacia la parte superior de las cuencas, frente a la mayor demanda de agua subterránea por parte de la actividad industrial, agrícola y el crecimiento urbano en barrios cerrados, hallándose el sistema en situación crítica frente a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

Palabras Clave: Agua subterránea y superficial; hidrodinámica; hidroquímica; calidad.

MODELACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE DE TIERRA DEL FUEGO

Adriana Urciuolo (1), Rodolfo Iturraspe (1), Rodrigo Iturraspe (2), Gerardo Noir (2), Miguel Pascual (3), Yamila Norah (2)

(1)Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF). (2)Dirección General de Recursos Hídricos (DGRH) – SDSyA de Tierra del Fuego. (3)CENPAT-CONICET

Onas 450, Ushuaia – Tierra del Fuego. TE: 02901 440853. E-mail: aurciuolo@untdf.edu.ar

RESUMEN

Las cuencas hídricas de Tierra del Fuego poseen características naturales y paisajísticas excepcionales para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas genuinas de contacto con la naturaleza. Gran parte de las actividades económicas de la Provincia están ligadas a este aspecto del aprovechamiento de sus recursos hídricos. No obstante la importancia del recurso y su conservación, factores tales como el crecimiento poblacional, el desarrollo urbano y rural, las actividades industriales, etc. han provocado que en los últimos años se observe una degradación en la calidad de las aguas, amenazando la sustentabilidad de actividades vinculadas al turismo y la pesca deportiva. Se requiere de soluciones que consideren el manejo del agua vinculada a su entorno natural y a las actividades socio-económicas que se desarrollan en la cuenca de manera integral.

En ese sentido, el estudio del problema del agua en la Provincia, aún no se ha llevado adelante con enfoque ecosistémico y las experiencias realizadas en ese aspecto son aún incipientes. Dicho enfoque parte de considerar de manera integral los beneficios que los ecosistemas proveen a la comunidad (servicios ecosistémicos), cuyo adecuado manejo y planificación resulta esencial para el desarrollo socio-económico de la región.

El presente trabajo muestra los avances realizados en la modelación de servicios ecosistémicos de la cuenca del río Grande como caso de estudio de un Proyecto de conservación de ecosistemas fluviales de Patagonia, financiado por CONICET y TNC, con el objeto de contribuir a la toma de decisión en materia de conservación de cuencas de la Provincia, a través de la valoración de los beneficios que los ecosistemas brindan a nivel social, económico y ambiental. Se realizó un diagnóstico ambiental de la cuenca, obteniendo la información necesaria para la aplicación del Modelo de Servicios ecosistémicos InvEST (Universidad de Stanford). Se presentan los resultados preliminares de la aplicación del mismo para el escenario actual, considerando los usos del suelo y del agua en la cuenca.

El trabajo se desarrolla en el Nodo Tierra del Fuego de la Red de Ecosistemas Fluviales de Patagonia (Red Ecofluvial-CONICET) conformada en 2013, con tres cuencas piloto.

Palabras clave: conservación de cuencas, servicios ecosistémicos, modelo InvEST.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE THOMAS SAATY PARA JERARQUIZAR SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN UN HUMEDAL DEL CHACO

Laura E.1Virt; Héctor M. Currie2

2Hidrología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE

Sgto. Cabral 2131 - Corrientes – Argentina Tel (0379)427589 (int. 129) l1Becaria Perfeccionamiento de Secretaria General de Ciencia y Técnica-UNNE

RESUMEN

Distintos autores definen a los servicios ecosistémicos, como los procesos ecosistémicos que contribuyen a la provisión de beneficios de los ecosistemas a la sociedad, como el almacenaje de agua en humedales por su contribución a la amortiguación de las inundaciones. La aplicación del concepto de SE como criterio para la toma de decisiones se encuentra sujeta a limitaciones metodológicas y de disponibilidad de información, necesarias para valorar los ecosistemas según su capacidad para proveer esos servicios. Los objetivos de la investigación fueron: desarrollar el Proceso Analítico Jerárquico y jerarquizar los servicios ecosistémicos del humedal. Las etapas del proceso son: descomposición del problema en una jerarquía de elementos interrelacionados, desarrollo de la matriz de comparación por pares entre criterios, estableciendo una escala de importancia relativa entre ellos; desarrollo de la matriz normalizada, desarrollo del vector de prioridad para los criterios y determinación del cociente de consistencia. La importancia de este método radica en que, luego de la asignación de pesos, otorga una medida de consistencia de la matriz, permitiendo valorar la relación de los criterios entre sí, determinando su coherencia y pertinencia. Se obtuvo que: el Criterio de mayor Importancia es el de Amortiguación Hídrica con un 20%, con un 17% el de Regulación de la Población, con un 15% el Filtrado de Sedimentos y Contaminantes, con un 13% el Regulación de Carga, con un 11% el Evapotranspiración, con un 8% el Provisión de Hábitats, con un 6% el Mantenimiento de la Biodiversidad, con un 4% el Ciclado de Nutrientes y Detoxificación y con un 2% el Secuestro de Carbono en Suelo. Al determinar la relación de consistencia de los valores, se obtuvo un valor menor 0,1, lo cual es evidencia de un juicio informado y que no es necesario reevaluar los juicios expresados en la matriz de comparaciones. Estos resultados coinciden con otros autores, los cuales ameritan que el Servicio Ecosistémico más importante de un Humedal es el de Amortiguación Hídrica.

Palabras claves: humedales, servicios ecosistemicos, amortiguación hídrica.

Tema 7

Agua y Sociedad - Salud, Cultura y Educación

PROGRAMA CULTIVANDO AGUA BUENA EN SALTO GRANDE Ing. Maximiliano Bertoni ; Msc. Valentin Leites; Lic. Facundo Bordet	309
SISTEMAS DISPERSOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CON FINES MÚLTIPLES PARA LOS POBLADORES DEL PARQUE NACIONAL "LOS CARDONES" - SALTA Bilbao, Lucas; Herrera, Luis; Rodríguez, Carina; Alveira, Mariela	310
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA ESQUISTOSOMIASIS EN LA CUENCA DEL RÍO URUGUAY, EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES, ARGENTINA C. Edgardo Borda , María J. F. Rea, Mario R. Rujana	311
AGUA Y GÉNERO UNA RELACION NECESARIA PARA GARANTIZAR DERECHOS CIUDADANOS EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS SANTAFESINAS Anabella Córdoba , Adriana Fuentes	312
HACIA EL TRASVASE DEL RÍO GRANDE AL RÍO ATUEL EN LA PROVINCIA DE MENDOZA Manuel E. Espinosa , Carlos A. Santilli y Gerardo A. Espinosa	313
ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA CONCIENTIZAR Y RECUPERAR EL VALOR DEL HUMEDAL ARROYO CLARO DE MENDOZA EN POS DE SU RESTAURACIÓN Faro , Brenda; Saurina, Silvia Mónica; Gómez, María Esther; Mendoza, María Valeria	314
ESTUDIO DE LA APTITUD DE FUENTES DE AGUA SIN TRATAMIENTO, UTILIZADAS PARA CONSUMO HUMANO. COSQUIN, CORDOBA Fernández Andrea, Miralles Soledad, Crema Natalia, Andreu Mariela, Rocha Luciana, Pacharoni Fernanda, Gómez Sandra, Chagra Yamila, Viera Elida	315
EL AGUA POTABLE Y LA CALIDAD DE VIDA. ACCESIBILIDAD Y USO SUSTENTABLE. APORTES METODOLÓGICOS DESDE LA CIENCIA GEOGRÁFICA Finelli Norma B. y Gómez Néstor Javier	316
CENTRO DE CAPACITACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS PARA EL ACCESO AL AGUA DE LOS AGRICULTORES FAMILIARES EN EL NOROESTE Y LA PATAGONIA ARGENTINA Guiñazu , Maira; Bilbao, Lucas	317
MAPA EPIDEMIOLÓGICO COMUNITARIO DE LOS BARRIOS DE LA RIBERA DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO María Eva Koutsovitis , Matías Goyeneche	318
RÍO GASTONA, IMPACTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES EN LA CALIDAD DE SUS AGUAS. AÑOS 2006 Y 2013 Moyano Wagner María Eugenia, María del Carmen Reguera, María del Carmen González, Bettina Schilman, Juan Pourrieux	319
ISBN 978-987-27407-4-0	307

LA ACTIVIDAD MINERA, EN LA GESTIÓN Y USO DEL AGUA. Y COMO MOTOR DEL DESARROLLO Jorge Alberto Orellano	320
PROYECTO DE EXTENSION SOBRE EL MANEJO DEL AGUA EN UN ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO AGRARIO Corina Iris Rodríguez , Roxana Banda Noriega, Alejandro Ruiz de Galarreta, Adriana Díaz, Rubén Donalísio, Luciano Villalba, Marisol Cifuentes, Nicolás Cisneros Basualdo, Anahi Tabera, Evelyn Vuksinic, Magdalena Basla, Micaela Suárez	321
AGUA E INCLUSIÓN SOCIAL EN UNA COMUNIDAD DE ALTA MONTAÑA Patricia Rojas , María del Valle Pérez, Gonzalo Lescano, Juana A. de Moran, María Cristina Torres	322
VIGILANCIA DE <i>Vibrio cholerae</i> EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DEL CHACO, ARGENTINA Alejandro Sandi , Salvador Leyes, Liliana Lösch	323
CAPACITAR A CAPACITADORES SOBRE LOS DERECHOS AL ACCESO AL AGUA APOORTE A LAS POLITICAS DE ESTADO Roberto Isaac Scherbosky , Elena Hidalgo, Pablo Bauza, Alejandra Moreyra	324
FORMACIÓN DE INGENIEROS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ANGOLA Mario Schreider , Gerson Palhares Viviana Zucarelli, Roberto Gioria, José Luis Macor	325
ACTIVIDADES INSTITUCIONALES, HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Mariana Storti y Victoria Lledo	326
CERTAMEN CREATIVO “GOTA A GOTA EL AGUA SE AGOTA”, UNA HERRAMIENTA PARA LA EDUCACION AMBIENTAL Sonia Varela , Daniel Iurman, Fátima Cano, Federico Castoldi, Gabriela Alfaráz, Gisela Rodríguez, Josefina Marinissen, Luciana Dunel Guerra, Luciano Orden, Martin Barrera, Marcos Bongiovanni, Noelia Aristi, Pablo Palacios y Sonia Peralta	327

PROGRAMA CULTIVANDO AGUA BUENA EN SALTO GRANDE

Ing. Maximiliano Bertoni; Msc. Valentin Leites; Lic. Facundo Bordet

Área de Gestión Ambiental. Gcia. Ingeniería y Planeamiento.

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Tel: 0345 421 6612, interno 3659/3283

bertonim@saltogrande.org, leitesv@saltogrande.org, bordetf@saltogrande.org

RESUMEN

Con la divulgación creciente de evidencias de que la actividad humana ha sido responsable por el agravamiento de los cambios climáticos a escala planetaria. La crisis global tiene impactos directos sobre poblaciones humanas, con consecuencias en la producción de alimentos, abastecimiento de agua y generación de energía.

Esta crisis también presenta la posibilidad de replantearse y crear un nuevo paradigma en la vinculación de los complejos hidroeléctricos en general con las comunidades del área de influencia y salvar las inequidades.

En este contexto, a partir del año 2011 las hidroeléctricas binacionales de la Cuenca del Plata se integran al Programa Marco CIC Plata con el objeto de promover redes, alianzas y sinergias para el intercambio técnico e informaciones para replicar los conceptos, valores y metodologías del Programa Cultivando Agua Boa de Itaipú en las áreas de influencia de las represas de Yacyreta y Salto Grande tal como lo estaba haciendo con otros municipios de su cuenca.

Es así que desde el año 2014, Salto Grande comenzó a ejecutar una estrategia binacional de acciones tendientes a implementar una prueba piloto contemplando ambas márgenes del Río Uruguay. Se identificaron dos microcuencas, una por cada margen (Santa Rosa en Bella Unión, Uruguay y Colonia Ayuí, Argentina) de acuerdo a los criterios establecidos por Itaipú. A partir de esto, se seleccionaron actores locales: productores, docentes, alumnos, empresarios, maestros, los que fueron capacitados en Itaipú binacional en el marco del proceso de sensibilización establecido por la metodología, abarcando a más de 80 actores locales entre las dos microcuencas. En este proceso se dictaron charlas en establecimientos educativos y financiaron encuentros entre jóvenes. Se construyó un vivero en Bella Unión como soporte para actividades de protección de cuencas y promoción en la utilización de frutas nativas. Y en ambas microcuencas, a través de imágenes satelitales Spot5, se procedió al mapeo de indicadores socio demográficos para todos los radios censales de la cuenca, y a la caracterización de los usos de suelo.

Esta metodología participativa impulsado por Itaipu, autodenominada “tecnología del relacionamiento”, presenta una oportunidad de espacio de intervención de la ciencia, la política y la sociedad a partir de un movimiento de sustentabilidad que redunde en una mejor gestión de los recursos hídricos, disminución de contaminación de agua, control de erosión de suelos, mejoría de calidad de vida de agricultores y población en general, inserción social, formación de una amplia red de socios en pro del desarrollo sostenible y sensibilización de la comunidad.

Palabras claves: Agua Boa; microcuencas; socio ambiental, sustentabilidad.

SISTEMAS DISPERSOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CON FINES MÚLTIPLES PARA LOS POBLADORES DEL PARQUE NACIONAL “LOS CARDONES” - SALTA

Bilbao, Lucas*; Herrera, Luis^; Rodríguez, Carina^, Alveira, Mariela^

* Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región NOA (IPAF NOA) – INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA).
bilbao.lucas@inta.gob.ar Ruta Nacional Nº 9 - Km. 1763. CP 4622 Jujuy

^Centro de Desarrollo Urbano y Rural – CEDRUS

RESUMEN

En Argentina el acceso al agua es aún insuficiente y no logra cubrir las necesidades básicas en poblaciones rurales. Este problema se ve agravado en comunidades asentadas en lugares de difícil acceso, donde los servicios tradicionales de abastecimiento de agua no tienen cobertura. Los sectores de montaña del NOA configuran una región donde las comunidades rurales se encuentran particularmente dispersas, íntimamente asociadas a las fuentes de agua (manantiales y pequeños arroyos).

En el Parque Nacional Los Cardones –Provincia de Salta -, viven 25 familias campesinas dedicadas a la actividad ganadera y a la agricultura de subsistencia. Estas familias se encuentran dispersas en 64.117 has, y sus estrategias de vida están íntimamente relacionadas con los distintos ambientes que existen, entre altitudes de 2.500 msnm a 4000 msnm y sectores de extrema aridez.

El abastecimiento domiciliario se realiza manualmente sin ningún tipo de infraestructura, correspondiendo a cada familia mediar la forma para garantizar el agua. Igual situación presentan los sistemas de riego, caracterizados por la falta de infraestructura y baja eficiencia.

En el año 2012 la Administración de Parques Nacionales gestionó el proyecto “Optimización de los sistemas de abastecimiento de agua - Bases para la organización comunitaria de los pobladores del PN Los Cardones”. La ONG CEDRUS en articulación con el IPAF NOA – INTA desarrolló de manera participativa la planificación hídrica y el diseño de pequeños sistemas dispersos de abastecimiento de agua. Se realizaron recorridos de campo, toma de muestras, entrevistas familiares y se diseñaron los sistemas considerando las particularidades técnicas y culturales de cada familia. Se desarrollaron 16 sistemas de abastecimiento multipropósito, aplicando tecnologías hídricas apropiadas para sistemas dispersos, tanto en la captación de agua, conducción, mecanismos de bombeo solar, saneamiento domiciliario y mejoramiento del riego, permitiendo garantizar el derecho al agua de las familias y mejorando las oportunidades productivas de sus predios.

Dadas las características socio-productivas de las familias, se torna necesario diseñar los sistemas de abastecimiento de agua de manera integral, incluyendo en los análisis de demanda hídrica la pluriactividad de los predios. A su vez, debe considerarse la estrecha relación entre la comunidad y la naturaleza, que conforma una cosmovisión particular en torno al agua.

Palabras Claves: Abastecimiento Disperso, usos múltiples, tecnologías apropiadas, pequeños productores.

**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LA ESQUISTOSOMIASIS EN LA CUENCA
DEL RIO URUGUAY, EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES, ARGENTINA**

Acuerdo de Trabajo Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA)¹
Centro Nacional de Parasitología y Enfermedades Tropicales (CENPETROP) ², Facultad de Medicina,
Universidad Nacional del Nordeste.

C. Edgardo Borda ², María J. F. Rea ², Mario R. Rujana ¹

RESUMEN

Las esquistosomiasis son enfermedades parasitarias de origen hídrico transmitidas por caracoles de agua dulce. La OMS la considera segunda en importancia, después del paludismo.

El *Schistosoma mansoni*, endémico en el Brasil, es originario del África y se propagó a partir del siglo XVI durante el tráfico de negros. Se ha expandido desde el estado de Bahía hasta Río Grande do Sul, limítrofe con la provincia de Corrientes.

Parasita las venas mesentéricas y ocasiona daño al sistema digestivo y pulmonar. Pone huevos que son eliminados con las heces y si caen en aguas superficiales habitadas por caracoles transmisores emergen larvas que los infectan. Los caracoles eliminan cercarias que atraviesan la piel (hombre-caracol- hombre). La enfermedad no existe en la Argentina, pero en las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay de la provincia de Corrientes existe *Biomphalaria tenagophila* el caracol transmisor.

El ICAA realiza la vigilancia epidemiológica en estas cuencas teniendo en cuenta que en los laboratorios del CENPETROP se mantiene experimentalmente el ciclo del parásito (roedor-caracol-roedor).

Grupos de 100 caracoles de *B. tenagophila* colectados en 13 lugares de la cuenca del Uruguay fueron expuestos individualmente con 10 miracidios de la cepa SJ2 de São José dos Campos (São Paulo, Brasil).

Seis poblaciones de tres departamentos resultaron susceptibles: Paso de los Libres (Mirungá 11%); Mercedes (Aguacerito 2%, Curupicay 2% y Copra 6%), Curuzú Cuatiá (San Celestino 9%, El Remanso 4%).

La susceptibilidad de *B. tenagophila* sugiere la probabilidad que se establezca la enfermedad en la cuenca de ambos ríos por la migración de personas de áreas endémicas del Brasil y por las deficiencias sanitarias de la región.

Palabras clave: Agua – Salud – Esquistosomiasis.

AGUA Y GENERO UNA RELACION NECESARIA PARA GARANTIZAR DERECHOS CIUDADANOS EN LAS POLÍTICAS PUBLICAS SANTAFESINAS

Anabella Córdoba(1), Adriana Fuentes(2)

(1) Docente del equipo de promoción de derechos de la Dirección de Políticas de género- Ministerio de Desarrollo Social, formuladora del Plan de Igualdad de Oportunidades y derechos (PIOD). San José 1705- Santa Fe. TE (0342)- 154275032- e- mail: anabellacordoba2003@gmail.com

(2) Experta en género a cargo del Observatorio de la Dirección de Políticas de Género. Ministerio de Desarrollo Social de la Provincia de Santa Fe. Formuladora del Plan de Igualdad de Oportunidades y Derechos (PIOD)

RESUMEN

Las asimetrías de poder en las relaciones de género en la Argentina y en Santa Fe siguen persistiendo a pesar de los avances y cambios realizados en las últimas décadas a nivel de legislación y políticas públicas. La persistencia de situaciones de inequidad en la vida cotidiana inciden en la imposibilidad de garantizar la igualdad de oportunidades y derechos entre varones y mujeres,

La provincia de Santa Fe formuló recientemente el Plan de igualdad de derechos y oportunidades constituyéndose en una herramienta de la política pública que intenta articular y coordinar las acciones de todas las áreas en un proceso de planificación estratégica participativa, donde todos los actores públicos (estatales y no estatales) y privados aúnan esfuerzos en un horizonte temporal y espacios concretos de nuestro territorio para incorporar la mirada y el abordaje desde la perspectiva de los géneros.

Uno de los ejes de acción de este plan es “ Hábitat y desarrollo de capacidades productivas para fortalecer la autonomía de las personas”, entendiendo que el hábitat lo constituye la materialidad física (vivienda, tenencia de la tierra, servicios públicos, infraestructura, medio ambiente sano, entre otros) y las relaciones simbólicas que tejen las personas en sus condiciones concretas de existencia. Todas estas dimensiones contribuyen a una mejor calidad de vida, mayor grado de desarrollo humano en cada territorio donde las personas deciden habitar.

Las políticas públicas que se están ejecutando en esta línea de acción intentan anudar el enfoque de género y la igualdad de oportunidades de mujeres y varones en la búsqueda, acceso, control, beneficio de los recursos con equidad y justicia en la planificación y gestión integral del hábitat y como parte de este, el recurso hídrico- elemento vital- en un proceso de desarrollo humano y productivo sostenible y sustentable.

Esta ponencia intentará dar cuenta de las acciones que durante el año 2014 se han desarrollado articuladamente entre varios Ministerios, entre ellos el de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente en el marco del Plan de Igualdad de Oportunidades y Derechos, sus fortalezas y debilidades y los desafíos a encarar en los próximos años.

Palabras claves: género, recursos hídricos, igualdad, equidad.

HACIA EL TRASVASE DEL RIO GRANDE AL RIO ATUEL EN LA PROVINCIA DE MENDOZA

Manuel E. Espinosa¹, Carlos A. Santilli² y Gerardo A. Espinosa³

¹Consultor independiente

Julio A. Lemos 129, Godoy Cruz, Mendoza -Tel. 0261 4244017, espinosamanuel@speedy.com.ar

²Consultor independiente, exSecretario de Obras Públicas de la Pcia. de Mendoza
Castellani 166, Godoy Cruz, Mendoza –Tel. 0261 5022941, carlossantilli@live.com.ar

³Profesor en Facultad de Ingeniería , Universidad Nacional de Cuyo
Javier Morales 2164, Godoy Cruz, Mendoza –Tel. 0261 4396204, gespinosa.sanchez@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo propone un proceso para lograr se construya el trasvase del cupo que le corresponde a Mendoza del río Grande al río Atuel, sobre la base de los acuerdos establecidos por las provincias ribereñas del río Colorado. Se pretende con ello alcanzar el aprovechamiento de esas aguas para el desarrollo poblacional, industrial, agropecuario, turístico y cultural de la región interesada, materializando así sueños de un futuro mejor para zonas de posible influencia, dentro de una nación republicana, libre, independiente y soberana, en relación de paz entre sus vecinos y el resto del mundo. Los antecedentes se remontan a principios del siglo pasado, siendo admisible que exista una solución para hacer viable tal proyecto. Se describe una de sus alternativas. Para implementarla se deberá dar lugar al funcionamiento del sentido común, realizando una correcta y moderna intervención tecnológica, con clara visión de nacionalidad argentina.

Se hace una somera descripción de las obras que constituirían el trasvase y mención de las necesarias para la generación hidroeléctrica, de acuerdo con posibilidades del río Grande. Además se comenta un plan de desarrollo agropecuario territorial en el sur de la provincia, donde se podrían incorporar unas 58.000 hectáreas nuevas bajo riego a la superficie actualmente cultivada.

Mendoza, casi desértica, tiene precipitaciones del orden de 200 mm anuales. Ríos de régimen nival, con módulos declinantes, sus actividades agrícolas son posibles únicamente con riego artificial. Hay muchas inversiones en infraestructura realizadas a lo largo de años para crear y sostener oasis. Se requieren mayores inversiones, tanto públicas como privadas, y agua para optimizar sus aprovechamiento. La única fuente natural de agua dulce son las precipitaciones sobre las superficies continentales. La Pampa recibe anualmente 58 km³ de agua sobre su territorio, mientras que en Mendoza solamente caen 38 km³ y salen hacia el mar 3,8 km³ por el río Colorado. Hay que terminar con los conflictos. Es el momento en que la ingeniería intervenga en la toma de decisiones para que los derechos otorgados y adquiridos sean respetados. ¿De quién es el agua caída sobre territorio propio?

Palabras clave: río, agua, derecho natural, trasvase.

ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA CONCIENTIZAR Y RECUPERAR EL VALOR DEL HUMEDAL ARROYO CLARO DE MENDOZA EN POS DE SU RESTAURACIÓN

Faro, Brenda; Saurina, Silvia Mónica; Gómez, María Esther; Mendoza, María Valeria
Instituto Nacional del Agua-Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua
Belgrano 210-Oeste Mendoza. Tel: 0261 4285284 Email: licbfaro@yahoo.com.ar

RESUMEN

Los humedales son manifestaciones hídricas que ocurren en lugares del terreno donde las características topográficas, climáticas e hidrológicas favorecen la acumulación o retención de agua superficial o subterránea en la superficie o cerca de ella (Manzano, 2004). Son espacios en donde el elemento que domina es el agua.

Los humedales hacen una contribución significativamente alta a la biodiversidad mundial, como control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, protección contra tormentas, retención y exportación de nutrientes, mitigación del cambio climático, depuración de las aguas y reservorio de biodiversidad. Además brindan numerosos productos valiosos para la sociedad, tales como fruta, pescado, animales silvestres, madera de construcción, leña, cañas para construir techos, forraje para animales, etc.

El agua y los humedales han desempeñado tradicionalmente un papel clave para la vida humana y han sido críticos para el desarrollo y la supervivencia de las comunidades humanas. En el caso de Mendoza es muy grande la relevancia que adquieren por ser esta una provincia con predominio de clima árido y semiárido.

No obstante, históricamente los humedales han sido considerados áreas insalubres y desperdiciadas (baldíos). Los humedales son sometidos a contaminación y terminan siendo rellenados, drenados y usados para asentamientos humanos y cultivos y como depósitos de desechos líquidos y sólidos. Ya se han perdido el 50% de los humedales de todo el mundo.

Todas las razones expuestas precedentemente justifican la elección del Humedal Arroyo Claro ubicado en el Distrito Los Barriales en la región noroeste del Departamento de Junín, Mendoza, para realizar una propuesta de estrategias educativas que contribuyan a concientizar y recuperar el valor del humedal en pos de su restauración y el disfrute de sus beneficios a nivel local, provincial y regional.

Palabras claves: humedal – educación - concientización - restauración.

**ESTUDIO DE LA APTITUD DE FUENTES DE AGUA SIN TRATAMIENTO,
UTILIZADAS PARA CONSUMO HUMANO. COSQUIN, CORDOBA**

Fernández Andrea, Miralles Soledad, Crema Natalia, Andreu Mariela, Rocha Luciana, Pacharoni
Fernanda, Gómez Sandra, Chagra Yamila, Viera Elida
Centro de Excelencia en Productos y Procesos (CEPROCOR)
Complejo Hospitalario, Santa María de Punilla, Provincia de Córdoba; 0351-158044214; 03541-
488181; andreafernandeztrotta@gmail.com

RESUMEN

El monitoreo de aguas subterráneas, particularmente aquellas que son fuente de abastecimiento de agua para la población, debe ser considerado una actividad permanente, en el proceso de desarrollo y ejecución de una estrategia eficiente e imprescindible, para resolver los problemas relacionados con la calidad del agua para consumo humano.

En el marco del proyecto de caracterización del agua del Río Cosquín, se observaron lugareños recolectando agua de un caño, que sobresalía de unas rocas, en el centro de la ciudad de Cosquín, denominado localmente como “vertiente” Centro Cosquín. A pocos metros, se localizó otra salida de agua a la que llamaban “vertiente” Quinta Bouquet; ante el desconocimiento de la procedencia y calidad de esos cursos de agua, se plantearon como objetivos: estudiar el agua de dichas “vertientes”, concluir si era potable o no, e informar los resultados obtenidos a la población expuesta, a través de la autoridad correspondiente.

Se realizaron monitoreos en ambas “vertientes”; siendo los parámetros analizados: Alcalinidad Total, Alcalinidad de Carbonatos y Bicarbonatos, Amoníaco, Nitritos, Nitratos, Conductividad, Color, Cloruros, pH, Dureza total, Fluoruros, Sulfatos, Turbiedad, Cromo Hexavalente, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sustancias Solubles en Éter Etilico (SEE), Fósforo Total, Oxígeno Disuelto, Detergentes Aniónicos, Compuestos Fenólicos, Bacterias Coliformes Totales, Bacterias Coliformes Fecales y Escherichia Coli, Investigación de Estreptococos Fecales, Recuento Bacterias Heterótrofas Aerobias, Pseudomonas Aeruginosa, Enterococos.

Al evaluar los resultados obtenidos, se pudo concluir que no son aptas para el consumo humano y que la variación aleatoria en estos, se debe a la filtración de efluentes a las aguas subterráneas, tanto de origen comercial como domiciliario. Se informaron los resultados del agua de “vertiente” Centro Cosquín al Ministerio de Salud y a la Municipalidad de Cosquín, esta última, los comunicó a la población por distintos medios para evitar, que la misma siga consumiendo un agua que no es potable; se procedió de igual manera con los resultados de la denominada “vertiente” Quinta Bouquet.

Palabras claves: “vertientes”, agua subterránea, agua potable.

**EL AGUA POTABLE Y LA CALIDAD DE VIDA. ACCESIBILIDAD Y USO SUSTENTABLE.
APORTES METODOLÓGICOS DESDE LA CIENCIA GEOGRÁFICA**

Finelli Norma B. y Gómez Néstor Javier

Facultad de Humanidades y Ciencias Universidad Nacional del Litoral – CONICET

Ciudad Universitaria s/n Paraje El Pozo Santa Fe

finellinormab@gmail.com

RESUMEN

El agua potable es un recurso indispensable para la humanidad y es un Derecho Humano fundamental. La necesidad de fomentar su acceso y uso racional debe formar parte de la agenda de las organizaciones que tienen a cargo su gestión, procurando así aportar herramientas para mejorar la calidad de vida de la población. En nuestro país, a partir de la Reforma Constitucional de 1994, los tratados internacionales de derechos humanos gozan de jerarquía constitucional, por ende el Estado debe garantizar y asegurar el acceso al agua potable por parte de todos los ciudadanos. Además debe asegurar y vigilar el buen uso del recurso hídrico. La provisión de agua potable insuficiente e inadecuada, representa un gran peligro para la salud de la población. Según la OMS se calcula que el 80% de todas las enfermedades de los países en vías de desarrollo, son causadas por la ausencia de agua potable.

En este contexto se hace necesario analizar el manejo del agua potable como así también el grado de accesibilidad de la población a este vital recurso, mediante el estudio de caso en municipios que han experimentado un notable crecimiento demográfico y que se localizan en sitios interfluviales en el Departamento La Capital, de la Provincia de Santa Fe.

Este trabajo propone una estrategia inter institucional para desarrollar un programa específico a través de la capacitación a actores sociales sobre el uso sustentable del agua potable, teniendo en cuenta: los factores culturales que determinan la percepción del agua por parte de la población; una metodología pedagógica participativa, y un enfoque basado en la gestión del agua potable.

Esto permitirá conocer en profundidad como es la distribución/accesibilidad al agua potable actualmente y como fue evolucionando en relación al crecimiento demográfico y la expansión urbana. Algunos gobiernos locales han venido desarrollando acciones para diagramar estrategias para abordar la gestión del agua potable. Sin embargo se torna valioso acompañar con estrategias educativas y más próximas a los miembros de las comunidades, que permitan la toma de conciencia acerca del cuidado del vital recurso. En este marco se justifica la necesidad de trabajar conjuntamente Sociedad-Universidad.

Palabras claves: Agua potable. Calidad de Vida. Aporte metodológico. Sustentabilidad. Urbanización.

**CENTRO DE CAPACITACIÓN Y DEMOSTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS
PARA EL ACCESO AL AGUA DE LOS AGRICULTORES FAMILIARES EN EL NOROESTE
Y LA PATAGONIA ARGENTINA**

Guiñazu, Maira*; Bilbao, Lucas°

* Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región Patagónica (IPAF PATAGONIA) – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) guinazu.maira@inta.gob.ar Alberdi 61, Plottier, Neuquén Tel: 0299-4938043

° Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región NOA (IPAF NOA – INTA) bilbao.lucas@inta.gob.ar

RESUMEN

En los últimos tiempos, se viene alertando sobre la amenaza que representa para la producción de alimentos y la profundización de las diferencias entre los que más tienen y los menos favorecidos, la disminución del agua disponible. Sin embargo, este problema no es nuevo. Escasez relativa de agua siempre hubo. Desde el punto de vista hidrográfico la distribución de este recurso sobre la tierra ha sido y es desigual y cambiante. A la vez, su distribución en el tiempo presenta variaciones.

Entre las problemáticas detectadas en el ámbito de la agricultura familiar a nivel nacional se encuentra el acceso al agua. Este recurso natural presenta un carácter sensible dado que, el productor familiar no puede acceder a la misma en volumen, cantidad y calidad requeridos para el desarrollo humano y productivo (FONAF, 2006-2008).

Diversas instituciones vienen desarrollando una estrategia a nivel regional de formar actores territoriales, que puedan encarar procesos que permitan mejorar los índices de acceso al agua.

Los Centros de Capacitación y Demostración de Tecnologías Apropriadas - CDT - son espacios de integración tecnológica y gestión de conocimiento que permiten conjugar propuestas técnicas concretas junto con procesos de gestión institucional y organizativa, con el fin de articular capacidades y promover el uso de tecnologías apropiadas, de manera tal de facilitar el aprovechamiento de los recursos hídricos y energías alternativas por parte de los pequeños productores.

Desde al año 2010 se vienen generando estos espacios en distintos puntos del país. Como primera experiencia se desarrolló el Parque Hídrico de Hornillos, en la Provincia de Jujuy; luego se implementó el CDT Belén, en la Provincia de Catamarca. Actualmente están en proceso de construcción los Centros de Famailá (Tucumán) y Chilecito (La Rioja). En el año 2014 se inauguró el III Parque Tecnológico relacionado al Agua, el Hábitat y la Energía para la Agricultura Familiar Patagónica.

Estos espacios están pensados como instancias pedagógicas y de articulación de capacidades, buscando dar un enfoque integral, donde el agua y el uso de energías alternativas, adquieren relevancia para el desarrollo sustentable y la mejora de la calidad de vida de los pequeños productores.

Palabras Claves: Acceso al agua, Agricultura Familiar, Tecnologías Apropriadas; Capacitación.

MAPA EPIDEMIOLÓGICO COMUNITARIO DE LOS BARRIOS DE LA RIBERA DE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO

María Eva Koutsovitis^{1,2} y Matías Goyeneche¹

¹ Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, (²) Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Universidad de Buenos Aires, Bolívar 1433 Departamento 1, Ciudad de Buenos Aires, Argentina, mevakoutsovitis@yahoo.com.ar

² Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Leopoldo Marechal 1168 1^{ra} A, Ciudad de Buenos Aires, Argentina, matiasgoyeneche@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se presenta el resultado de la elaboración de un Mapa Epidemiológico Comunitario de los barrios de la ribera de la Cuenca Matanza-Riachuelo, elaborado en conjunto con la sociedad civil.

La problemática hídrico-sanitaria en la cuenca baja del sistema Matanza-Riachuelo presenta tres aristas interconectadas:

- Falta de acceso seguro al agua potable.
- Falta de sistemas de recolección y tratamiento de líquidos cloacales.
- Falta de sistemas de desagües pluviales.

El elevado riesgo sanitario se constata en la ocurrencia de enfermedades asociadas al agua, como diarreas, hepatitis, enfermedades de la piel, etc.

Hacia fines del año 2013 la ACUMAR (Autoridad de la Cuenca Matanza-Riachuelo) instaló en algunos barrios salas móviles sanitarias y tomó muestras de sangre a niños menores de 5 años y adultos mayores a 65. Entre otros parámetros, estos estudios midieron la concentración de plomo en sangre. Los resultados de estos análisis de laboratorio no fueron entregados a los familiares de los menores, quienes sólo fueron informados verbalmente al respecto. De acuerdo a lo informado por los vecinos, muchísimos niños obtuvieron resultados positivos de concentración de plomo en sangre. Hasta la fecha ni la ACUMAR ni los gobiernos nacionales, provinciales y municipales han sistematizado el seguimiento de estos niños.

Esta situación crítica determinó la formación de un grupo de trabajo conformado por el Foro Hídrico de Lomas de Zamora, educadores de la Fundación Che Pibe, docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UBA, científicos, médicos sanitaristas, documentalistas, la Cooperativa de Cartoneros MTE, vecinos y otras organizaciones sociales para delinear un plan de acción que incluyó la elaboración de un Mapa Epidemiológico. El desarrollo del plan comprende la porción de territorio delimitado por la calle Olazábal (Caraza) hasta los barrios Olimpo, Santa Catalina y Esperanza, es decir, todo el sector ribereño de Lomas de Zamora.

Para la elaboración de este Mapa Epidemiológico Comunitario georreferenciado, este grupo ha llevado adelante durante el período 2014-2015 un conjunto de acciones concretas que incluyó una encuesta sanitaria familiar, muestreos de calidad de agua, análisis clínicos a la población de riesgo, talleres de capacitación y concientización y formación de agentes sanitarios comunitarios.

Palabras Clave: Matanza-Riachuelo, Epidemiología Comunitaria, Mapa Georreferenciado.

RÍO GASTONA, IMPACTO DE POLÍTICAS AMBIENTALES EN LA CALIDAD DE SUS AGUAS. AÑOS 2006 Y 2013

Moyano Wagner María Eugenia^{1,2}, María del Carmen Reguera², María del Carmen González ^{1,2},
Bettina Schilman ¹ y Juan Pourrieux^{1,2}.

¹Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Tucumán

Brígido Terán 636, S.M de Tucumán, (0381) 4526392. eugeniamoyanow@hotmail.com

²Universidad Nacional de Tucumán

RESUMEN

El potencial impacto de efluentes industriales en Tucumán sobre el Río Gastona, incide en su calidad, principalmente por aumento de carga orgánica. Parámetros de calidad de agua: Oxígeno Disuelto (OD), Conductividad Eléctrica(CE), Turbidez(TU), Potencial Hidrógeno(pH), Demanda Biológica de Oxígeno(DBO) y Demanda Química de Oxígeno(DQO), fueron medidos y analizados, sistemáticamente, por profesionales y técnicos de la Dirección de Recursos Hídricos(DRH) y la Secretaría de Medio Ambiente de Tucumán(SEMA).

El objetivo del trabajo fue evaluar la variación de estos parámetros en los años 2006 y 2013, marcando un antes y un después de los Programas de Producción Limpia, que incluyeron nuevas políticas público-privadas para el cuidado ambiental.

Los resultados indicaron mejora significativa en la calidad del agua del Río Gastona, en el año 2013 respecto al 2006. Durante la zafra de ambos años se observaron diferencias en los parámetros analizados, con valores bajos de OD, y aumentos en CE, DBO y DQO, siendo estas diferencias más pronunciadas en el año 2006.

Los valores fueron los siguientes: OD fue mínimo-0,2 mg/l en 2006 y ≥ 2 mg/l en 2013; CE alcanzó ~ 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2006 y ~ 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2013; DBO y DQO fueron mayores en 2006, respecto a los alcanzados en 2013 (65 mg/l y 135 mg/l, respectivamente); TU máxima ~ 225 NTU en 2006, mientras que en 2013 no superó los ~ 40 NTU. El pH, por su parte, no reveló diferencias significativas.

Concluimos que la recuperación del Río Gastona podría estar relacionada a la implementación de políticas ambientales nacionales y provinciales, tendientes a una mejora de los impactos industriales, con la adopción de medidas progresivas por parte de éstos; y a los constantes monitoreos e inspecciones de autoridades provinciales y nacionales.

Palabras clave: Río Gastona, Calidad Agua, Tucumán.

LA ACTIVIDAD MINERA, EN LA GESTIÓN Y USO DEL AGUA. Y COMO MOTOR DEL DESARROLLO

Jorge Alberto Orellano

Instituto de Investigaciones Hidráulicas

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de San Juan,

Dirección.: Urquiza (n) 91 Teléfono.0264-4272251 Fax.0264-4272251

E-mail: orellano@unsj.edu.ar, ameissl@unsj.edu.ar

RESUMEN

Al oeste de la República Argentina se ubica la Provincia de San Juan cuyo territorio abarca 89.651 km². El 80% de esa superficie está ocupada por cuerpos montañosos de los Andes y del Sistema de las Sierras Pampeanas.

Sólo 21.000 km² constituyen el espacio disponible para la ocupación humana, pero la disponibilidad hídrica habilita una superficie útil de unos 2500 km² (3%).

La provincia, ha trazado un Plan para construir obras de infraestructura y planeado la ejecución de acciones para la remodelación de los sectores hidroenergético, agropecuario, industrial, turístico y particularmente minero, que posibilite un desarrollo sostenible con equidad social y cuidado del ambiente.

El Proyecto, centrado en los Ríos San Juan y Jáchal, tiene como objetivo promover el desarrollo, aumentar la producción y la competitividad de los productores e incrementar la generación eléctrica.

El manejo técnico: La sabiduría en el uso de nuestras aguas para darle sostenibilidad se logró armonizando los aspectos sociales, económicos y ambientales.

Indudablemente, para administrar el recurso fue necesario conocerlo y conocer los efectos que genera su extracción sobre los usuarios en los valles.

Se plantearon dos escenarios:

A. sin los proyectos mineros

B. con los proyectos mineros operativos, para distintas hipótesis de consumo de agua.

El manejo económico y social: Luego de casi diez años se logró que:

-San Juan lidere el crecimiento de exportaciones aun sin contar el oro

-Los ingresos totales por exportaciones aumentaran 1.298,40 %

Estos índices de la economía se han traducido en mayor bienestar para la gente, más empleo, disminución de la pobreza y mejora en la distribución del ingreso.

Entre el 2003 y 2010 la tasa de desempleo cayó del 14,8 al 6,7 %, los hogares por debajo de la línea de pobreza del 44,2 al 10,8 %, la tasa de mortalidad infantil cayó a la mitad y se erradicaron 80 villas de emergencia.

Se concluye señalando que el crecimiento económico y técnico se fundamenta en el acuerdo social logrado entre la mayoría de los actores sociales, permitiendo avanzar en la explotación minera metálica como motor del desarrollo y en el mejor conocimiento del recurso hídrico

Palabras Clave: Agua, minería, agricultura, desarrollo.

PROYECTO DE EXTENSION SOBRE EL MANEJO DEL AGUA EN UN ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO AGRARIO

Corina Iris Rodríguez a*, Roxana Banda Noriega a, Alejandro Ruiz de Galarreta a, Adriana Díaz a, Rubén Donalicio a, Luciano Villalba a, Marisol Cifuentes a, Nicolás Cisneros Basualdo a, Anahi Tabera b, Evelyn Vuksinic c, Magdalena Basla c, Micaela Suárez c

a Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).

b Dpto. de Tecnología y Calidad de los Alimentos. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNICEN.

c Facultad de Ciencias Humanas, UNICEN.

* Campus Universitario. CP 7000. Tandil, Buenos Aires, Argentina. corodri@fch.unicen.edu.ar

RESUMEN

El proyecto de extensión universitaria “Hacia la gestión ambiental de la Escuela Granja”, iniciado en 2014, tiene por objetivo principal realizar el diagnóstico ambiental participativo del funcionamiento de la Unidad Integrada Dr. Ramón Santamarina, denominada “Escuela Granja”. Este establecimiento agrario de nivel secundario y terciario, localizado en Tandil, desarrolla diversas actividades productivas (cría de animales, tambo, fabricación de productos lácteos, procesamiento de carnes y chacinados, entre otras) que constituyen espacios formativos y de comercialización.

Dentro del diagnóstico ambiental, este trabajo describe particularmente el agua subterránea, que constituyó el eje transversal que vincula lo natural, lo productivo y lo educativo, mediante la disponibilidad y calidad del recurso, las demandas de agua para las producciones y la infraestructura de saneamiento.

La metodología incluyó: a) talleres con directivos, docentes, técnicos y alumnos, donde se analizaron el funcionamiento ambiental de la institución; b) visitas a 11 sectores productivos y relevamiento de su situación ambiental, en tres de ellos se realizó una práctica de auditoría ambiental con alumnos de la Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental; c) diagnóstico sobre el manejo y la calidad del agua subterránea; d) presentación de resultados y debate.

La temática hidrológica reviste un gran interés debido a las dificultades para la extracción de agua subterránea en la zona, ocasionadas por el escaso espesor del acuífero libre y el basamento cristalino a poca profundidad. Se suma el importante consumo de agua para las producciones, con la consecuente generación de efluentes vertidos sin tratamiento.

El trabajo participativo con la comunidad educativa posibilitó analizar el manejo del agua, así como la generación de residuos sólidos y efluentes, reconocer aspectos ambientales prioritarios a trabajar y debatir sobre medidas correctivas y de mitigación.

El logro más relevante del proyecto, que continuará en 2015, fue el reconocimiento de los participantes de la existencia de problemas ambientales que requieren estrategias de acción, destacándose entre ellas la inclusión de la gestión ambiental como política institucional. Dicha gestión debe considerarse en las producciones mediante buenas prácticas ambientales y abordarse desde las aulas fomentando el compromiso ambiental de los alumnos como futuros profesionales y trabajadores del ámbito rural y productivo.

Palabras clave: diagnóstico ambiental, escuela agraria, educación, agua subterránea.

AGUA E INCLUSIÓN SOCIAL EN UNA COMUNIDAD DE ALTA MONTAÑA

Patricia Rojas^{1,2}, María del Valle Pérez², Gonzalo Lescano¹,

Juana A. de Moran², María Cristina Torres^{1,2}

¹Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.

Ayacucho 491. (4000) San Miguel de Tucumán. Tucumán. e-mail: isapatorojas@ciudad.com.ar

²Fundación Educación y Calidad de Vida (FEDUCAVI).

Mendoza 387. (4000) San Miguel de Tucumán. e-mail: feducavi@yahoo.com.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se describe una iniciativa llevada a cabo en la localidad de Las Carreras, Dpto. Tafí del Valle, Tucumán, Argentina. Participan de la misma un grupo de docentes/investigadores y estudiantes de una Facultad de Ciencias, integrantes de una organización civil, maestros y alumnos de la Escuela N°22 y principales referentes de la mencionada comunidad. Las acciones se desarrollaron en el marco de los Proyectos: Voluntariado Universitario: Agua e inclusión social del Ministerio de Educación de la Nación, y Agua y Salud de la Secretaria de Ciencia y Técnica de la U.N.T..

El proyecto está enfocado hacia alumnos de instituciones escolares del Nivel Primario y Medio que por su entorno socioeconómico, su zona de residencia o el tipo de escuela presentan características de vulnerabilidad. Se promueve la temática del agua como factor educativo y de inclusión social. Para ello, se organizó en la escuela un conjunto de actividades de capacitación y participación que involucraron a maestros, alumnos y miembros de la comunidad local.

Se desarrollaron talleres de prácticas experimentales para alumnos de 6º grado considerando la temática del agua como eje transversal de distintas áreas del conocimiento. Dichos talleres estuvieron a cargo de estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia que integran el proyecto.

Se organizaron jornadas con miembros de la comunidad con el propósito de capacitar a distintos referentes y líderes locales para la autogestión del agua. Durante el desarrollo de las actividades se empleó una metodología de carácter integral y abarcando dimensiones ambientales, sociales, políticas y económicas.

Se presentan algunos avances del proyecto, aún no finalizado. Dada la sencillez de las actividades planificadas, la iniciativa sería fácilmente reproducible en otras escuelas de la provincia, a fin de fortalecer la inclusión social de los escolares y de sensibilizar a los distintos actores implicados acerca de la necesidad del manejo responsable de los recursos hídricos.

Palabras Clave: Cuidado del agua; Gestión del agua; Agua e inclusión social.

VIGILANCIA DE *Vibrio Cholerae* EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DEL CHACO, ARGENTINA

Alejandro Sandi, Salvador Leyes, Liliana Lösch

Área de Microbiología. Laboratorio de Aguas de la Administración Provincial del Agua del Chaco.

Ruta Nicolás Avellaneda Km 12,5. Resistencia. Chaco. Tel: (+54 362 4452891).

E-mail:silvinalosch@gmail.com

RESUMEN

La infección por *Vibrio cholerae*, el agente causal del cólera, se transmite al hombre por ingestión de agua y alimentos contaminados. La enfermedad de cólera ingresó a nuestro país a través de la provincia de Salta, en la frontera con Bolivia, situación que ocasionó el primer brote epidémico de esta enfermedad en el país entre 1992 y 1999. El último caso documentado fue en la provincia de Chaco, paraje Misión Nueva Pompeya, en el año 2005. Sólo una vigilancia oportuna y sistemática del agente patógeno podrá detectar precozmente un brote de cólera.

El objetivo del presente trabajo fue detectar la presencia de *V. cholerae* en cuerpos de agua superficiales de la provincia del Chaco.

Materiales y métodos. Se tomaron 24 muestras procedentes de fuentes de agua superficiales de la provincia del Chaco. La metodología empleada fue el enriquecimiento directo de 200 ml de muestra en agua peptonada alcalina doble concentración e incubación a 35°C. Posteriormente se realizó el subcultivo en agar TCBS con incubación de las placas durante 24 horas a 35°C. Las colonias compatibles con *V. cholerae* fueron identificadas mediante pruebas bioquímicas clásicas. Las cepas bioquímicamente confirmadas como *V. cholerae* fueron remitidas al laboratorio de referencia: Servicio Enterobacterias, Departamento Bacteriología, INEI - ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán" para su confirmación y determinación de factores de virulencia.

Resultados. A partir de las 24 muestras estudiadas se obtuvo desarrollo de este patógeno en 9 (37,5%). Se confirmó la presencia de *V. cholerae* no O1 no O139 no toxigénico en 8 (33,3%) de las muestras estudiadas. En tanto que en la muestra restante se confirmó la presencia de *V. cholerae* no O1 no O139 productora de una toxina termoestable.

Conclusión. Ante los resultados del presente trabajo se evidencia la importancia de reactivar la vigilancia de *V. cholerae* en los reservorios acuáticos, para detectar oportunamente la aparición de cepas con potencial patogénico. La combinación de técnicas de cultivo y los métodos moleculares representan una alternativa válida en la detección de patógenos presentes en esta clase de fuentes de agua.

Palabras clave: patógenos bacterianos, ambientes acuáticos, cólera.

CAPACITAR A CAPACITADORES SOBRE LOS DERECHOS AL ACCESO AL AGUA APORTE A LAS POLITICAS DE ESTADO

Roberto Isaac Scherbosky (1), Elena Hidalgo (2), Pablo Bauza (3), Alejandra Moreyra (1)

(1) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)/Programa Nacional de Agua
scherbosky.roberto@inta.gob.ar Tel. 011.1533968435

(2) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Coordinadora de San Juan del PRO HUERTA

(3) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA La Consulta

RESUMEN

El conocimiento de derechos permite como sociedad su exigibilidad, o sea, visibilizar soluciones junto a las autoridades permeables al reclamo o accionar judicialmente para el cumplimiento de estos derechos.

Pensando que las autoridades son permeables a los reclamos sociales, aportar conocimientos específicos técnico-jurídicos a quienes tienen la posibilidad de compartirlos con las poblaciones con quienes trabajan desde programas de intervención de las instituciones, permitirá que muchas más personas sepan de sus derechos al agua y de esta manera puedan visibilizar diferentes mecanismos para petitionar su cumplimiento.

Sabemos que en nuestro país, conforme a la Constitución de la Nación Argentina en su art. 41, los recursos naturales son de dominio originario de cada provincia. Éstas, como Estados miembros de la federación argentina, son el asiento de la soberanía plural que ostenta la república, la que se vería reflejada en normativas constitucionales que generan principios rectores para ser seguidos por todas las provincias.

No obstante esos principios rectores, cada provincia tiene especificidades conforme los criterios que ellas adoptan con respecto al agua.

Igualmente podríamos ver que se requieren la adaptación de esas normas provinciales a disposiciones nacionales como al art. 982 del Reglamento para agua potable del Código Alimentario Argentino (Ley Nacional 18284/69 y Resoluciones modificatorias - Art. 982 -Año 94), que expresamente fija la expresión "Agua Potable para Provisión Pública" como "apta para consumo humano y uso doméstico".

Estas disposiciones, como el resto de la normativa vigente, se suponen conocidas por toda la ciudadanía, pero sabemos no es así, y por ello en ésta ponencia se presentan dos experiencias de capacitación: una a técnicos y extensionistas del INTA, Secretaría de Agricultura Familiar y organizaciones campesinas realizada en el departamento de La Consulta en Mendoza; y otra a promotores de Pro Huerta, Programa coordinado entre el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y el INTA, desarrollado en el departamento de Pocito de la Provincia de San Juan.

En ambas jornadas podemos observar la avidez de los técnicos en terreno sobre el conocimiento de herramientas práctica fundadas en derecho para poder brindar respuestas adecuada ante los requerimientos.

Palabras claves: Capacitar-Derechos al acceso al agua.

LA FORMACIÓN DE INGENIEROS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ANGOLA

Mario Schreider(1), Gerson Palhares (2) Viviana Zucarelli(1),
Roberto Gioria(1), José Luis Macor(1)

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – UNL, Santa Fe, Argentina

Escuela Superior Politécnica de Bié - UJES - Cuito, Angola

Cura Alvarez 584, Paraná, Entre Ríos. +54342156308606 mschreider@gmail.com

RESUMEN

La República de Angola ha identificado la falta de recursos humanos, técnicos y profesionales, especialistas en gestión, planificación, uso y preservación de los recursos hídricos como un obstáculo para la concreción de las políticas de desarrollo que el país se ha propuesto. En este contexto, la Universidad José Eduardo Dos Santos (UJES) suscribió un convenio de cooperación con la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

En dicho convenio, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) se compromete a diseñar y desarrollar un plan de formación de recursos humanos que atienda las demandas del área, a partir del conocimiento de las realidades locales. En este marco se ha concretado la formulación de una carrera de ingeniería, orientada al campo de los recursos hídricos, como producto del trabajo integrado entre los actores gubernamentales de la gestión del agua y los responsables de la conducción académica de la Escuela Superior Politécnica de Bié, dependiente de la UJES, ambos de Angola, y el equipo ad hoc de la FICH.

La puesta en marcha, implementación y consolidación de la carrera exige una estrategia metodológica que sume al enfoque tradicional de asistencia técnica, el concepto de “formación de formadores”. Esto permite, además de satisfacer la demanda inmediata, asegurar la continuidad de la carrera a través del desarrollo de capacidades locales que tomen a su cargo el proceso educativo una vez finalizado el convenio.

En este trabajo se presentan los rasgos distintivos de la metodología empleada, los módulos sobre los que se estructuró el diseño de la carrera y de qué manera los mismos interactúan entre sí y se retroalimentan. Asimismo, se muestran los avances logrados en la etapa inicial de implementación del plan y las principales conclusiones que surgen de la experiencia hasta aquí desarrollada.

Palabras Claves: Recursos Hídricos, Ingeniería, Educación.

ACTIVIDADES INSTITUCIONALES, HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Mariana Storti y Victoria Lledo

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro
9 de Julio 496. Cipolletti. Río Negro. Emails: mstorti@aic.gob.ar
Tel/FAX: (+54 0299 4492300)

RESUMEN

La Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC), desarrolla diferentes actividades en las cuales incorpora la educación ambiental para el desarrollo sostenible, tanto en la educación formal como no formal.

El Programa Educativo “Conociendo Nuestra Cuenca”, en vigencia desde el año 2008, comprende una actividad permanente de carácter anual. Está destinado a alumnos de nivel primario y medio de los establecimientos educativos localizados en la cuenca del Río Negro. El objetivo es introducir el tema recursos hídricos de la región en el ámbito educativo, promoviendo la conciencia en el cuidado y preservación de los mismos y constituir un instrumento disparador para que el docente desarrolle la temática a nivel áulico.

La AIC además impulsa y actúa como agente articulador del Programa “Cultivando Agua Buena” (CAB), en conjunto con Organismos Provinciales y Nacionales, a fin de lograr su implementación en Municipios dentro del territorio de la cuenca. Este programa se basa en un trabajo ambiental y socio-económico sustentable a escala de cuenca, integrando a los principales actores locales mediante acuerdos de cooperación. En este trabajo se conjugan acciones educativas, productivas y de uso racional de los recursos, que comprenden un objetivo común en microcuencas determinadas.

Con el fin de incorporar a alumnos del nivel medio en temas vinculados con el agua y su relación con el hombre, la AIC realiza por otra parte el Concurso “El agua en la región del Comahue”. Los participantes deben desarrollar trabajos de investigación vinculados con problemáticas asociadas al agua y su entorno. Este concurso está destinado a los alumnos del nivel medio de escuelas provinciales de Neuquén, Río Negro y Provincia de Buenos Aires (Partido de Patagones), incluyendo los siguientes temas: El agua, desarrollo y producción, El agua y su conservación, El agua y la tecnología, El agua y mi pueblo y Cambios en los últimos tiempos.

Asimismo, la AIC desarrolla otras actividades vinculadas a la temática tales como charlas de difusión ambiental, campañas de concientización, capacitación docente y programas educativos orientados en el tema recursos hídricos.

Palabras clave: Recursos hídricos, programa educativo, concurso estudiantil.

CERTAMEN CREATIVO “GOTA A GOTA EL AGUA SE AGOTA”, UNA HERRAMIENTA PARA LA EDUCACION AMBIENTAL

Sonia Varela, Daniel Iurman, Fátima Cano, Federico Castoldi, Gabriela Alfaráz, Gisela Rodríguez, Josefina Marinissen, Luciana Dunel Guerra, Luciano Orden, Martin Barrera, Marcos Bongiovanni, Noelia Aristi, Pablo Palacios y Sonia Peralta
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Ruta Nacional 3 km 794. Hilario Ascasubi. Buenos Aires. Tel/FAX: (+54 2928 491011/141)
Email: varela.sonia@inta.gob.ar

RESUMEN

Durante la última década los partidos de Villarino y Patagones, ubicados en el Sud Oeste Bonaerense, han sufrido fenómenos climáticos adversos, posiblemente por efecto del calentamiento global. El río Colorado, recurso hídrico superficial que atraviesa estos partidos, tiene origen en la Cordillera de los Andes y sus aguas son utilizadas principalmente para el abastecimiento de poblaciones aledañas, irrigación, bebida de ganado y usos industriales. Su cantidad y calidad, se vieron afectadas por la escasa precipitación nival en las altas cumbres. Asimismo, en el territorio de secano, se evidenció una importante sequía (2009 a 2012), que indujo al incremento de la concentración salina del agua en las perforaciones, utilizada para consumo humano y animal. Este cúmulo de impactos sobre los sistemas naturales locales, generó significativas consecuencias sociales, económicas y ambientales en todo el territorio y ha sensibilizado a las comunidades rurales como urbanas, quienes dependen fuertemente de la actividad primaria.

El INTA Hilario Ascasubi ha encontrado en esta situación una oportunidad para la reflexión y un espacio de debate hacia la Educación Ambiental, a través del proyecto interdisciplinario “Mi Huella en el Suelo”. El objetivo es fomentar en niños y jóvenes el interés por la preservación de los recursos y el sentido de pertenencia local, mediante una tarea en red con los establecimientos educativos y la colaboración de entidades públicas y privadas. En el marco de este certamen impulsado desde 2011 se han desarrollado en cada instancia diversas problemáticas ambientales.

En 2012 la propuesta fue “Gota a gota el agua se agota...por si Ud no lo nota”, para alentar el cuidado de los recursos hídricos. Los alumnos con la guía de sus docentes debieron identificar las problemáticas vinculadas al recurso, analizar las potenciales causas de contaminación y proponer alternativas para una adecuada gestión.

Se presentaron 38 trabajos, alrededor de 300 alumnos fueron premiados y más de 700 participaron a través de diferentes niveles y modalidades educativas. “Gota a gota el agua se agota” ha sido declarado de Interés Municipal y Educativo por los Honorables Concejos Deliberantes y Consejos Escolares, demostrando el alto impacto que este tipo de iniciativas generan en el medio.

Palabras Clave: calentamiento global, recurso hídrico, Educación Ambiental.

Tema 8

Economía y Legislación del Agua

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE RÍO CEBALLOS SOBRE EL BOSQUE NATIVO DE LA RESERVA DEL PARQUE LA QUEBRADA Daniela Silvina Arán , Iván Felsztyna, Pablo Yair Huais	331
ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA LOS USUARIOS DEL GRAN MENDOZA Eduardo A. Comellas	332
OBSERVACIONES PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS TARIFARIOS DE COBRO DEL AGUA POTABLE Eduardo A. Comellas	333
VALOR RECREATIVO DEL AGUA. CASO DEL DIQUE EL CARRIZAL, MENDOZA Eduardo Comellas , Alejandro Drovandi, Anabela Laudecina, Lucas Zarategui	334
EL CICLO DEL AGUA Y SUS COLORES EN LA ROTACION ARROZ – PACU EN EL CHACO HUMEDO ARGENTINO Héctor M. Currie ; Laura A. Reggi; Marcos A. Meichtry	335
CONCEPTOS DE VALORACIÓN SOCIO-ECONÓMICO-AMBIENTAL EN EL DISEÑO DE TARIFAS DEL AGUA PARA USO INDUSTRIAL María M. Hellmers , Salvador Costanzo	336
VARIACIÓN DE LAS TARIFAS DEL AGUA EN RELACIÓN CON LOS BIENES Y SERVICIOS DE CADA SECTOR. SAN LUIS, ARGENTINA María M. Hellmers , Salvador Costanzo, Marisa Garbero	337
HUELLA HÍDRICA DE CULTIVOS IRRIGADOS EN SANTA FE. ESTUDIO DE CASO PARA ARROZ Y CAÑA DE AZÚCAR Roberto Marano , Marcos Folegatti, Rocío Filippi	338
LA CONCILIACION EN LOS CONFLICTOS HIDRICOS Lorena Pamela Maria	339
SISTEMA INSTITUCIONAL Y LEGAL DE REGULACION DEL AGUA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS Lorena Pamela Maria	340
EL AGUA VIRTUAL Y EL DESAFÍO DEL DERECHO ANTE SU INEXISTENTE REGULACIÓN JURÍDICA Clara María Minaverri ; Adriana Martínez; Raúl Matranga	341
EL DERECHO HUMANO AL AGUA: NIVEL DE CUMPLIMIENTO LEGAL EN BUENOS AIRES Y EL APORTE DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO A 2015 Clara María Minaverri	342
ISBN 978-987-27407-4-0	329

HUELLA HÍDRICA DEL CULTIVO DE PAPA EN EL SUDESTE BONAERENSE Corina Iris Rodriguez , Alejandro Ruiz de Galarreta, Eduardo Kruse	343
HUELLA GRIS DEL AGUA PLUVIAL URBANA EN LA CIUDAD DE RESISTENCIA - CHACO Ruberto Alejandro, Morresi Lucía, Gómez Marcelo	344
LÍNEA DE RIBERA Y ZONAS DE RIESGO HÍDRICO EN LA PCIA. ENTRE RÍOS Claudia Scaglione	345
LA GARANTIA DEL DERECHO HUMANO AL AGUA Y EL CODIGO CIVIL ARGENTINO Roberto Isaac Scherbosky , Alejandra Esther Moreyra	346
LEY N° 13.246 DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. CAPACITANDO PARA LA GESTIÓN DE LA CUENCA DEL ARROYO LUDUEÑA Ing. Pablo Storani , Ing. Florencia Ferrero Motta, TCH Gabriel Taborda	347

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN DE RÍO CEBALLOS SOBRE EL BOSQUE NATIVO DE LA RESERVA DEL PARQUE LA QUEBRADA

Daniela Silvina Arán¹, Iván Felsztyna¹ y Pablo Yair Huais¹

¹Cátedra de Problemática Ambiental, FCEfYN, Universidad Nacional de Córdoba.

Avenida Vélez Sarsfield 299, CP 5000. Córdoba Capital. Email: arandaniela@hotmail.com

Tel: (+54 351 2427426).

RESUMEN

La Reserva Hídrica Natural del Parque La Quebrada ocupa el área de la cuenca que provee de agua a la ciudad de Río Ceballos, entre otras localidades. Fue creada con el objetivo principal de asegurar la provisión de agua al embalse, compatibilizando el uso del suelo con el funcionamiento óptimo del ciclo hidrológico de la cuenca. El Bosque Nativo de la Reserva cumple un rol fundamental en la regulación de la cantidad y de la calidad del agua que capta la cuenca. Sin embargo pueden destacarse ciertos elementos que atentan contra la integridad del Bosque y que constituyen una problemática ambiental actual tales como incendios, sobrepastoreo, y desmontes.

En este trabajo se llevó a cabo una evaluación de la valoración económica de los habitantes de Río Ceballos sobre el Bosque Nativo de la Reserva, con la hipótesis de que podría crearse un fondo para la conservación de este bien ambiental. El método utilizado fue el de la valoración contingente que, a través de encuestas, crea un mercado hipotético con el fin de otorgar un valor monetario a un bien ambiental o a un servicio ecosistémico, basado en la disposición a pagar (DAP) de los encuestados. También se incluyeron en la encuesta preguntas sobre el nivel de conocimiento del servicio ecosistémico de regulación de cuencas del Bosque, la preferencia sobre qué entidad podría administrar el fondo de conservación, y el nivel de ingresos mensuales del hogar.

Se obtuvo un valor de \$9,13/mes·hogar como disposición a pagar para la conservación del Bosque Nativo de la Reserva La Quebrada. El 79% de los encuestados afirmó conocer el servicio ecosistémico mencionado previamente. La entidad más elegida como posible administradora del fondo fue una Organización Vecinal, con una marcada desconfianza hacia el Gobierno Provincial. No se encontró una correlación positiva entre los niveles de ingresos mensuales de los hogares encuestados y los valores de disposición a pagar. Se discuten la aplicabilidad del método utilizado, y las ventajas y desventajas de la valoración económica de bienes y servicios ambientales.

Palabras Clave: servicio ecosistémico, regulación del ciclo hidrológico, valoración contingente.

ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA LOS USUARIOS DEL GRAN MENDOZA

Eduardo A. Comellas

Instituto Nacional del Agua, Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua
Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas
Belgrano 201 Oeste, Ciudad de Mendoza, Argentina. Tel. 4287921. e-mail ecomellas@ina.gov.ar
Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina. Tel. 4135000.
eduardo.comellas@fce.uncu.edu.ar

RESUMEN

La teoría económica sostiene que los beneficios percibidos por los consumidores de un bien o servicio pueden ser inferidos a partir de una función de demanda. Así, el valor de los beneficios derivados del consumo de agua potable en red puede ser calculado a través de una adecuada estimación de esta función. Alternativamente, con la función de demanda puede ser estimado también el valor del daño económico que recae sobre grupos poblacionales que no acceden al servicio por ineficiencias en la planificación de la cobertura.

Constituyeron objetivos del trabajo el (i) determinar el valor económico de los beneficios percibidos por los usuarios del servicio de agua potable en el Gran Mendoza y (ii) estimar el valor de los costos recaídos sobre aquellos grupos que presentaron demandas insatisfechas. El estudio comprende el período 1998-2008.

La metodología seguida fue la determinación y ajuste de una función de demanda mensual por el servicio de agua potable para una vivienda promedio de la zona bajo estudio. Se calculó la trayectoria de expansión de la población que debería ser provista con el servicio y se la comparó con la trayectoria de expansión de la cobertura efectivamente realizada por la empresa prestadora. La diferencia entre ambas permitió identificar geográfica y temporalmente las situaciones en las que se manifestaba incumplimiento de metas de provisión. Desde esta brecha fue posible estimar, tanto el valor presente de los beneficios percibidos por los usuarios del servicio, como también el valor actual del costo económico que recayó sobre aquellos grupos que presentaron demandas insatisfechas.

Los resultados demostraron que el valor de los beneficios asociados al servicio de agua potable en red fue, en promedio, de 1.267 pesos por vivienda y por año (en moneda corriente del 2013), mientras que el valor de los beneficios percibidos por la totalidad de los usuarios fue de 4.585 millones de pesos (corrientes del 2013). Por otro lado, se verificó que el daño económico total derivado desde las demandas insatisfechas fue de 135 millones de pesos (corrientes del 2013). El informe desagrega estos datos para cada unidad geográfica abastecida por la empresa y su incidencia temporal.

Palabras clave: agua potable, valoración económica, función de demanda, Gran Mendoza.

OBSERVACIONES PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS TARIFARIOS DE COBRO DEL AGUA POTABLE

Eduardo A. Comellas

Instituto Nacional del Agua, Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua

Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas

Belgrano 201 Oeste, Ciudad de Mendoza, Argentina. Tel. 4287921. e-mail ecomellas@ina.gov.ar

Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, Mendoza, Argentina. Tel. 4135000.

eduardo.comellas@fce.uncu.edu.ar

RESUMEN

El servicio de agua potable, en la mayoría de las urbes, se paga a través de la instrumentación de una tarifa, la cual es un precio administrado que se cobra a los consumidores por la utilización del servicio. Al igual que todo instrumento económico, una tarifa debe ser diseñada de modo tal que permita (i) generar incentivos económicos para inducir a los actuales y futuros usuarios de un servicio público a su utilización racional, (ii) garantizar los fondos monetarios necesarios para lograr la autonomía financiera del ente prestador, (iii) atender a criterios de equidad distributiva de manera que el servicio tienda a universalizarse hacia todos los estratos de la sociedad y (iv) propender a una gestión sostenible del agua y los demás recursos conexos. Desde el marco teórico disciplinar aportado por la Economía de los Servicios Públicos, puntualmente en los aspectos relacionados con la teoría de la regulación del monopolio natural, surge que un sistema tarifario de cobro establecido sobre la base de tramos o bloques crecientes coadyuvaría, con mejor desempeño que los demás sistemas, a la consecución de estas metas política tarifaria. Constituye el objetivo del trabajo el verificar este postulado a través de la elaboración de diferentes escenarios de simulación, los cuales incorporan estructuras tarifarias alternativas y funciones de demanda de agua potable poblacional. Los escenarios se abastecen con datos hídricos, sociales, económicos y ambientales del Gran Mendoza correspondientes al período 1999-2009. Entre las conclusiones se destaca que, tal como afirma la teoría económica, un sistema tarifario volumétrico estructurado sobre bloques crecientes resulta ser el más adecuado para la consecución de los objetivos de política tarifaria; no obstante, el aporte del trabajo radica en destacar que, bajo ciertas circunstancias, este sistema puede tener una efectividad limitada. Así, tanto la ausencia o la errónea estimación de las funciones de demanda poblacional, como la fijación de rangos para cada bloque excesivamente amplios, podrían minar el alcance de los objetivos de eficiencia y equidad, comprometiendo el financiamiento del prestador y la sustentabilidad en el uso del recurso. Finalmente, se emiten en el estudio algunas recomendaciones para minimizar estas limitaciones.

Palabras clave: servicios públicos, política tarifaria, agua potable, tarifas, Gran Mendoza.

VALOR RECREATIVO DEL AGUA. CASO DEL DIQUE EL CARRIZAL, MENDOZA

Eduardo Comellas(1)(3), Alejandro Drovandi(2)(4), Anabela Laudecina(2)(4), Lucas Zarategui(3)

(1) Instituto Nacional del Agua, Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.

(2) Instituto Nacional del Agua, Centro Regional Andino.

(3) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Económicas.

(3) Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Agrarias.

INA-CELA. Belgrano 201 Oeste, Ciudad de Mendoza, Argentina. ecomellas@ina.gov.ar

INA-CRA. Belgrano 201 Oeste, Ciudad de Mendoza, Argentina. adrovandi@ina.gov.ar

UNCu-FCE. Centro Universitario, Parque San Martín, Mendoza, Argentina.

UNCu-FCA. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.

RESUMEN

El principal objetivo de la operación del dique El Carrizal es regular el caudal del Río Tunuyán para ser destinada al riego agrícola en la subcuenca Inferior. Su cercanía a cabeceras departamentales del Gran Mendoza, conjuntamente con una apropiada infraestructura, lo han convertido en un importante polo de atracción turística. Sin embargo, esta actividad se ve amenazada por el crecimiento urbano, agrícola e industrial en la parte alta de la cuenca, generando un importante incremento en la demanda de agua, además de contaminar el recurso por lixiviados desde los remanentes del agua de riego y sobre todo por un deficiente tratamiento de los efluentes cloacales de poblaciones de la zona. De continuar las situaciones como las marcadas, se podría ver seriamente comprometido el uso recreativo del embalse, generando impactos sociales y económicos derivados.

Los objetivos del estudio son (i) estimar el valor económico de los servicios recreativos del Dique El Carrizal para la última temporada estival, (ii) determinar si sus visitantes perciben el deterioro del agua y (iii) analizar si esta percepción afecta los beneficios económicos derivados de su uso recreativo.

Para ello, durante la última temporada estival se realizaron encuestas en la zona a los visitantes, a fin de recabar información clave. Los datos obtenidos abastecieron modelos econométricos que permiten estimar el valor de los beneficios derivados del uso recreativo del Dique. Los resultados obtenidos fueron contrastados con datos asociados a la percepción de los usuarios de la calidad del agua. Finalmente, se contrastaron estas estimaciones obtenidas frente a las de un estudio similar desarrollado previamente.

Los resultados obtenidos permiten establecer, entre otros aspectos, que aunque los visitantes perciben un gradual deterioro cualitativo del agua, ello parece no afectar la valoración de los beneficios económicos derivados de su uso recreativo. Desde las encuestas, surge que la inexistencia de un bien ambiental sustituto que permita desarrollar actividades náuticas a motor, conjuntamente con la buena infraestructura turística en El Carrizal, serían los factores con mayor incidencia sobre el valor del uso recreativo de la zona.

Palabras clave: valoración económica, calidad del agua, uso recreativo, Dique Carrizal, Mendoza.

**EL CICLO DEL AGUA Y SUS COLORES EN LA ROTACION ARROZ – PACU
EN EL CHACO HUMEDO ARGENTINO**

Héctor M. CURRIE; Laura A. REGGI; Marcos A. MEICHTRY

Hidrología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Nordeste

Sgto. Cabral 2131 – (3400) Corrientes, Argentina.

hectorcurrie@gmail.com (03794) 427589 int 129

RESUMEN

La huella Hídrica se puede fraccionar en 3 partes diferenciadas por colores. La huella hídrica verde se refiere al consumo de los recursos de agua verde (agua de lluvia almacenada en el suelo, en la medida en que no se pierde por filtro o escorrentía). La huella hídrica azul, se refiere al uso consuntivo de la escorrentía de agua, es decir, la captación de la escorrentía de la cuenca en la medida en que no vuelve a la cuenca en forma de flujo de retorno (parte del agua que vuelve a su lugar de origen sin haber sido utilizada). Como en la huella hídrica de la piscicultura no se contabiliza la huella verde, el componente evaporativo de su huella azul se lo contabiliza directamente como la evaporación calculada por el programa CropWat® mediante la ecuación Penman-Monteith, La huella hídrica de un kilo de arroz es de 1256 l kg⁻¹ y de 1105 l kg⁻¹ para el arroz producido de forma continua y el producido de forma rotada respectivamente. En cuanto a la piscicultura, la cantidad de agua utilizada por kilogramo de producto ronda los 11.130 litros. Valor similar al registrado por otros autores que ronda los 10.000 litros por kilogramos (sin considerar la percolación de agua). Ambos valores son llamativos si se comparan con la cantidad de agua necesaria para producir 1 kilogramo de carne vacuna, donde según la fundación WaterFootprint se necesitan alrededor de 15000 litros. Considerando solo un 30% del caudal medio del Río Paraguay disponible para actividades productivas (unos 1380 m³/seg) solo se estaría usando un 0.01% de ese volumen de agua, esto. Esto último más las características edáficas de la zona, predisponen a esta zona del departamento Bermejo como un lugar apropiado para el desarrollo conjunto producciones que integren arroz y peces.

Palabras clave: Huella hídrica, Chaco.

CONCEPTOS DE VALORACIÓN SOCIO-ECONÓMICO-AMBIENTAL EN EL DISEÑO DE TARIFAS DEL AGUA PARA USO INDUSTRIAL

María M. Hellmers¹ y Salvador Costanzo

(1) FICA. Universidad Nacional de San Luis

Pedernera 494. Villa Mercedes (SL) CP 5730. Te. 02657-432392. Cel. 2657469622.

odemadeleine@gmail.com

RESUMEN

La importancia de conocer el valor del agua radica en beneficios potenciales como su aplicación para definir precios eficientes del agua, la viabilidad de realizar análisis costo-beneficio para evaluar proyectos, además de proveer la información para la gestión general. Gran parte de los caudales provenientes de la cuenca del Río Quinto, ubicada en la zona central semiárida de la República Argentina, se utiliza predominantemente para provisión urbana, agrícola e industrial. La tarifa industrial que cobra el estado provincial, no responde a un fundamento que la sustente y dado que se utiliza agua de distintas fuentes y calidades, su asignación y costo resulta arbitrario y poco sustentable. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un esquema tarifario para el uso industrial, que valore el recurso y permita su utilización de forma equitativa. En pos de esto se estudiaron las características físicas de la zona, el ámbito legal, el marco conceptual y los antecedentes de aplicación. La metodología se basó en la elección de los mejores métodos de estimación de costos y valoración del agua para el caso en estudio, con especial hincapié en la asignación de puestos de trabajo digno incorporando aspectos de calidad de vida y salud, en referencia a la disponibilidad de agua, en cantidad y calidad. Los resultados obtenidos tendieron a equiparar los costos para usuarios del recurso superficial y subterráneo. En base a éstos, se propusieron medidas para aumentar la cobrabilidad y brindar un mejor servicio de provisión, contemplando la triple valoración del recurso, y en relación a una gestión integral del mismo.

Palabras clave: Agua, valor, industrial, tarifa.

**VARIACIÓN DE LAS TARIFAS DEL AGUA EN RELACIÓN CON LOS BIENES
Y SERVICIOS DE CADA SECTOR.
SAN LUIS, ARGENTINA**

María M. Hellmers¹, Salvador Costanzo y Marisa Garbero¹

(1) FICA. Universidad Nacional de San Luis

Pedernera 494. Villa Mercedes (SL) CP 5730. Te. 02657-432392. Cel. 2657469622.

odemadeleine@gmail.com

RESUMEN

Así como el agua es indispensable para la vida y el desarrollo, su disponibilidad está condicionada por los distintos usos a los que se la aplica. A fin de que estos usos sean sustentables y no afecten el acceso al recurso, es necesario conocer los conceptos que los definen, así como también la forma en que se vinculan. El agua tiene un valor que está estrechamente relacionado con su utilización, como también con los costos que se requieren para su correcta adecuación de calidad y distribución, los cuales pueden verse o no reflejados en la tarifa que el ente regulador aplica. Este trabajo tiene como objetivo comparar la variación de las tarifas para uso urbano, agrícola e industrial entre los ejercicios 2008 y 2015 de la provincia de San Luis. Se cotejaron costos, ingreso medio percibido y otras variables específicas de los sectores involucrados para observar la variación de precios relativos de insumos, productos y mano de obra cada sector. Los resultados obtenidos muestran que la tarifa ha tenido un incremento superior al de la mayoría de los bienes y servicios relacionados con cada uno de los usos analizados.

Palabras clave: Agua, tarifa, urbano, agrícola, industrial.

HUELLA HÍDRICA DE CULTIVOS IRRIGADOS EN SANTA FE. ESTUDIO DE CASO PARA ARROZ Y CAÑA DE AZÚCAR

Roberto Marano¹, Marcos Folegatti² y Rocío Filippi³

¹ Departamento Ciencias del Ambiente, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Litoral
Kreder 2805, 3080, Esperanza, Santa Fe. Email: rymarano@gmail.com

² Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), Universidad de São Paulo, Avenida
Pádua Dias 11, Piracicaba, São Paulo, Brasil

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Paraná, Argentina
Mail de contacto: rymarano@gmail.com

RESUMEN

En los últimos años, en el marco de la responsabilidad social y de las directrices que apuntan a una gestión integral en el uso de los recursos naturales, se ha desarrollado la huella hídrica (HH) como indicador que contribuye al uso seguro y sustentable del agua, con tres componentes básicos: huella verde, referida al consumo del agua de lluvia que satisface la evapotranspiración del cultivo (ETc); huella azul, representada por el riego a partir de agua superficial o subterránea y huella gris, referida al volumen de agua necesaria para asimilar la carga de contaminantes provenientes de la actividad productiva.

El arroz y la caña de azúcar son dos cultivos regionales de Santa Fe y altamente demandantes de agua. El primero se riega por inundación continua, con baja eficiencia de riego, utilizando agua superficial desde brazos del río Paraná. En tanto el riego en la caña de azúcar es minoritario, aún cuando se ha demostrado el impacto que genera en la producción.

Considerando la metodología aceptada internacionalmente para determinar los componentes de HH, fueron determinados cada uno de ellos para la producción de caña de azúcar y arroz cultivados con diferentes métodos de riego. Los datos utilizados corresponden a experimentos realizados en San Javier y Tacuarendí, ambos de la provincia de Santa Fe.

La HH de la producción de arroz fue 261,7 Mm³ ano⁻¹, representando el agua azul, verde y gris 52, 41 y 7% respectivamente, semejante a otros países productores de arroz. En caña de azúcar la HH fue 84,4 Mm³ ano⁻¹, siendo las proporciones azul, verde y gris 64, 28 y 8% respectivamente, indicando que el riego tiene una importancia fundamental en la productividad de este cultivo en Santa Fe.

Palabras clave: aspersión, goteo, inundación.

LA CONCILIACION EN LOS CONFLICTOS HIDRICOS

Lorena Pamela MARIA

Ministerio de la Producción

Consejo Regulador del Uso de Fuentes de AGUA (CORUFA)

Casa de Gobierno 1 Piso oficina nº 74, Paraná, Entre Ríos

Tel. 0343-4208892/ 4207870

RESUMEN

La conciliación en los conflictos hídricos en la provincia de Entre Ríos, es una herramienta incorporada en el procedimiento administrativo, regulada por la Ley Provincial nº 9172, sancionada en el año 1998.

La conciliación de los conflictos hídricos en el uso especial agropecuario del agua superficial es una herramienta de gran interés, y de altos porcentajes de acuerdos logrados alcanzando un 90 % en 15 años de gestión.

A través de la misma, los involucrados en el conflicto hídrico (productores vecinos), tienen la posibilidad de estar sentados frente a frente con/sin asesores de parte, ante un equipo interdisciplinario de las Áreas Técnica y Legal, para evitar que el conflicto y sus efectos se agraven. Este servicio que el estado brinda con una estructura dotada de profesionales de la ingeniería hídrica, de la ciencias agropecuarias, y especialistas de la legislación del recurso agua, con experiencia, y con acceso a todos los datos técnicos y estudios específicos a nivel de cuenca, subcuenca, permite abordar en conjunto la problemática que los aqueja y evitar gastos cuantioso en pericias de estudios zonales o regionales sobre impactos hídricos –ambientales, y todo lo que conllevan los juicios de daños y perjuicios de estas características .

Palabras Clave: mediación, conflictos hídricos.

SISTEMA INSTITUCIONAL Y LEGAL DE REGULACION DEL AGUA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS

Lorena Pamela MARIA

Ministerio de la Producción

Consejo Regulador del Uso de Fuentes de AGUA (CORUFA)

Casa de Gobierno 1 Piso oficina nº 74, Paraná, Entre Ríos

Tel. 0343-4208892/ 4207870

RESUMEN

El plexo normativo sobre los recursos hídricos en la Provincia de Entre Ríos y los organismos con competencia vigentes se caracteriza por múltiples disposiciones dictadas en leyes, decretos, resoluciones, en forma dispersas, desordenadas, fragmentada, y existencia de áreas ,direcciones, secretarías, ministerios, con competencia parcial, superpuesta , generando interpretaciones varias.

Esta realidad conlleva a que las interpretaciones y aplicación de la norma como de la intervención de los organismos, sea poco clara, confusa, generando una doble inseguridad jurídica.

Paradójicamente la proliferación de disposiciones no ha garantizado la inexistencia de vacíos legislativos en relación a los distintos usos especiales del agua y sus consecuencia.

Con el afán de contribuir a mejorar lo hasta aquí logrado en la temática AGUAS, se pretende identificar algunas falencias del sistema institucional y legal para ser tenidas en cuenta en futuras adaptaciones a las nuevas realidades hídricas.

Palabras Clave: Legislación de los recursos hídricos, organismos públicos.

EL AGUA VIRTUAL Y EL DESAFÍO DEL DERECHO ANTE SU INEXISTENTE REGULACIÓN JURÍDICA

Clara María Minaverry¹ 2; Adriana Martínez 2; Raúl Matranga 2

¹ CONICET, Instituto de Investigaciones Jurídicas y Sociales Ambrosio Gioja, Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires; Facultad de Derecho, cminaverry@derecho.uba.ar.

² Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján.

RESUMEN

El “agua virtual” es el agua contenida en un producto, no en el sentido real sino en el sentido virtual. Se refiere al agua usada para elaborar un producto determinado (Hoekstra, 2003).

De este concepto se deriva el de “Huella hídrica” o “Huella de Agua”, indicador que contabiliza toda el agua virtual contenida en los productos de consumo de un individuo o grupo de consumidores, de una zona geográficamente delimitada, de una empresa, entre otros; contabilizando adicionalmente el agua necesaria para diluir la contaminación asociada al proceso productivo (Parada Puig, 2012). El agua está vinculada con casi todo lo que nos importa: la salud humana y ecológica, la producción industrial y agrícola, el comercio internacional, el cambio climático, y las políticas tanto nacionales como internacionales (Gleick, 2013).

El objetivo del presente trabajo es analizar los aspectos centrales del “agua virtual”, para realizar un aporte para la elaboración de posibles lineamientos requeridos en un futuro próximo, para lograr una regulación jurídica integral, que estratégicamente tienda hacia una mayor protección del recurso y hacia lograr la seguridad alimentaria.

La metodología consistirá en utilizar los métodos de observación documental y comparativo, y los siguientes buscadores jurídicos: Ecolex, y Google Scholar. También se realizarán consultas a una selección de textos en la biblioteca de la Facultad de Derecho (UBA). Los datos cualitativos a recoger serán secundarios (análisis de registros escritos, en este caso doctrina, información estadística y cuadros).

Una de las posibles conclusiones podría ser la notoria necesidad de regulación del agua virtual, ya que actualmente existe una laguna jurídica lo cual dificulta su gestión. Además, a través de la misma se podría asegurar un manejo más sustentable del agua virtual (económica y ambientalmente), y lograr una mayor equidad en el ámbito comercial de los países que exportan la misma dentro de otros productos.

Palabras clave: Derecho humano; Cobertura del Agua, Objetivos del Milenio, Normativa.

EL DERECHO HUMANO AL AGUA: NIVEL DE CUMPLIMIENTO LEGAL EN BUENOS AIRES Y EL APOORTE DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO A 2015

Clara María Minaverry

CONICET, Instituto de Investigaciones Jurídicas y Sociales Ambrosio Gioja, Facultad de Derecho, Universidad de Buenos Aires; Facultad de Derecho, Universidad Nacional de Luján.

RESUMEN

La Corte Suprema de Justicia de la Nación ha dictado el segundo pronunciamiento judicial en donde reconoce la importancia del derecho humano de acceso al agua ("Conde, Alberto José Luis y otro c/ Aguas Bonaerenses S.A. s/ amparo" en 2013, y en 2014 en la causa "Kersich Juan Gabriel c/ Aguas Bonaerenses S.A. s/ amparo").

Por su parte, en la Declaración del Milenio se recogen ocho objetivos referentes a diferentes problemáticas que son de mucha preocupación mundial, como es el caso de combatir la pobreza y la protección del medioambiente. Éstos han producido un notable avance respecto de otros instrumentos internacionales, ya que fue posible establecer prioridades mundiales con más consistencia que en otras oportunidades.

En particular, nos interesa analizar una parte del Objetivo 7: Garantizar el sustento del medio ambiente:

- Reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis comparativo entre los niveles de cumplimiento en la cobertura del servicio de agua y las exigencias legales nacionales vigentes, en los ámbitos de la Ciudad de Buenos Aires en contraposición con algunos municipios de la Provincia de Buenos Aires. La metodología consistirá en analizar la información proveniente del Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales dependiente de la Presidencia de la Nación, que es el organismo que se ocupa de procesar esta clase de datos estadísticos en Argentina. Se utilizará el método de observación documental y comparativo, y los siguientes buscadores jurídicos: Microjuris, Ecolex, y Google Scholar.

Una de las posibles conclusiones es que existe una gran disparidad territorial en la Provincia de Buenos Aires respecto del nivel de cobertura del servicio de agua, que no se relaciona directamente con las exigencias de la normativa local.

Palabras clave: Derecho humano; Cobertura del Agua, Objetivos del Milenio, Normativa.

HUELLA HÍDRICA DEL CULTIVO DE PAPA EN EL SUDESTE BONAERENSE

Corina Iris Rodríguez a*, Alejandro Ruiz de Galarreta a, Eduardo Kruse b
a Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales (CINEA), Universidad Nacional del Centro de la
Provincia de Buenos Aires (UNICEN).

b Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

*Campus Universitario. CP 7000. Tandil, Buenos Aires, Argentina. Teléfono: 0249-4439750 Interno
221. corodri@fch.unicen.edu.ar

RESUMEN

La huella hídrica es un indicador de la apropiación del agua dulce que brinda información sobre el impacto ambiental de consumir un producto dado. En el caso de un cultivo, el agua virtual contenida en el mismo (m³/t) se calcula como la relación entre el volumen de agua usado para su producción (m³/ha) y el volumen de cultivo producido (t/ha).

El objetivo del trabajo es estimar la huella hídrica de la producción de papa en el sudeste bonaerense, donde el cultivo se realiza bajo riego usando agua subterránea y con aplicación de agroquímicos y fertilizantes.

Siguiendo las metodologías de Hoekstra et al. (2011) y de Chapagain y Orr (2009) se calcularon los componentes azul, verde y gris de la huella hídrica, considerando los diferentes volúmenes de agua involucrados en la producción de papa. La huella hídrica verde equivale a la evaporación de las precipitaciones caídas sobre la superficie cultivada y fue estimada mediante la evaporación del cultivo en la zona. La azul consiste en la evaporación del riego aplicado y se estimó a partir de las necesidades de riego de la papa y la aplicación efectiva de riego por los productores locales. La gris representa el volumen de agua contaminada por medio de los agroquímicos y fertilizantes utilizados y fue estimada como el volumen de agua necesario para diluir el principal fertilizante utilizado (urea) hasta alcanzar el valor de referencia de nitratos en agua para consumo humano.

Como resultado, la huella hídrica fue de 323.99 m³/t. El componente verde alcanzó el 32.25%, el azul 24.15% y el gris 43.6%. Se destaca, por un lado, la importancia de la huella azul comparada con estimaciones a nivel global para el mismo cultivo, mostrando la relevancia del riego en este caso de estudio y sus posibles efectos sobre las reservas subterráneas. Por otro lado, la predominancia del componente gris demuestra la importancia de la fertilización y el consecuente riesgo de contaminación del acuífero. Los resultados ponen de manifiesto la falta de sustentabilidad en la producción de papa en la región y sus posibles efectos sobre el sistema hidrológico.

Palabras clave: huella hídrica, agua virtual, cultivo de papa.

HUELLA GRIS DEL AGUA PLUVIAL URBANA EN LA CIUDAD DE RESISTENCIA - CHACO

RUBERTO Alejandro¹, MORRESI Lucía² y GÓMEZ, Marcelo¹

¹Grupo de investigación del Departamento de Hidráulica - Facultad de Ingeniería - UNNE

²Becaria SGCyT – UNNE

Av. Las Heras 727. Resistencia. Chaco. Correo-e: aleruberto44@yahoo.com.ar

Tel/FAX: (+54 362 4420076/4425064).

RESUMEN

Es destacable la importancia que ha adquirido la calidad de las aguas en la gestión ambiental urbana, replanteando las acciones de los administradores de las aguas pluviales urbanas a fin de definir medidas estructurales y no estructurales. El agua durante el escurrimiento arrastra residuos sólidos y líquidos que se interponen a su paso, modificando sus características físicas, químicas y bacteriológicas. Estas alteraciones ¿afectan realmente al cuerpo de agua receptor?, además ¿es la precipitación suficiente para diluir todo el material contaminante y las sustancias que arrastra?.

La Huella Hídrica Gris es un indicador que expresa el grado de contaminación y se refiere a la cantidad de agua requerida para que el receptor natural pueda asimilar cargas de contaminantes de estándares establecido por normativas ambientales vigentes (Hoekstra, 2003).

Siendo que el agua es el solvente más abundante en la naturaleza y con capacidad para incorporar gran cantidad de sustancias a su paso (Custodio y Llamas, 1983), la presión de las actividades del hombre imponen una gran carga contaminante, no sólo en la cantidad de material sino también en la variedad lo cual justifica este abordaje de la huella gris del agua pluvial urbana.

El área en estudio es la cuenca de la Av. Chaco de 126ha de superficie, perteneciente al Sector Sur del Área Metropolitana del Gran Resistencia y que descarga al canal colector pluvial de Av. Malvinas – Av. Soberanía, con pendiente media 0,043% y densidad poblacional de 108hab/ha.

Se ha determinado la huella hídrica gris del desagüe pluvial correspondiente a la cuenca Av. Chaco con siete muestreos realizados, donde se han consignado temperatura, sólidos disueltos totales, demanda química de oxígeno y también el monto total de lluvia y volúmenes escurridos.

Acorde a la normativa, Decreto 847/92 del Chaco, los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares establecidos, lo que podría considerarse que no existe contaminación. Esto demuestra una gran capacidad de dilución del escurrimiento; sin embargo la dilución no necesariamente significa menor degradación o grado de contaminación, sino que hay un proceso de depuración o autodepuración, del material que eventualmente contaminaría el lugar de disposición final.

Palabras clave: huella del agua gris; contaminación; calidad de agua; Resistencia.

LÍNEA DE RIBERA Y ZONAS DE RIESGO HÍDRICO EN LA PCIA. ENTRE RÍOS

Dra. Claudia Scaglione

Malvinas 169 .6to piso

Email: scaglioneclaudia@hotmail.com.ar

Tel: (+54 343 4706858)

RESUMEN

Con este proyecto aspiro, desde una óptica de reagrupación de saberes, trabajar conceptualmente en la normativa para la determinación y demarcación de la Línea de Ribera y Zonas de Riesgo Hídrico en los Ríos Paraná, Uruguay e interiores, de la Provincia de Entre Ríos, con una visión de Gestión Integrada de los Recursos desde una concepción federal de unificación regulatoria.

Se generara un documento base a partir de investigaciones técnicas y legales para establecer mediante el análisis de la normativa existente, el desarrollo de estudios; y cálculos hidrológicos e hidráulicos la delimitación conceptual de la misma; mediante programas y planes basados en medidas estructurales y blandas. Su sistematización estará en consonancia con los resultados obtenidos a partir del desarrollo de los ejes temáticos trabajados en las Jornadas Nacionales de Línea de Ribera y Riesgo Hídrico.

Este estudio responde a una necesidad jurídica, administrativa, provincial; de reglamentar la ley Nro. 9008 de Línea de Ribera y Zonas de Riesgo; en concordancia con la legislación actual que hoy es aplicable a la regulación del uso del recurso.

Este documento conceptual estará adaptado al Plan Provincial de Recursos Hídricos, y cuya base responde a los lineamientos del Plan Nacional Federal, elaborados en el seno de Consejo Hídrico Federal (CO.HI.FE), y a la luz de sus Principios Rectores sobre Política Hídrica Nacional. Generándose un espacio para aunar experiencias respecto de metodologías aplicadas para la delimitación y demarcación de la Línea de Ribera y Zonas de Riesgo y su implementación; teniendo como punto de partida la revalorización del Trabajo del Dr. Guillermo Cano y su equipo (CFI -1988).

Palabras claves: Entre Ríos, Línea de Ribera, Zonas de Riesgo, Gestión Integrada Federal.

LA GARANTIA DEL DERECHO HUMANO AL AGUA Y EL CODIGO CIVIL ARGENTINO

Roberto Isaac Scherbosky, Alejandra Esther Moreyra. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

Programa Nacional de Agua

scherbosky.roberto@inta.gob.ar Tel. 011.1533968435

RESUMEN

La pirámide jurídica en la República Argentina, en este caso en lo referido al agua, no puede obviar el respeto de aquellas normas de jerarquía constitucional en las que nuestro país ha sido el promotor o acompañante de su sanción. Esta estructura jurídica básica indica cómo tienen implicancia directa algunas normas internacionales, a las que se les otorga jerarquía constitucional conforme lo previsto por el art. 75 inc. 22 de la Constitución Nacional.

Nos interesa hacer hincapié en la aplicación de la resolución 64/292 del 28 de julio de 2010 de Naciones Unidas que declara como “derecho humano al agua potable y el saneamiento”

Cuesta entender como sociedad humana organizada internacionalmente, en la que 51 países se reúnen el 24 de Octubre de 1945 creando las Naciones Unidas comprometiéndose a mantener la paz y la seguridad, fomentar entre las naciones relaciones de amistad y promover el progreso social, la mejora del nivel de vida y los derechos humanos, pero tener que esperar 64 años 10 meses y 4 días para que exista una norma que diga básicamente que el agua potable y saneamiento, es un derecho humano fundamental para la vida. Evidentemente el agua, como recursos para algunos, mueve intereses diversos cuyo análisis no es objeto de esta ponencia, pero si debemos tenerlo presente.

En el año 2014, por la sanción de la ley 26994, se aprueba el nuevo Código Civil Argentino, donde su vigencia comienza a regir a partir del 1º de Enero de 2016 conforme lo previsto por el art. 7 de dicha norma.

Entrando al Código propiamente dicho, el mismo establece en su art. 1º: “Fuentes y aplicación. Los casos que este Código rige deben ser resueltos según las leyes que resulten aplicables, conforme con la Constitución Nacional y los tratados de derechos humanos en los que la República sea parte.”

Esto implica básicamente que existen garantías en la pirámide jurídica que impiden que el nuevo Código pueda violar lo dicho en tratados donde la República Argentina sea parte. Eventualmente, si alguna norma de éste código violara dichos tratados, podría ser declarada inconstitucional.

De todas formas, ante la premura de algunos medios en salir a criticar, sin una razonabilidad técnica al nuevo código, proponemos revisar en esta ponencia su articulado, demostrando que ninguno de ellos vulnera, o impide el ejercicio del derecho humano al agua y saneamiento.

Palabras clave: Derecho Humano-Nuevo Código Civil.

**LEY Nº 13.246 DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. CAPACITANDO PARA
LA GESTIÓN DE LA CUENCA DEL ARROYO LUDUEÑA**

Ing. Pablo Storani, Ing. Florencia Ferrero Motta, TCH Gabriel Taborda
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente - Secretaría de Aguas - Dirección Provin-
cial de Administración de los Recursos Hídricos
Av. Almirante Brown 4751. Santa Fe Capital. Email: observatorioregionaldelagua@santafe.gov.ar

RESUMEN

La Ley Nº 13.246 sancionada en Enero de 2012 y sus Decretos Reglamentarios Nº 354 y 4.841 de la provincia de Santa Fe refieren a la estabilización de los aportes originados por escurrimientos superficiales procedentes de precipitaciones en la Cuenca de Aporte del Sistema del Arroyo Ludueña mediante la implementación de medidas estructurales (obras de ingeniería) y no estructurales (acciones normativas, de gestión y educativas).

En el marco del Observatorio Regional del Agua (O.R.A.) se han realizado dos seminarios - talleres para capacitar sobre la implementación de la misma a las localidades que integran la Cuenca del Arroyo Ludueña.

1º Seminario- Taller (Junio de 2013)

Este primer encuentro tuvo como principal objetivo la difusión de la ley, sus alcances, etc. Las actividades de taller incluyeron el análisis en grupos de un caso de una cuenca ficticia.

2º Seminario- Taller (Junio de 2014)

En esta oportunidad se sondeó el estado de avance en la aplicación de la ley.

Productos del taller:

- Designación de un representante técnico de cada localidad asistente.
- Propuesta de protocolo de intervención de la Ley Nº 13.246.
- Lineamientos de un Plan Director de Desagües Pluviales.

La propuesta del Seminario – Taller representa una instancia propicia para exponer inquietudes y problemáticas particulares (locales o regionales), participando en forma activa, reflexiva y responsable.

El O.R.A. impulsó esta primera actividad con el fin de lograr un espacio de convergencia de todos los sectores gubernamentales, con el objetivo de acercar a las partes involucradas en la aplicación efectiva de la Ley provincial Nº 13.246, de manera de establecer los mecanismos más adecuados que permitan cogestionar la cuenca en la cual confluyan todas las miradas que permitan disponer de una visión global para actuar localmente.

Palabras Clave: Estabilización de Aportes Hídricos.

Tema 9

Agua Potable y Saneamiento

HUMEDALES ARTIFICIALES, TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DE PUEBLOS GRANDES O CIUDADES PEQUEÑAS–MEDIANAS, ESTUDIO DE CASO ESQUEL, CH. Ambrosio Marcelo Julio, Kaless Gabriel	351
MANEJO DEL AGUA DE LLUVIA PARA CONSUMO HUMANO, ANIMALES DE GRANJA Y/O RIEGO DE HUERTAS Basán Nickisch , Mario; Tosolini, Rubén; Sánchez, Luciano; Tejerina Díaz, Fabián; Jordan, Patricia; Vera Héctor; Hug, Orlando; Brandalise, Fernando; Ibarlucea, Juan; Di Leo, José Luis; Fain, Hernán	352
LA POLÍTICA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES: FRAGMENTACIÓN INSTITUCIONAL Y DESIGUALDAD TERRITORIAL (1973-2010) Verónica L. Cáceres	353
WETLAND SUB-SUPERFICIAL VERTICAL PARA TRATAMIENTO DE LIXIVIADO DE RELLENO SANITARIO N. E. Camaño Silvestrini , G.C. Sanchez, C.I. Gonzalez, M.C. Pedro, S.E. Caffaratti, H.R. Hadad, A. Maine	354
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE UNA QUESERÍA FAMILIAR EN GENERAL RODRIGUEZ Joaquín Córdoba , Alfonso Ottaviano, Alejandro Mariñelarena, Hugo Di Giorgi	355
CONSUMO DE AGUA EN LAS INDUSTRIAS DE BEBIDAS DE MENDOZA Alicia E. Duek y Armando A. Llop	356
LOS ACUEDUCTOS RURALES FRENTE A LA POLÍTICA DE COPARTICIPACIÓN PÚBLICO-PRIVADA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN COLOMBIA Judith Sofía Echeverría Molina	357
CONSTRUCCIÓN DE CISTERNAS DE PLACA EN EL DPTO. LA PAZ, PROVINCIA DE CATAMARCA Martín Eliazarián , María Laura Cano, Roque Hernán Díaz Bazán	358
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CROMO HEXAVALENTE UTILIZANDO BACTERIAS Griffa Carina, Boglione Rosana, Panigatti María Cecilia, María Celeste Schierano, Aimó Corina, Melina Asforno, Allegrini Jorgelina	359
EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS DE UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN INSTALADA EN TERRENOS PANTANOSOS Juan Maldonado , Ignacio Caldiño, Pedro Albornoz, Manuel Rodríguez, Petronilo E. Cortez y Víctor H. Alcocer	360
METODOLOGÍA PARA EL ACCESO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL NEA ARGENTINO Roberto Padrón , Arauco Schifman, Jorge Lopez, Fortunato Martinez	361
ISBN 978-987-27407-4-0	349

DEPURACION DE EFLUENTES CLOACALES POR LAGUNAS DE ESTABILIZACION Y SU APTITUD PARA RIEGO AGRÍCOLA Marta Saracho , Luz Gordillo, Flores Mercedes, Cecilia Monferran, Nahuel Agüero	362
ELIMINACION DE AMONIO DE EFLUENTES UTILIZANDO WETLANDS CONSTRUIDOS G.C. Sanchez , M.A. Maine, H.R. Hadad, S.E. Caffaratti, M.C. Pedro, M.M. Mufarrege, G.A. Di Luca, N. Camaño Silvestrini	363
LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE: INSUFICIENCIAS ACTUALES Y DESAFIOS FUTUROS Luis A. Traba , Pablo Serra Menghi, Carlos Paoli, Romina Capello, Romina Fernandez	364

HUMEDALES ARTIFICIALES, TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DE PUEBLOS GRANDES O CIUDADES PEQUEÑAS–MEDIANAS, ESTUDIO DE CASO ESQUEL, CH.

Ambrosio Marcelo Julio (1)(2), Kaless Gabriel (1)

(1)UNPSJB – Facultad de ingeniería - Departamento de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica;

(2) UTN - FRCH

Gales y Fontan Trelew, Chubut, 54-0280-4428403, Correo electrónico: mjambr@gmail.com

RESUMEN

Dentro de las tecnologías naturales de tratamiento de agua residual urbana, los Humedales Artificiales o Filtros Fitoterrestres (FFT), presentan como ventajas el bajo costo de operación, instalación y mantenimiento, pero son recomendadas solo para pueblos de menos de 2000 habitantes por el elevado requerimiento de superficie por habitante (Sesp.), que es de 4 a 6 m²/hab. y la carga hidráulica (CH) de 60 L/m²día. Sin embargo bajo ciertas condiciones, como la necesidad de minimizar el impacto visual y la generación de olores, el requerimiento de alta calidad del efluente tratado, obtener la licencia social y simplicidad de operación y mantenimiento, puede ser competitivo considerar su aplicación.

Con el objeto de evaluar la tecnología de filtros sub-superficiales de flujo horizontal (FFT), aplicada en la planta de tratamiento de efluentes de Esquel (Provincia Del Chubut, Rep. Arg.), se realizó una caracterización expeditiva del afluente y efluente. Se determinaron los parámetros: demanda biológica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables (S.Sed.) y coliformes totales (CT), y los caudales, para determinar la eficiencia de remoción de la carga contaminante y las Sesp. y CH.

Para las determinaciones analíticas se utilizaron los métodos del SMWW-AWWA, y para los caudales los métodos de aforo con molinetes y químico.

Los valores promedio de los parámetros del efluente fueron DBO₅ = 21 mg/L, DQO = 61 mg/L, S.Sed. < 0,1 mL/L (10' y 1 hr.), SST = 3 mg/L, las eficiencias de remoción de DBO₅ y DQO 88% y 89% respectivamente, y la reducción de CT fue de 2 o 3 órdenes en el tratamiento biológico.

A partir del caudal medido, y la superficie de los FFT se obtuvo una S esp. de 2,4 m²/hab. y CH de 130 L/m²día, que indican un menor requerimiento de superficie respecto al mencionados por la bibliografía.

Como conclusión puede indicarse que los FFT brindan un tratamiento comparable al de un secundario superior, con reducido impacto ambiental y alta integración con el medio rural, lo que se debe balancear con una S esp. de 1,9 m²/hab., mayor que la de los sistemas convencionales (S esp. entre 0,2 a 0,7 m²/hab.).

Palabras Clave: tecnologías naturales, humedales artificiales, filtros fitoterrestres, biopelícula.

**MANEJO DEL AGUA DE LLUVIA PARA CONSUMO HUMANO,
ANIMALES DE GRANJA Y/O RIEGO DE HUERTAS**

Basán Nickisch, Mario (1); Tosolini, Rubén (2); Sánchez, Luciano (1); Tejerina Díaz, Fabián (3);
Jordan, Patricia (3); Vera Héctor (4); Hug, Orlando (5); Brandalise, Fernando (5);
Ibarlucea, Juan (6)); Di Leo, José Luis (7); Fain, Hernán (7)

INTA EEA Reconquista (1); INTA EEA Rafaela (2), INTA EEA Ingeniero Juárez (3); INTA AER Las
Lomitas (4); INTA AER Garabato (5); INTA AER San Cristóbal (6) ;INTA AER Reconquista (7)

Ruta Nacional Nº 11, Km 773 CP: 3560 Reconquista, Santa Fe – (011) 1534382177 –
basannickisch.mario@inta.gob.ar

RESUMEN

Donde el agua subterránea presenta condicionantes en lo que respecta a excesos de sales o elementos tóxicos (por ejemplo arsénico), o debido a la dificultad de su acceso, se considera estratégica la utilización del agua de lluvia como fuente de abastecimiento para satisfacer la demanda planificada.

Para ello el INTA investiga generando, adaptando, validando y transfiriendo alternativas de sistemas de uso del agua de lluvia según el fin al cual se destine: consumo humano, abrevado de animales de granja y/o riego de huertas, donde se fijan prioridades para su uso.

Como objetivo principal se planteó dar respuesta a la demanda en lo que hace a la cantidad prefijada, teniendo en cuenta la calidad química y bacteriológica durante el año. Y como objetivos específicos: que el agua sea segura (libre de gérmenes patógenos), que no contenga elementos tóxicos y que los sistemas se planifiquen a la demanda.

La metodología consistió en analizar si la fuente de agua no presenta condicionantes propios de zona: cantidad anual de milímetros promedio, series lo suficientemente extensas como para poder realizar estudios probabilísticos con recurrencias bajas, que el agua no presente pH bajos producto de la influencia de elementos locales industriales (lluvia ácida) o elementos tóxicos producto de la volatilidad en la aplicación de agroquímicos. La superficie de los techos necesaria en función de la lluvia de diseño que se adopte y de la demanda, las canaletas y cañerías de bajada en función de la superficie y de la forma de los techos, los mecanismos de filtrado y tratamiento bacteriológico, los materiales de los sistemas de almacenamiento, la estanqueidad, practicidad y durabilidad de los sistemas de extracción o bombeo, y la utilización de tecnologías apropiadas constituyen el protocolo básico para estos sistemas.

Como resultado de este proceso se disponen de diversas alternativas de diseño y de tratamiento que permiten garantizar agua segura según los usos planificados, tanto para ambientes rurales, periurbanos o urbanos, evaluándose los mismos junto a las familias de los productores. Actualmente en la Región NOA y NEA del País se ha masificado la implementación de estos sistemas con las tecnologías desarrolladas por INTA.

Palabras clave: agua para consumo humano, agua para animales de granja, riego de huertas, tecnología apropiada.

**LA POLÍTICA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES:
FRAGMENTACIÓN INSTITUCIONAL Y DESIGUALDAD TERRITORIAL (1973-2010)**

Verónica L. Cáceres

Investigadora-Docente del Instituto del Desarrollo Humano, Área de economía,
Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina.

Callao 4442, San Miguel CP (1663) San Miguel

vcaceres@ungs.edu.ar

RESUMEN

Los servicios de agua y saneamiento conforman miradores privilegiados de la acción estatal porque se vinculan a un derecho humano inalienable, integran eslabones centrales para el desarrollo económico, posibilitan la integración territorial y generan fuertes externalidades positivas en lo que concierne a la salud, a las condiciones de vida de la población así como del ambiente, especialmente en relación con los recursos hídricos.

La ponencia centra la atención en la política de agua y saneamiento de una jurisdicción particular, en este caso la Provincia de Buenos Aires durante 1973-2010. Propone que durante el periodo de análisis se consolidó un esquema fragmentado de provisión en el que el Estado provincial asumió un rol de subsidiariedad respecto a los otros niveles de gobierno en la medida que se desentendió de la provisión en una parte medular de su territorio.

Los intentos de avanzar en la coordinación de la provisión se vieron condicionados por la presencia estratégica del nivel nacional y el peso de actores no estatales, la discontinuidad de políticas entre regímenes de gobierno, la persistencia de inercias institucionales y escaso aprendizaje institucional y la debilidad de los actores que promovieron la coordinación.

La provisión fragmentada no ha logrado, al cierre del trabajo, alcanzar niveles de cobertura de los servicios cercanos a la universalización.

Palabras clave: políticas públicas, agua y saneamiento, fragmentación institucional y desigualdad.

WETLAND SUB-SUPERFICIAL VERTICAL PARA TRATAMIENTO DE LIXIVIADO DE RELLENO SANITARIO

N. E. Camaño Silvestrini², G.C. Sanchez¹, C.I. Gonzalez², M.C. Pedro¹, S.E. Caffaratti¹,
H.R. Hadad^{2,*}, M.A. Maine^{1,2}

¹Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del
Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

*Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe, Argentina. Tel.: 54-0342-4571164 Int. 2515.
nahuel.bio@gmail.com

RESUMEN

Los lixiviados de los rellenos sanitarios se producen cuando el agua de lluvia que percola tiene contacto con desechos orgánicos e inorgánicos allí depositados y se combina con el agua propia de los residuos y la producida en su biodegradación. Estos lixiviados contienen un amplio abanico de contaminantes, siendo críticas las altas concentraciones de especies nitrogenadas, especialmente amonio. El objetivo del presente estudio fue evaluar la factibilidad de utilizar un wetland de flujo sub-superficial vertical para el tratamiento de estos lixiviados, debido a su capacidad de nitrificación-denitrificación. Se realizaron diferentes experiencias utilizando reactores que simulaban wetlands verticales para realizar el tratamiento del efluente crudo y del mismo luego de recibir un tratamiento primario. Se evaluó la eficiencia de remoción de contaminantes de distintos tipos de sustratos y distintas macrófitas. Todas las especies de macrófitas estudiadas, *Schoenoplectus californicus* (Falso junco), *Iris pseudacorus* (Lirio), *Typha domingensis* (Totora), *Panicum elephantipes* (Canutillo) y *Sagittaria montevidensis* (Sagitaria) fueron tolerantes y eficientes en la remoción de contaminantes del efluente con tratamiento previo, y al efluente el crudo diluido al 10%. *I. pseudacorus* y *T. domingensis* presentaron las mejores eficiencias en la remoción de contaminantes, siendo la primera la más eficiente en la remoción de amonio y nitrato. Se evaluaron sistemas compuestos por distintos sustratos (leca, arena fina, arena gruesa y piedra partida) utilizando *I. pseudacorus*. Los sustratos de leca y arena fina fueron los que presentaron las mejores remociones, sin embargo éste último presentó problemas operativos. Se comprobó la importancia de las macrófitas en este tipo de tratamiento. Se obtuvieron remociones significativas de amonio, nitrato, DBO, DQO y PRS. *T. domingensis* e *I. pseudacorus* podrían ser utilizadas para la remoción de contaminantes de un lixiviado de relleno sanitario diluido. Leca y arena gruesa son sustratos adecuados y disponibles en la zona para ser utilizados en un wetland construido para el tratamiento de lixiviados de un relleno sanitario. Se continúa trabajando para evaluar la máxima proporción de lixiviado que pueden tolerar las plantas estudiadas.

Palabras claves: fitoremediación, contaminantes, efluentes, macrófitas, sustratos.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE UNA QUESERÍA FAMILIAR EN GENERAL RODRIGUEZ

Joaquín Córdoba¹, Alfonso Ottaviano², Alejandro Mariñelarena³, Hugo Di Giorgi³
1IPAF Región Pampeana - PN AGUA – INTA; 2AER Moreno - INTA; 3 CIC-ILPLA (UNLP)
Calle 403 s/n entre Camino Centenario y Calle 6. Villa Elisa, La Plata. Buenos Aires, Argentina.
Teléfono: 54 0221 4871079. mail: cordoba.joaquin@inta.gob.ar

RESUMEN

Los estudios sobre acceso al agua y saneamiento en establecimientos productivos familiares requieren un abordaje integral ya que confluyen en un mismo y reducido espacio las actividades domésticas y productivas. En general existe una única perforación para los distintos usos dentro del predio, y las aguas residuales de la producción e incluso las de la casa, no siempre son percibidas como posibles fuentes de contaminación del agua subterránea captada. En el caso presentado se trabajó junto a productores tamberos periurbanos de General Rodríguez (Buenos Aires). Diariamente ordeñan entre 4 y 7 vacas y elaboran derivados lácteos en una sala acondicionada para tal fin. Las aguas residuales de limpieza de recipientes y pisos de la sala se colectan en una cámara exterior, para luego verterse en un jardín aledaño. Las muestras tomadas en la cámara, a profundidad media, presentaron las siguientes características: DQO: 1377 mg/l, DBO: 507 mg/l y NTK: 29,1 mgN/l. A partir de estos valores se diseñó un sistema de depuración para un caudal medio de 100 L/d. Se acondicionó la cámara pre existente para retener los flotantes y que funcione como desengrasador. A continuación se ubicó una cámara de cemento pre-moldeado de 240 L de volumen útil y por último, como tratamiento secundario, un humedal sub-superficial de flujo vertical ascendente de 1.3 m² y volumen útil de 270 L sembrado con *Equisetum* sp. El sistema comenzó a utilizarse en Agosto de 2014. En Noviembre de 2014 se tomaron muestras a la entrada y salida del humedal. Las eficiencias de remoción medidas fueron: 79% para DQO, 56% para DBO₅, 47% para NTK y 2.9% para PT. Si bien luego de 3 meses de funcionamiento los valores de DBO₅ y PT superan los establecidos por la ADA para vuelco, se espera que una vez entrado en régimen el sistema pueda eliminar la carga orgánica. Para la eliminación de fósforo, se plantea, como segunda etapa, la infiltración del efluente y su aprovechamiento para el cultivo de mimbre. La instalación de este sistema se realizó durante una jornada de capacitación, de modo participativo con productores de la zona y otros referentes institucionales.

Palabras claves: Agricultura familiar, saneamiento, humedal construido, quesería.

CONSUMO DE AGUA EN LAS INDUSTRIAS DE BEBIDAS DE MENDOZA

Alicia E. Duek y Armando A. Llop

Instituto Nacional del Agua – Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua
Belgrano 210 Oeste, M55500FIF, Mendoza, Argentina. 54 261 4285282/4.
danaduek@hotmail.com; armandollop@yahoo.com.ar

RESUMEN

En zonas áridas como la Provincia de Mendoza, el consumo y la eficiencia en el uso del agua requieren de especial atención en todos los sectores de la demanda: doméstico, agrícola, industrial y ambiental. El 31,2% de los establecimientos industriales de la provincia corresponde al rubro de bebidas, en el que si bien predomina la industria vitivinícola también tienen participación los subsectores de elaboración de cervezas, de gaseosas y de agua mineral. Las industrias de bebidas de Mendoza utilizan agua fundamentalmente para refrigerar, como materia prima o para la limpieza en distintas partes del proceso productivo; en este último caso, con retorno al sistema hídrico. El conocimiento del volumen de agua que utilizan estas industrias es importante para diversas aplicaciones, tales como el cálculo del agua virtual de los productos, como también para la realización de balances hídricos que incorporan los usos sectoriales a nivel de cuenca. El objetivo del presente trabajo es estimar la demanda hídrica actual por parte de las industrias de bebidas de Mendoza. Se emplean datos secundarios de volúmenes de producción de cada subsector; a los cuales se les aplican diferentes coeficientes de insumo/volumen de producción. Dichos coeficientes provienen de fuentes primarias y han sido obtenidos mediante entrevistas a personal idóneo de establecimientos industriales elaboradores de bebidas. Asimismo, a partir de coeficientes provenientes de bibliografía tanto local como internacional, se construyen escenarios de uso sustentable del recurso hídrico. Los coeficientes de consumo se encuentran comprendidos entre 1,22 y 4,15 litros de agua por litro de bebida producida. Los volúmenes de agua utilizados por las industrias de bebidas son presentados a nivel de cuenca hidrogeológica de la provincia y alcanzan un total de 5,62 hectómetros cúbicos al año.

Palabras claves: consumo de agua, industrias de bebidas, Mendoza.

LOS ACUEDUCTOS RURALES FRENTE A LA POLÍTICA DE COPARTICIPACIÓN PÚBLICO-PRIVADA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN COLOMBIA

Judith Sofía Echeverría Molina Abogada, Universidad del Norte; especialista en Derecho de Sociedades, Universidad Javeriana, y en Estudios Políticos Económicos, Universidad del Norte; magíster en Desarrollo Social, Universidad del Norte, y máster 2 année Sciences de la Société, Université Paris XII Val de Marne. En la Universidad del Norte, profesora del Departamento de Derecho y Ciencia Política; miembro del grupo de investigaciones en Derecho y Ciencia Política (GIGECP). Contacto: jechever@uninorte.edu.co, Teléfono celular 57+3167585130 tel Oficina 3509 509 ext 4699. Universidad del Norte. Vía a Puerto Colombia, Área Metropolitana de Barranquilla. Colombia.

RESUMEN

En este artículo se analizan los retos que afrontan las comunidades rurales para la prestación, de manera autónoma, de los servicios de acueducto y saneamiento básico, conforme al marco legal vigente en relación con los servicios públicos domiciliarios.

Nos centraremos en las áreas rurales y en las empresas comunitarias que administran y operan los acueductos veredales del país, que a partir del año 1994 han soportado desafíos superiores a los que como empresa y comunidad pueden asumir.

La ponencia se divide en cinco partes: en la primera se precisa sobre los conceptos de área rural, urbana y suburbana, seguidamente se hace una presentación general de la evolución de la prestación del servicio de acueducto en Colombia centrándonos en el modelo de gestión para el sector rural del país.

La tercera parte hace un recuento del proceso de liberalización del mercado a partir de la expedición de la Constitución política de Colombia y la expedición de la Ley 142 de 1994, Ley de Servicios Públicos Domiciliarios.

Seguidamente, en una cuarta parte se presentan las características de las empresas que actualmente están facultadas para operar y administrar los servicios de acueducto y saneamiento básico en el país. Se finaliza con la presentación de recomendaciones para el fortalecimiento de los acueductos rurales y veredales. Para esto, se hace un repaso de los procesos de administración y gestión de los servicios de acueducto y alcantarillado antes de la ley 142 de 1994, así como el papel de la comunidad organizada para la operación y gestión de estas empresas comunitarias de servicios públicos.

Palabras clave: Agua potable, acueductos, área rural.

CONSTRUCCIÓN DE CISTERNAS DE PLACA EN EL DPTO. LA PAZ, PROVINCIA DE CATAMARCA

Martín Eliazarián, María Laura Cano, Roque Hernán Díaz Bazán

INTA EEA Catamarca

Dirección: RN 33 km 4,5 Sumalao, Valle Viejo. E-mail: eliazarian.martin@inta.gob.ar.

RESUMEN

El dpto. La Paz, ubicado en la provincia de Catamarca, cuenta, según datos del CN del año 2010, con un total de 22638 habitantes y 6093 hogares. Datos aportados por el mismo censo muestran que alrededor del 10% de los hogares del mencionado departamento no disponen de agua para consumo proveniente de la red pública. En estos casos el agua para consumo familiar proviene de diferentes perforaciones con bomba a motor o manual, de pozos, es transportada por camiones y almacenada en diferentes elementos como tachos, tanques y baldes o se trata de agua de lluvia o ríos almacenada también en tachos, baldes o tanques; con el agravante de que en muchos casos el agua proveniente de pozos y perforaciones presenta contenidos elevados de sales.

En este contexto, con el objetivo de implementar tecnologías para mejorar el acceso y manejo del agua como recurso fundamental para la subsistencia y para la producción en economías regionales, el INTA Catamarca junto a la Fundación AVINA realizan la construcción cisternas de placas de tipo familiar en distintos puestos del dpto. La Paz.

El objetivo del presente trabajo es relatar la experiencia realizada y su impacto en la calidad de vida de la población.

La tecnología utilizada se basa en la construcción comunitaria de cisternas que constan de una estructura cilíndrica, cubierta y semienterrada, de 3,5 metros de diámetro x 1,80 metros de altura con una capacidad de almacenamiento de 16000 litros. Los materiales utilizados en su construcción son cemento, arena, piedra, hierro, alambre e hidrófugo.

La tecnología utilizada es de fácil acceso en cuanto a los materiales utilizados y a las técnicas empleadas; asimismo, las técnicas de construcción han sido incorporadas por los pobladores que intervinieron en la construcción de las cisternas realizadas hasta el momento.

La disponibilidad de agua permite que las poblaciones puedan mejorar las condiciones de vida, el lugar que habitan y la actividad de la cual dependen.

Palabras clave: acceso al agua, cisternas.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CROMO HEXAVALENTE UTILIZANDO BACTERIAS

Griffa Carina, Boglione Rosana, Panigatti María Cecilia, María Celeste Schierano,
Aimo Corina, Melina Asforno, Allegrini Jorgelina.

Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rafaela.

Bv Roca 989. Rafaela. Santa Fe.

mail: labquimicautn@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo se estudió la biorremediación de aguas residuales contaminadas con cromo hexavalente a escala laboratorio. El uso de procesos de biorremoción, utilizando microorganismos, está siendo aplicado en forma creciente, principalmente en el tratamiento de efluentes líquidos. Uno de los procesos más importantes involucrados en el tratamiento biológico de metales, puede ser la reducción de iones metálicos de un estado de valencia superior a uno inferior (biorreducción), a través de reacciones enzimáticas o indirectamente con el metabolito producido.

El objetivo del trabajo fue evaluar el uso de la bacteria *Pseudomona aeruginosa*, en la biorremediación de aguas residuales contaminadas con cromo hexavalente, a escala laboratorio.

En una primera experiencia, se trabajó con y sin material soporte (anillos Pall), y la bacteria en estudio. Se utilizó caldo nutritivo inoculado con la suspensión bacteriana, y se incubó a temperatura ambiente, con aireación constante. A las cuarenta y ocho horas del inicio, se adicionó solución de cromo hexavalente en las siguientes concentraciones: 0, 10, 30 y 70 mg/L Cr (VI). Se evaluó el crecimiento de bacterias a partir de la medición de densidad óptica (D.O.) a 590 nm con espectrofotómetro, se determinó el recuento bacteriano y la presencia de *Pseudomona aeruginosa*, a distintos intervalos de tiempo durante nueve días. También se efectuó, en el mencionado período, la medición de pH, Cr (VI), como así también se determinó Cr total al finalizar la experiencia.

Los valores de pH durante la experiencia estuvieron dentro del rango recomendado para el tratamiento biológico, oscilando entre valores promedio de 7,9 inicialmente, aumentando a lo largo de la experiencia y finalizando en valores medios de 8,8.

En cuanto a la remoción del cromo hexavalente, a bajas concentraciones iniciales (10 mg/L), se lograron porcentajes de remoción superiores al 90 %, mientras que en aquellas con altas concentraciones (70 mg/L) se obtuvieron remociones promedio de 70 %. No se observaron diferencias significativas de disminución por la presencia o no de material soporte.

Palabras claves: biorremediación, cromo hexavalente, *Pseudomona Aeruginosa*.

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS DE UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN INSTALADA EN TERRENOS PANTANOSOS

Juan Maldonado¹, Ignacio Caldiño¹, Pedro Albornoz¹, Manuel Rodríguez,
Petronilo E. Cortez y Víctor H. Alcocer¹

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.

Paseo Cuauhnáhua #8532, Col. Progreso; C.P. 62550, Jiutepec, Morelos, México.

jaldon@tlaloc.imta.mx, pcortes@tlaloc.imta.mx, pedro_albornoz@tlaloc.imta.mx,
manuel_rodriguez@tlaloc.imta.mx, Tel/FAX: (+777 329 36 78)

RESUMEN

La localidad de Frontera, Tabasco, México, para el año 2013 se determinó una población de 23,982 habitantes, que demandan un caudal medio 97 l/s para satisfacer sus necesidades de agua potable, carece de abastecimiento suficiente. El servicio de agua es tandeado, se realiza de manera muy espaciada; por lo que generalmente la población tiene sus propias norias, de las cuales extraen agua no apta para consumo humano, y que puede contener Fe y Mn. Del Río Usumacinta se extrae un caudal para abastecer a la ciudad de Frontera de 250 l/s, es conducido a través de una tubería de 20" de diámetro de fibrocemento, en una longitud de 47.5 km hasta la Planta Potabilizadora. En su trayecto se pierden 217 l/s por fugas y tomas domiciliarias irregulares, es decir el 87% del agua extraída se pierde. Por lo tanto, a la planta potabilizadora, cuya capacidad instalada es de 100 l/s, sólo llegaba un caudal de agua cruda de 33 l/s. Debido a la escasez de agua potable y, a las deficiencias de la infraestructura hidráulica existente para su abastecimiento y distribución, se coordinan esfuerzos entre el Gobierno Federal, como Estatal, y Municipio de Centla, para hacer lo posible de resolver la demanda de agua, en cantidad y calidad, que por años se ha padecido en la ciudad de Frontera, Tabasco.

Como resultados: gasto que se extrae del río Usumacinta: 250 l/s; gasto que llega a la planta potabilizadora: 38.5 l/s; las presiones registradas van desde 7.5 kg/cm² en la captación, a la llegada de la planta potabilizadora con 0.6 kg/cm². Asimismo, con las pruebas de colorante vegetal se revisó una longitud de tubería de 44.6 km de fibrocemento de 20" de diámetro, con este trazador se ubicaron 59 fugas visibles y no visibles, el gasto que se pierde por fugas es de 211 l/s, provocadas por los habitantes de la región, el diámetro irregular de la perforación del tubo que hacen los usuarios es de 2" a 4" de diámetro; se identificaron 21 comunidades a lo largo de la línea de conducción, entre otros resultados.

Palabras Clave: Hidráulica e Infraestructura; Pruebas de colorante vegetal, Fugas, Pérdidas de Agua.

METODOLOGÍA PARA EL ACCESO, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL NEA ARGENTINO

Roberto Padrón, Arauco Schifman, Jorge Lopez, Fortunato Martinez 1

INTA IPAF NEA.

Ruta Prov. Nº 8, Paraje Isla Puén S/N (3611), Laguna Naineck,
Formosa. Email: padrón.roberto@inta.gob.ar, schifman.arauco@inta.gob.ar,
lopez.jorge@inta.gob.ar, martinez.fortunato@inta.gob.ar
Cel.: (+54 3718) 15453651.

RESUMEN

El agua dulce como uno de los elementos esenciales de la tierra para la vida se ve sujeto a consecuencias por la contaminación y el cambio climático, que influyen enormemente sobre el ciclo hidrológico y los fenómenos naturales: sequías e inundaciones se hacen presente en regiones naturalmente manifestadas sin esas situaciones extremas; así también la presión de uso ineficiente de los recursos por parte de la población acelera los procesos de degradación de la tierra y compromete la función de las cuencas con incremento de riesgo por fenómenos extremos aumentando la vulnerabilidad de las comunidades. Esta problemática está influenciada además por problemas de accesibilidad a tecnologías de captación, infraestructura, almacenamiento y distribución para consumo humano seguro y fines multipropósito.

Se plantean soluciones mediante el fortalecimiento de las articulaciones interinstitucionales, abordando los temas en forma participativa, intercambiando puntos de vistas, saberes populares y experiencias para el trabajo en conjunto, investigando y desarrollando tecnologías hídricas adecuadas a las necesidades reales del sector de los agricultores familiares contemplando los factores condicionantes e indagando sobre los aspectos facilitadores del acceso al recurso en los territorios, propiciando la formación de capacidades locales en el manejo integral del agua.

El objetivo es exponer una metodología como la Investigación Acción Participativa (IAP) para lograr la capacitación de agricultores familiares de la región NEA para que, por autogestión e insumos accesibles, sean capaces de lograr el acceso sostenible de agua segura para consumo humano y fines multipropósito. La participación en estos casos tiene como objetivo general la expresión de necesidades sentidas, defender intereses comunes e influir en medidas y acciones que afectan la realidad de los sujetos. La participación misma requiere de un proceso de autoformación para convertirse en una actividad organizada y redunde en un empoderamiento del agricultor.

En tal sentido, se desarrollaron talleres de relevamiento y priorización de demandas, donde como tema central surgió la necesidad de apropiación de capacidades técnicas hídricas. Los talleres subsiguientes tuvieron que ver con el conocimiento sobre tecnologías para el acceso al agua y la realización práctica de obras para tener la capacidad de autogestionarse soluciones a sus necesidades cotidianas.

Palabras Clave: Tecnologías apropiadas, Investigación Acción Participativa, agua para consumo humano, agua para producción, Agricultores Familiares.

DEPURACION DE EFLUENTES CLOACALES POR LAGUNAS DE ESTABILIZACION Y SU APTITUD PARA RIEGO AGRÍCOLA

Marta Saracho, Luz Gordillo, Flores Mercedes, Cecilia Monferran, Nahuel Agüero

Facultad de Ciencia Exactas y Naturales. UNCa.

Secretaria de Recursos Hídricos. Gobierno de la Provincia

Ada. Belgrano 300. martasaracho@gmail.com

Tel. 0383-4429630

RESUMEN

La contaminación del agua es uno de los más graves problemas ambientales al que nos enfrentamos actualmente. Para lograr una adecuada protección de las fuentes de abastecimiento se requiere de tratamientos efectivos del agua residual. Entre las tecnologías de depuración de efluentes recomendados para zonas de climas tropicales, están las lagunas de estabilización, reactores bioquímicos complejos, donde la eficiencia de degradación depende fundamentalmente de la radiación solar, la temperatura y tiempo de retención hidráulico.

La ciudad Capital de Catamarca, cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes integrado por treinta lagunas de estabilización. Se considera necesario conocer la remoción de patógenos y de materia orgánica que se logra en el sistema y la adecuación para riego agrícola de los indicadores de calidad bacteriológica y orgánica. El muestreo se realizó durante un año en el afluente y efluente del sistema. Se determinó pH, conductividad, temperatura, concentraciones de oxígeno disuelto, DBO5, DQO y EC con técnicas estandarizadas.

Los valores medios de las concentraciones de DBO5 y DQO del líquido cloacal crudo permiten caracterizar el afluente como agua residual domestica diluida y la relación entre estos indicadores como muy biodegradable. El pH del líquido a depurar, ligeramente alcalino se encuentra dentro del rango óptimo para el desarrollo de los procesos de degradación biológica. Los porcentajes de remoción orgánica y bacteriológica del sistema, son inferiores a los reportados por la bibliografía consultada. La concentración media del oxígeno disuelto en el efluente depurado se ajusta a la normativa local.

La calidad del líquido tratado no presenta restricciones para ser utilizado en riego agrícola desde el punto de vista de la concentración de materia orgánica, pero la calidad microbiológica del efluente depurado no se ajusta a lo recomendado por la OMS para riego de cultivos que se consumen crudo; es adecuada para regar cultivos clase B, cultivos industriales, forrajeros, pradera y árboles.

El reúso de ARD en la agricultura debe estar respaldado por marcos normativos y políticas que promuevan una mejora de los sistemas existentes de tratamiento de efluentes y el diseño futuro de nuevas plantas concordante con las necesidades potenciales de este recurso.

Palabras clave: Lagunas de estabilización, remoción orgánica y bacteriológica, riego agrícola.

ELIMINACION DE AMONIO DE EFLUENTES UTILIZANDO WETLANDS CONSTRUIDOS

G.C. Sanchez¹, M.A. Maine^{1,2}, H.R. Hadad^{2,*}, S.E. Caffaratti¹, M.C. Pedro¹, M.M. Mufarrege²,
G.A. Di Luca², N. Camaño Silvestrini²

¹Química Analítica, Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral, Santiago del Estero 2829, Santa Fe (3000), Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

* Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe, Argentina. Tel.: 54-0342-4571164 Int. 2515.
gsanchez@fiq.unl.edu.ar

RESUMEN

Los wetlands o humedales construidos son una alternativa sustentable, de bajo costo de instalación y funcionamiento para el tratamiento de efluentes. Hay miles de wetlands funcionando en el mundo para el tratamiento de diferentes efluentes. Sin embargo, en Argentina esta tecnología está escasamente implementada. El objetivo de este trabajo fue evaluar la factibilidad de utilizar sistemas wetlands para el tratamiento de un efluente alcalino con altas concentraciones de amonio de una fábrica de fertilizantes. Se evaluaron wetlands de tipo de flujo sub-superficial horizontal (WFSSH) y de flujo superficial (WFS). Se determinó la eficiencia de diferentes sustratos y se seleccionaron macrófitas adecuadas para estos tratamientos. Para simular WFSSH se utilizaron reactores conteniendo leca o canto rodado como sustrato, donde se arraigaron las macrófitas. El efluente se agregó por la parte superior, de manera que el mismo llegue hasta 5 cm por debajo del nivel superior del sustrato y se recogió por una canilla ubicada en la parte inferior. En el caso de WFS, las macrófitas se plantaron en tierra negra y luego se agregó el efluente, hasta una altura de 30 cm sobre el sedimento. En ambos casos, el tiempo de residencia fue de 7 días, luego del cual se vaciaron los reactores y se los volvió a llenar, repitiendo el proceso. Se estudiaron *Iris pseudacorus* (lirio amarillo), *Canna indica* (achira) y *Typha domingensis* (totorá), para evaluar si eran tolerantes al efluente y eficientes en la remoción de contaminantes. Se plantó una especie por reactor. Se dispusieron reactores control sin plantas. Las macrófitas toleraron el tratamiento, luego de una adecuada aclimatación. Los wetlands fueron eficientes en el tratamiento de efluentes obteniéndose remociones de amonio superiores al 80 %. En los WFSSH, los procesos de nitrificación-denitrificación fueron favorecidos por la presencia de macrófitas. La leca demostró ser un sustrato más adecuado que el canto rodado. En los WFS las macrófitas mostraron una mayor productividad y se registraron altas tasas de evapo-transpiración. Se continuará trabajando evaluando sistemas híbridos, combinando ambos tipos de wetlands.

Palabras clave: amonio, eliminación, macrófitas, sustrato.

LA GESTIÓN DEL SANEAMIENTO EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE: INSUFICIENCIAS ACTUALES Y DESAFÍOS FUTUROS

Luis A. Traba, Pablo Serra Menghi, Carlos Paoli, Romina Capello, Romina Fernandez.

Observatorio de Servicios Sanitarios – Universidad Nacional del Litoral

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Paraje El Pozo – (3000) Santa Fe – Argentina

Tel.: 0342 – 4575239 / 236 – Int. 137 - Email: oss@unl.edu.ar

RESUMEN

El sector Saneamiento básico es aquel relacionado con los servicios de Agua Corriente y Alcantarillado Cloacal. Los mismos se prestan en comunidades de variado tamaño y localización, con diversidad de demandas y comportamientos socioculturales, propios de la problemática local. El concepto de servicio sanitario como garantista de la salud pública y motor del desarrollo comienza a incorporarse a partir de la última década del siglo pasado, ya que previamente, la tradición de este tipo de sistemas estaba orientado a la ejecución de obras sanitarias, sin alcanzar preponderancia los enfoques relacionados con la gestión de las organizaciones prestadoras.

La introducción de la política de privatizaciones en el sector público generó una importante transformación, dando a luz en la Provincia de un nuevo marco regulatorio a través de la Ley 11220, creando un Ente Regulador específico al respecto, modificando las relaciones con el principal Prestador provincial, pero también fijando criterios, obligaciones y derechos sobre el resto de los prestadores. Los resultados de aquella política de Estado, a 15 años de su puesta en marcha, muestra como hechos sobresalientes que la realidad imaginada con el concesionamiento de las principales ciudades fracasa, y al mismo tiempo, se advierte que las restantes prestaciones no lograron mejoras tangibles, manteniéndose en términos generales, los déficits institucionales, de gestión, de financiamiento y de infraestructura, previos al marco regulatorio vigente.

El resultado de esto es que la Provincia de Santa Fe presenta una asimétrica realidad en cuanto a la prestación de los Servicios Sanitarios, en particular, en lo relativo al desarrollo institucional de los Prestadores. Es así que se observan déficits que impiden abordar las fuertes restricciones que deben enfrentar en sus contextos, tanto físicos como económicos, poco favorables para la prestación de servicios esenciales.

Es así que entendemos necesario el estudio de las Prestaciones a nivel de conglomerados de tamaño pequeño y medio, puesto que no han tenido la debida atención en la política sectorial seguida hasta el presente y disponen de escalas y capacidades que es preciso evaluar para encarar un proceso de mejoramiento, que fortalezca la gestión y logre objetivos sectoriales largamente postergados.

Palabras Claves; Gestión del Saneamiento – Cooperativas de Servicios – Gobierno Local – Agua Potable y Cloacas

Tema 10

Gestión de los Recursos Hídricos

CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL Y MORFOLÓGICA DE LA SUBCUENCA EL SALTITO (MISIONES, ARGENTINA) ORIENTADA A SU GESTIÓN SUSTENTABLE	
Silvia Albarracín Franco , Carlos D' Angelo, Alberto Sosa, Mauricio Do Porto y Jorge Aiassa	371
DESAFÍOS PARA UNA GESTIÓN DESCENTRALIZADA Y PARTICIPATIVA. ESTUDIO DE CASO EN EL SISTEMA DE IRRIGACIÓN DE 25 DE MAYO, SAN JUAN	
Andrieu , Jimena y Miranda, Omar	372
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA CUENCA DEL RÍO RECONQUISTA	
Mara Anselmi , Víctor Pochat y Ana Mugetti	373
ANÁLISIS DEL PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA NATURAL URBANA LAGUNA LA ZETA BAJO LA VISIÓN DE LA GIRH	
Ada Karina Araqué , Silvia M. López y Marta del Carmen Paris	374
UTILIZACION DEL INDICE DE CALIDAD DE AGUA COMO HERRAMIENTA DE GESTION EN EL ARROYO SAUCE GRANDE (PROVINCIA DE ENTRE RIOS)	
Alejandra Arbuet , Nancy Piovano, Graciela Pusineri, Cristóbal Lozeco	375
ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO EN LA REGIÓN DE 25 DE MAYO, LA PAMPA	
Bertella , Maria Eugenia	376
ANALISIS DE LA GESTION DEL AGUA EN COMUNIDADES DE AGRICULTORES FAMILIARES DE LA PROVINCIA DE CORDOBA	
Catalina Bisio , Sylvia Ryan, Gerardo Bergamin, Alejandro Benitez, Gustavo Re, Damian Rojas, Carlos Ramos, José María Menna	377
PROPUESTA DE GESTIÓN DEL SECTOR ENTRERRIANO DEL DELTA DEL RÍO PARANA	
Graciela Boschetti ¹ , Oscar Duarte, Eduardo Díaz y César Quintero	378
DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO HÍDRICO POR CRECIDAS DE LOS RÍOS EL TALA Y PACLIN, CATAMARCA	
Víctor Burgos , Patricia López, Jorge Maza, Ana Paula Salcedo	379
MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RÍO TAPENAGÁ - CHACO	
Elvio O. Cano ; Mario Schreider; Alejandro R. Ruberto	380
HACIA EL RIESGO HÍDRICO: VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN A PRECIPITACIONES EXTRAORDINARIAS	
Marcos Cipponeri , Mónica Salvioli, Enrique Angheben, Guillermo Larrivey, Gustavo Adrián Colli, Jessica Ailén Biagion	381
ISBN 978-987-27407-4-0	365

HUELLA HÍDRICA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE PATRONES DE CONSUMO DE AGUA POR TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN EL AMM Bárbara Civit , Jimena Gómez Piovano, Alejandro Mesa	382
SOFTWARE FEWS PARA ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES Guillermo Collazos	383
CONSTRUCCION PARTICIPATIVA Y MULTIACTORAL DE UNA AGENDA DEL AGUA EN LA SOCIEDAD SANTAFESINA DESDE LA PERSPECTIVA DE GESTION DE RIESGO Y PRESERVACION DEL RECURSO HIDRICO Anabella Córdoba , Patricia Chialvo, María del Valle Morresi	384
ACTIVIDADES DE MONITOREO EN LA CUENCA TRANSFRONTERIZA DEL RÍO PILCOMAYO: UN APORTE TÉCNICO A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Cristanchi María Alejandra; Laboranti Claudio	385
COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA ABASTECIMIENTO GANADERO (SAN BERNARDO – SANTA FE) Cristina , Ignacio; Hämmerly, Rosana; Basan Nickisch, Mario	386
HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA SIMULACIÓN 3D DE ESCENARIOS DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS Anabella Di Grazia , Eduardo Nola, Laura Fava, Javier Díaz, Juan Pablo Zamora	387
PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL E NA ZONA ÁRIDA DA ARGENTINA Maria Tereza Duarte Dutra , Janaina Maria Oliveira de Assis, Suzana Maria Gico Lima Montenegro, Maria do Carmo Sobral, Almir Cirilo, Luiz Guisasola, Patricia Susana Infante, Sandra Patricia Infante	388
INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES COMO ENTORNO DE TRABAJO COLABORATIVO PARA CARACTERIZAR ÁREAS DE RIEGO Y SUS OBRAS AFINES Elena Hernán, Noé Yanina, Ledesma Fernando, Banchemo Santiago	389
LAS ORGANIZACIONES DE AGRICULTORES FAMILIARES COMO EJE EN LA GESTION DE ACCESO AL AGUA EN EL SUDOESTE DE CHACO Gabriela M. Faggi , Patricia Slavik, Franklin Gomez Godoy, Jose Luis Barconty	390
SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO EN CUENCAS DE LLANURA: CASO DE LA CUENCA DEL RÍO SALADO (PROV. DE SANTA FE, ARGENTINA) C. Gustavo Ferreira	391
AVANCES Y RETROCESOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA PUBLICA EN LA PCIA. DE MISIONES Martín Ferroni	392
COOPERACIÓN INTERMUNICIPAL COMO HERRAMIENTA INSTITUCIONAL PARA UNA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HIDRICOS EN LA PCIA. DE MISIONES Martín Ferroni ; Ana Carolina Nuñez	393
SISTEMA DE EMERGENCIAS HIDRICAS DE LA CUENCA DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO Jorge Fouga y Victoria Lledo	394
ISBN 978-987-27407-4-0	366

PLANIFICACIÓN HÍDRICA COMPARADA ENTRE DOS ZONAS ÁRIDAS DE DISTINTAS LATITUDES: MENDOZA, ARGENTINA Y PERNAMBUCO, BRASIL Luis Enrique Guisasola , Patricia Susana Infante, Sandra Patricia Ibáñez, Maria Tereza Duarte Dutra, Janaina Maria Oliveira de Assis, Suzana M. Gico Lima Montenegro, Maria do Carmo Sobral, Almir Cirilo	395
RIESGO HÍDRICO Y POLÍTICA URBANA EN BUENOS AIRES Silvia G. González	396
SUSTENTABILIDAD DE APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS Patricia Infante , Luis Magistocchi, Marisa Caponetto, Javier Zamorano, Jennifer Delgado, Gabriel De Mula, Edgardo Díaz Masa	397
INVENTARIO DE GLACIARES DE TIERRA DEL FUEGO Rodolfo Iturraspe , Rodrigo Iturraspe, Miguel Hidalgo, Sergio Camargo	398
HACIA LA INTEGRIDAD EN LA GESTIÓN DEL AGUA Armando Llop , Mauricio Buccheri, Eduardo Comellas, Alicia Duek, Carlos Marziali, Mendoza Valeria, Patricia Puebla	399
DESARROLLO DE UN ESQUEMA DE GESTIÓN INTEGRADA PARA LOS COLECTORES DE DRENAJE DE LA CIUDAD DE CIPOLLETTI (RÍO NEGRO) Cristóbal Lozeco , Mario Schreider, Daniel Petri, Marta Paris	400
LA ARTICULACION INVESTIGACION-EXTENSION-DOCENCIA COMO ESTRATEGIA DE CONCIENTIZACION CIUDADANA EN TEMAS HIDRICOS Hector E. Massone ; Asunción Romanelli; Mauricio Quiroz Londoño; Lourdes Lima	401
ESTUDIO PLUVIOALUVIONAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, CUENCA CAÑADÓN BAJADA "CERO" LAS GRUTAS, PCIA. DE RÍO NEGRO. ARGENTINA. Carlos Merg , Daniel Petri, Federico Schmidt, Fernando Blanco, Fernando Bodoira, Karina Rodríguez, Leonardo Guzmán, Mario Lupiano, Martín Nini, Rodolfo Montalva	402
PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE, EN ÁREAS INUNDABLES CON GOBERNABILIDAD DIFUSA Mihura , Enrique R.; Sato, Rodolfo, García, María Daniela; Birri, María Laura; Mines, Patricia; Wolansky Silvia	403
MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y PROPUESTA DE MANEJO DE UNA CABECERA DE CUENCA EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN Muñiz Saavedra , Julieta; Laffitte, Lorena; Morzenti, Pablo y Rivera, Daniel	404
PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO PARA RIEGO AGRÍCOLA EN EL AREA PILOTO RECONQUISTA Verónica Musacchio , Ofelia Tujchneider, Marcela Perez, Marta Paris	405
LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RÍO QUEMQUEMTREU EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE EL BOLSÓN, PROV. DE RÍO NEGRO Martin Nini , Cristóbal Lozeco, Daniel Petri	406
SERVIDUMBRE DE OCUPACION HÍDRICA COMO INSTRUMENTO DE GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS Carlos Guillermo Paoli	407
ISBN 978-987-27407-4-0	367

SELECCIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL CHACO PARAGUAYO BASADA EN OPTIMIZACIÓN MULTIOBJETIVO Pilar , Jorge V.; Ruberto, Alejandro R.; Gómez, Marcelo J. M.; Correa, Pablo	408
NUEVAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN SU INTERRELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Santiago Reyna , Marta Juliá	409
EL DELTA INVISIBLE. EXPANSION AGROGANADERA, CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES Y POLITICAS PUBLICAS EN GESTIÓN HIDRICA EN EL DELTA MEDIO Diego Rodriguez , Laura Prol	410
ZONIFICACION DE RIESGO HIDRICO EN RIO REGULADO RIO NEGRO, RESISTENCIA, CHACO Ing. Hugo Rohrmann , Ing. Patricia Parini, Tec. Laura Noguera	411
EL DERECHO MUNICIPAL Y LA GESTIÓN DE RECURSOS HIDRICOS EN LA CONSTITUCION PROVINCIAL DE ENTRE RIOS Diego Rodriguez	412
DERECHOS DE USO DE AGUA PÚBLICA PARA RIEGO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES Mario Rujana , Carlos Gauna, Mariana Sosa, Natalia Pianalto	413
PERMISOS DE USO DE AGUA PÚBLICA PARA EL RIEGO DE ARROZ EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES REGULARIZACIÓN DE USUARIOS NO DECLARADOS Mario Rujana , Carlos Gauna, Mariana Sosa	414
EL ROL DE LA MUJER EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Silvia M. Saurina ; María E. Quiles; Brenda J. Faro; María E. Gómez	415
EL BALANCE HIDRICO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN Gustavo Satlari , Guillermo Cúneo, Nora Mustoni	416
LA MESA DE AGUA DE LA AER INTA LAGUNA BLANCA, FORMOSA, COMO AMBITO DE PLANTEO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMATICAS HÍDRICAS Arauco Schifman	417
GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA - MITOS O REALIDADES. CASO DE ESTUDIO RIO ATUEL Schulz , Carlos J., Eleonore Ploil	418
IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA DEL CANON DE AGUAS PÚBLICAS PARA USO AGRÍCOLA (O ARROCERAS DIRECTAMENTE) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES. RESULTADOS PRELIMINARES Mariana Sosa , Carlos Gauna, Mario Rujana	419
OBSERVATORIO REGIONAL DEL AGUA Ing. Pablo Storani , Ing. Florencia Ferrero Motta, TCH Gabriel Taborda	420
CARACTERÍSTICAS DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN Liliana Torés , Carlos Yanzón	421
ISBN 978-987-27407-4-0	368

SEGURIDAD HÍDRICA, GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y GOBERNANZA DEL AGUA Luis Traba	422
GESTIÓN DEL RECURSO AGUA EN LOS LÍMITES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, COLOMBIA Edder Velandia , Luis Efrén Ayala y Carlos Felipe Urazán	423
ACCESO AL AGUA DE RIEGO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN COLONIA CAROYA, UN CASO DE COOPERACIÓN PÚBLICO-PRIVAD María Iohanna Yosviak	424
GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA DE RIEGO EN MAIMARÁ (QUEBRADA DE HUMAHUACA, JUJUY) Juan Pablo Zamora Gómez , Carlos Melano, Silvia Régoli	425
APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ALTA CUENCA DEL RÍO BERMEJO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA: SELECCIÓN DE SITIOS EN UN MARCO DE GESTIÓN RACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Fernando Zárate , Patricia Jaime, Pablo Cacik	426

**CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL Y MORFOLÓGICA DE LA SUBCUENCA EL SALTITO
(MISIONES, ARGENTINA) ORIENTADA A SU GESTIÓN SUSTENTABLE**

Silvia Albarracín Franco¹, Carlos D' Angelo², Alberto Sosa¹, Mauricio Do Porto¹ y Jorge Aiassa¹

Estación Experimental Cerro Azul (EEA Cerro Azul, INTA).

Ruta Nacional 14 km 8540. Cerro Azul. Misiones. Email: albarracin.silvia@inta.gob.ar

Tel/FAX: (+54 3754-422787).

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Litoral

Rvdo. Kreder 2805 (3080HOF). Esperanza. Santa Fe.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en una subcuenca rural del arroyo El Saltito, departamento Guaraní (Misiones, Argentina). El área de estudio tiene una superficie de 70,46 km² y está ubicada en la franja altitudinal de 400 a 571 m.s.n.m. El objetivo del trabajo fue contribuir al desarrollo sostenible de la subcuenca, a través del manejo integrado de los recursos naturales, con equidad ambiental y social. Para esto y como primera etapa del proceso, se realizó una caracterización biofísica, productiva y morfológica, acorde a los requerimientos de la gestión territorial. Mediante imágenes aéreas se analizaron características biofísicas como: rasgos geomorfológicos, topografía, meteorología, característica de la vegetación, accesibilidad y atributos poblacionales. Además se determinaron los usos actuales de los suelos, características de los sistemas de producción y aptitud productiva de las tierras. En cuanto a los parámetros morfológicos analizados fueron: perímetro de la cuenca, forma, pendiente media, longitud del cauce principal, tipo y orden de corrientes y densidad de drenaje. Con esta información se prevé realizar un análisis participativo para diseñar, implementar y evaluar un plan de mejoramiento consensado de las áreas productivas y fomentar la generación de espacios para el intercambio y la socialización de las experiencias entre los productores.

Palabras claves: cuenca hidrográfica, sistema de información geográfica, gestión ambiental.

**DESAFÍOS PARA UNA GESTIÓN DESCENTRALIZADA Y PARTICIPATIVA. ESTUDIO DE CASO EN
EL SISTEMA DE IRRIGACIÓN DE 25 DE MAYO, SAN JUAN**

Andrieu, Jimena y Miranda, Omar

INTA EEA San Juan

andrieu.jimena@inta.gob.ar

RESUMEN

Desde los años noventa se observa un activo debate respecto a los mecanismos para avanzar en la gestión de los recursos hídricos que trasciende las fronteras nacionales y que se discute no sólo en espacios académicos sino también en las agendas de política. Durante este proceso se ha reflexionado y revisado de forma crítica las experiencias que han tenido lugar en distintos lugares del planeta con la finalidad de mejorar el acceso al agua y su uso; derivando en una revalorización del usuario en la matriz de gestión. En este sentido, se identifica que los principios rectores de la política hídrica argentina se encuentran en la misma línea argumentativa de dichos debates hallándose en la enunciación de sus principios rectores referencias explícitas que apuntan a una gestión integrada del recurso donde el rol del usuario no pasa desapercibido. Así, aparece como objetivo del presente trabajo, analizar los desafíos que introduce el principio de gestión descentralizada y participativa tomando como referencia la experiencia que cuenta en el tema del uso del agua para riego la provincia de San Juan. Para ello se propone analizar las prácticas de los regantes para un área delimitada del departamento de 25 de Mayo e identificar a partir de estas acciones los ámbitos de participación en los que los usuarios resuelven la gestión. Así se pretende avanzar sobre el estudio de las redes que se establecen entre los regantes para dar cuenta de las complejidades que asume la política hídrica y aportar así a una discusión más general del tema.

Palabras claves: gestión integrada, recursos hídricos, riego.

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA UN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA CUENCA DEL RÍO RECONQUISTA

Mara Anselmi, Víctor Pochat y Ana Mugetti

Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC)

3 N° 1630 La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina, 0221 423 5442,
anamugetti@ciudad.com.ar

RESUMEN

La cuenca del río Reconquista tiene una superficie de 167.000 ha y se desarrolla en la Región Metropolitana de Buenos Aires, abarcando una población de 2,5 millones de habitantes. El marco institucional para su gestión está dado por el Comité de Cuenca del Río Reconquista (COMIREC), creado en el año 2001.

El proceso de urbanización de la Cuenca ha sido muy intenso y heterogéneo. En la Cuenca Alta predominan las actividades de tipo rural mientras que en el resto prevalecen las actividades urbanas, con un gradiente que se intensifica hacia la desembocadura del Río.

La Cuenca, y en particular su Cuenca Media, presenta un marcado nivel de deterioro, producto de la contaminación del agua y el suelo, el riesgo remanente por inundaciones y una cobertura deficiente de servicios básicos: salud, agua, cloaca, drenaje urbano, recolección de residuos y transporte.

A lo largo de los años se han realizado acciones y obras para paliar ese deterioro, cuya continuidad de ejecución ha dependido de la situación política y económica del país. Se han llevado a cabo obras de infraestructura (presas, canalizaciones, terraplenes, servicios de agua y cloaca, plantas de tratamiento, caminos, etc.) y acciones tales como la creación de entes de coordinación dentro de la estructura de gobierno provincial.

En la actualidad persisten serios problemas, entre otros:

- El asentamiento de población en las márgenes del río, en situación de riesgo sanitario.
- La insuficiente cobertura de servicios de agua potable y desagües cloacales.
- El escaso control de la contaminación de origen industrial.
- La presencia de una gran cantidad de basurales a cielo abierto.

El objetivo del trabajo es presentar la propuesta desarrollada por el COMIREC para la elaboración de un Plan de Gestión Integral para la Cuenca, estructurado en base a una metodología con sesgo pronunciadamente participativo de los actores de la cuenca, que trascienda una gestión enfocada únicamente a la gestión del agua y el ambiente, incorporando la gestión urbana, e incorporando los aspectos económicos y sociales.

Palabras clave: Cuenca Reconquista, plan de gestión, COMIREC.

ANÁLISIS DEL PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA NATURAL URBANA LAGUNA LA ZETA BAJO LA VISIÓN DE LA GIRH

Ada Karina Araqué1, Silvia M. López2 y Marta del Carmen Paris3

1 Municipalidad de Esquel - Mitre 524 – Esquel – (9200) Chubut-Argentina.
cursogirhesquel@gmail.com

2 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco – Facultad de Ciencias Económicas y
Secretaría de Agricultura Familiar, MAGYP

3 Universidad Nacional del Litoral - Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo es analizar y enriquecer el Plan de Manejo de la Reserva Natural Urbana Laguna La Zeta, empleando para ello los conceptos de la GIRH.

La Laguna la Zeta es un espejo de agua de 60 ha de superficie y con una profundidad máxima de 11 m que se encuentra en un predio de 1.000 ha de la Municipalidad de Esquel (Chubut) ubicado a 7 km del centro de la ciudad. La laguna no tiene un aporte constante y descarga temporalmente en el Arroyo Seco.

El principal uso actual de estas tierras es la recreación. Allí se desarrollan desordenadamente muchas actividades: caminatas, circulación de vehículos y bicicletas, cabalgatas; en el espejo de agua se pesca y se realizan actividades náuticas y en el predio pastorea ganado de los campos vecinos. Además la Municipalidad forestó con fines productivos el 70% de la superficie, este emprendimiento municipal comenzó en los años '80.

Se agrega a la situación en el predio, el interés de desarrollar allí emprendimientos privados. Pero ninguno de estos emprendimientos prospera, principalmente por la ausencia de un marco legal.

Si bien existen antecedentes vinculados a la ordenación de estas tierras, y reflejados en el Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad no fueron suficientes para lograr una gestión real del predio.

En el año 2010 una Comisión Interinstitucional a ad-honorem por mandato del Concejo Deliberante de la ciudad, realizó un Plan de Manejo que fue aprobado con aportes de una Audiencia Pública.

Los primeros resultados obtenidos muestran que la visión que aporta la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), contribuiría a la sostenibilidad de las acciones contempladas en el plan. Sobre el diagnóstico realizado se plantean propuestas para mejorar los lineamientos de acción orientados al uso efectivo y equitativo del agua y la conservación y protección de los recursos hídricos de la laguna.

Palabras clave: Reserva Urbana Gestión Agua.

UTILIZACION DEL INDICE DE CALIDAD DE AGUA COMO HERRAMIENTA DE GESTION EN EL ARROYO SAUCE GRANDE (PROVINCIA DE ENTRE RIOS)

Alejandra Arbuét, Nancy Piovano, Graciela Pusineri, Cristóbal Lozeco
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria, Ruta Nac. 168 Km 472 - Santa Fe (CP3000) – Argentina, 0054-342-4575233
E-mail: alearbuét@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

La utilización de Índices de Calidad de Agua (ICA) se fue haciendo cada vez más frecuente, debido a que permite transformar gran variedad de indicadores ambientales en un sistema de fácil comunicación. El ICA se determina para una localización y un tiempo determinado, pudiendo dar indicios del grado de contaminación de cursos y cuerpos de agua.

Con el objetivo de conocer la calidad del agua superficial del Arroyo Sauce Grande (provincia de Entre Ríos) se calcularon los índices en ocho puntos de monitoreo, para cuatro fechas distintas.

Para determinar el valor del índice se deben seleccionar los parámetros a incluir, definir su fórmula, identificar las funciones de los subíndices de cada parámetro, establecer los valores de ponderación según la importancia de los mismos y finalmente establecer rangos de clasificación de la calidad del agua.

Existen varios métodos para calcular el ICA, en este trabajo se utilizó el programa ICATEST, desarrollado por la Universidad de Pamplona, Colombia, seleccionándose los ICA de NSF, Dinuis y Leon.

Teniendo en cuenta los parámetros fisicoquímicos y biológicos medidos, la actividad productiva existente en dicha cuenca rural antropizada y los usos que se le da al agua del arroyo, se definió un índice especial al que se denominó ICA-SAUCE, utilizando una fórmula de tipo multiplicativa con 10 parámetros y determinados valores de ponderación.

Como resultado se obtuvieron valores de ICA que califican a las muestras como fuertemente contaminada, contaminada o levemente contaminada para la agricultura, la vida acuática y el uso industrial.

Además se generó un Sistema de Información Geográfica que permitió construir mapas para cada fecha de monitoreo donde se visualiza la clasificación obtenida.

Esto permitió generar una herramienta para contribuir a la gestión sostenible de la cuenca del Arroyo Sauce Grande, necesaria tanto para los organismos como para los distintos actores implicados en el uso y manejo del agua.

Palabras clave: Índice de Calidad de Agua, Arroyo Sauce Grande, Contaminación, Gestión sostenible.

**ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO EN LA REGIÓN
DE 25 DE MAYO, LA PAMPA**

Bertella, Maria Eugenia (CONICET- UNLPam) Ruta 35 Km. 334 Santa Rosa, La Pampa.
mariaeugeniabertella@gmail.com

Stadler, Maria Soledad (CONICET- UNLPam)
Pagliettini, Liliana (UBA)

RESUMEN

Las limitaciones que posee en su estructura productiva, la provincia de la Pampa, a causa de las condiciones climáticas marginales; han provocado que los distintos gobiernos desde hace poco más de medio siglo están volcando sus esfuerzos en revertir la situación de estancamiento socio-económico hacia la puesta en valor de las tierras ribereñas del río Colorado, susceptibles de ser regadas con sus aguas. Como resultado de la posibilidad de aprovechamiento, se definieron distintas áreas de riego, entre las que se encuentra el “Sistema de Aprovechamiento Múltiple del Río Colorado en Colonia 25 de Mayo, en el sector sudoeste del territorio provincial. Sin embargo, luego de varias décadas de actuación en la región, el resultado se encuentra alejado del esperado. Este trabajo es un avance de un estudio más exhaustivo. El objetivo general de esta investigación, es diseñar estrategias económicas de intervención en el sistema de aprovechamiento múltiple del Río Colorado en Colonia 25 de Mayo, para lograr un ordenamiento territorial que asegure la estabilidad social, económica y ambiental. La investigación se desarrollará en el ámbito disciplinar de los estudios territoriales, considerando al territorio como una construcción social en permanente cambio que requiere necesariamente de la participación social; de la multidimensionalidad, de la multisectorialidad, pretendiendo una mirada integral; de una mayor coincidencia institucional abierta y de una visión de la economía de ese territorio. La estrategia metodológica estará basada en un amplio trabajo de campo con realización de encuestas a productores frutícolas y población en general así como entrevistas en profundidad a informantes calificados que permitirá medir “el valor del agua” de uso agropecuario.

Palabras Claves: Gestión Integrada – Territorio – Agua – La Pampa.

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN COMUNIDADES DE AGRICULTORES FAMILIARES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Catalina Bisio 1, Sylvia Ryan 1, Gerardo Bergamin 1, Alejandro Benitez 2, Gustavo Re 1,
Damian Rojas, Carlos Ramos 1, José María Menna 1

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba
Ing. Agr. Felix Aldo Marrone 746, 5.000 Córdoba. Tel: 351-4334116

calibisio@gmail.com

2 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. AER Córdoba

Presidente Roca y La Coruña, Parque Sarmiento, 5.000 Córdoba. Tel 351-4584573

benitez.alejandro@inta.gob.ar

RESUMEN

La producción familiar tiene como marco la noción de agricultura familiar, la cual permite incluir al análisis de la estructura agraria, a un grupo de actores sociales que se desarrollan y ocupan el espacio rural. La agricultura familiar es la forma predominante de agricultura tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Tiene un importante papel socioeconómico, ambiental y cultural, además de estar ligada de manera indisociable a la seguridad alimentaria en todo el mundo.

La gestión del agua requiere la integración de diferentes niveles (administrativo e institucional), intereses divergentes, aspectos socio-ambientales y económicos para garantizar una legitimidad, sostenibilidad y gobernanza en el aprovechamiento del agua.

Para profundizar el significado de la participación en la gestión del agua, se utilizarán en los estudios de caso, elementos de la tipología propuesta por Sousa Freitas M.A. (2010) para el análisis del Estado Brasileño. El autor menciona tres niveles de participación, que están dispuestos en forma de una escala, donde cada grado corresponde al nivel de poder del ciudadano en decidir sobre los resultados.

El presente trabajo busca estudiar la gestión del agua en los sistemas de agricultura familiar de la Provincia de Córdoba en sus dimensiones productivas y reproductivas a fin de contribuir al desarrollo regional. Se asume como fundamental en este estudio el análisis de las acciones de las organizaciones existentes en el territorio en tanto limiten, condicionen o favorezcan la gestión eficiente del agua en el desarrollo territorial.

Palabras clave: agricultura familiar, gestión del agua, participación.

PROPUESTA DE GESTIÓN DEL SECTOR ENTRERRIANO DEL DELTA DEL RÍO PARANA

Graciela Boschetti¹, Oscar Duarte^{1,2}, Eduardo Díaz¹ y César Quintero¹

Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos

Ruta prv. 11 km 10. Oro Verde. Entre Ríos. Email: gboschet@fca.uner.edu.ar

Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

Córdoba 641. Paraná. Entre Ríos. Email: oduarte@fca.uner.edu.ar

El Delta Entrerriano ocupa una superficie de 12.067 km². Las islas del Delta del Paraná por su ubicación geográfica y la oferta de recursos forrajeros resultan apropiadas para la actividad ganadera. Se han construido endicamientos y vías de comunicación seguido por la eliminación de la vegetación natural y la utilización de prácticas agropecuarias y forestales como tala raza, quema de pastizales, etc. El objetivo fue elaborar una propuesta de modelo de gestión para el ordenamiento de las actividades productivas y de los asentamientos humanos, que permita el desarrollo sustentable del área. A partir de la información generada y la relevada, se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de esta región, contemplando el mantenimiento de la integridad ecológica del humedal, pero apuntando al crecimiento de la producción primaria y la integración regional del área. La fortaleza del Delta entrerriano radica en ser un gran reservorio de agua dulce con capacidad para amortiguar inundaciones, que posee una alta biodiversidad florística y faunística, con condiciones ambientales adecuadas para actividades productivas como ganadería, forestación, apicultura, pesca, caza, extracción de áridos y turismo. La debilidad es que falta implementar un plan integral de manejo del agua y del medio ambiente que permita conciliar la producción con el desarrollo sustentable del área. Se propone la creación de un Ente Administrador del Delta Entrerriano que articule entre niveles gubernamentales y los actores, concebidos en términos de comunicación y canalización de demandas. La propuesta del modelo de gestión se basa en la acción de comités con objetivos, misiones y funciones establecidas. El Ente Administrador del Delta Entrerriano estará constituido por un Comité Ejecutivo (Estructuras Gubernamentales) que toma decisiones y tienen autoridad formal, un Comité Consultivo que brinda apoyo técnico, legal, comunicacional o educativo y el Comité de Usuarios integrado por instituciones, organizaciones de la sociedad civil, industrias y productores que realizan sus actividades en el área. Las instancias de implementación y poder de policía, estarán a cargo del comité ejecutivo y también las instancias de monitoreo y seguimiento pero con participación de los usuarios y eventualmente de organismos técnicos de consulta.

Palabras Clave: Delta del Paraná, Medio Ambiente, Planificación del Desarrollo

DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO HÍDRICO POR CRECIDAS DE LOS RÍOS EL TALA Y PACLIN, CATAMARCA

Víctor Burgos, Patricia López, Jorge Maza, Ana Paula Salcedo
Instituto Nacional del Agua – Centro Regional Andino (INA-CRA)
Belgrano Oeste 210 3er piso. 0261- 4288005. vburgos@ina.gob.ar

RESUMEN

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, el 39% de los desastres que se registran en el país son inundaciones, convirtiéndolo en el evento que más afecta a las personas y patrimonios en Argentina. El Banco Mundial estimó que en el 2012 las crecidas ocasionaron daños por unos 3.400 millones de dólares, equivalente al 0,7% del PIB.

La provincia de Catamarca no se encuentra exenta de estos eventos, y debido a las pronunciadas pendientes de la zona, los escurrimientos pluviales adquieren gran velocidad erosionando todo a su paso. Las consecuencias son anegamientos tanto de zonas bajas del río del Valle, como los tramos finales de los ríos El Tala y Paclín, produciendo afectaciones a barrios, infraestructura y calidad de vida de los ciudadanos.

El objetivo del estudio fue obtener líneas de inundación en los ríos mencionados, para diferentes tiempos de recurrencia, a fin de adquirir mapas de riesgo hídrico, mediante modelación hidrológica e hidráulica.

La ubicación y determinación de tormentas críticas, junto con la modelación hidrológica de las cuencas; cuyas áreas llegan a los 1050 Km²; permitieron obtener caudales de crecidas para tiempos de retorno de 2 a 200 años. Por modelación hidráulica de un tramo del cauce principal (de 34 Km para el río El Tala y de 24 Km para el río Paclín); y teniendo en cuenta las infraestructuras de cruce (puentes, alcantarillas, badenes), se obtuvieron los tirantes y velocidades en cada sección relevada topográficamente, permitiendo delimitar las áreas de inundación para cada recurrencia. Finalmente con técnicas de geoprocésamiento, se determinaron áreas de riesgo hídrico mediante cruzamiento espacial entre las variables de la amenaza estimada y la vulnerabilidad potencial física por vuelco, debido a empuje hidrodinámico para personas, bienes muebles e inmuebles, permitiendo así clasificar el riesgo hídrico.

Toda la información necesaria para las simulaciones y los resultados obtenidos, fueron procesados e implementados en un Sistema de Información Geográfica.

Palabras clave: Riesgo hídrico, inundaciones.

MODELO DE ORGANIZACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA CUENCA DEL RÍO TAPENAGÁ - CHACO

1 Elvio O. Cano; 2 Mario Schreider; 3 Alejandro R. Ruberto

(2) Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral;

(3) Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional del Nordeste;

(1) San Juan 228-Resistencia; Tel.362-454 5646; Fax. 0362-476 1526; elvio_cano@yahoo.com.ar

RESUMEN

La cuenca del río Tapenagá nace en el centro geográfico de la Provincia del Chaco desarrollándose con dirección sur-este hasta desembocar, ingresando en la provincia de Santa Fe, en el valle del río Paraná. En la misma funcionó durante 1982 a 1986 una comisión de productores denominada COMAS, para el manejo de los recursos agua y suelo, la que se disolvió envuelta en graves conflictos entre los productores y sus mismos integrantes por discrepancias en las obras, de estricta visión sectorial, que ejecutaban en la cuenca, y por diversos y serios inconvenientes de tipo administrativo/contable. Desde entonces a la fecha hubo varios intentos de reflatarla, sin éxito alguno, por las pujas sectoriales existentes. En ese tiempo, el gobierno provincial construyó una extensa red de canales para el desagüe de la cuenca y coincidentemente ocurrió una importante sequía, que originó serios cuestionamientos hacia dichos canales. Consecuentemente, desde distintos sectores comunitarios se reclama participar en la gestión del agua.

El objetivo planteado en este trabajo es formular un modelo de organización sustentado en los principios de la GIRH, para el desarrollo eficiente, equitativo y sustentable de los recursos hídricos en la cuenca. A este efecto, se analizaron las características biofísicas de la cuenca, se realizó un proceso de identificación de actores, y análisis de la dinámica de la población, y se analizó el marco legal existente. Como resultado, se presenta un modelo de organización de los actores, a partir del existente modelo de las COMAS, introduciendo las modificaciones necesarias, a efectos de incorporar a todos los actores, en un esquema de organización sustentable, que genere procesos de efectiva gestión integrada de los recursos hídricos para la cuenca del río Tapenagá. El modelo propuesto es de tipo piramidal, con un esquema de retroalimentación entre la base de la pirámide (las COMAS), el nivel intermedio (los Subcomités de cuenca) y el vértice (Comité de cuenca). Se han establecido para cada uno de los niveles una clara definición de roles y responsabilidades, definiendo en cada uno de ellos las funciones que le son propias.

Palabras clave: GIRH; identificación de actores; COMAS; Comité de Cuenca Hídrica.

HACIA EL RIESGO HÍDRICO: VULNERABILIDAD DE LA POBLACIÓN A PRECIPITACIONES EXTRAORDINARIAS

Marcos Cipponeri¹, Mónica Salvioli², Enrique Angheben³, Guillermo Larrivey²,
Gustavo Adrián Colli², Jessica Ailén Biagioni²

¹UIDET Gestión Ambiental, Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.
Calle 47 N° 200, (1900) La Plata. Tel.: 54 221 4272963. Fax: 54 221 4236684, int. 152.
mcipponeri@ing.unlp.edu.ar

²UIDET Gestión Ambiental, Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

³UIDET Hidrología. Departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

RESUMEN

Las precipitaciones extraordinarias en cuencas urbanas en Aglomerado del Gran Buenos Aires (AGBA) son un fenómeno meteorológico que se percibe año a año con mayor frecuencia, ello es material de estudio en el marco de las consecuencias del cambio climático. En la Región Capital (Municipios de La Plata, Berisso y Ensenada) se han producido precipitaciones de este tipo en los últimos cincuenta años y se han inundado, como consecuencia de ello, vastas áreas de sus localidades; entre las más importantes se destacan las de los años 1962, 1980, 1990, 1998, 2002, 2008 y 2013, esta última con más de 80 víctimas fatales.

Los sistemas pluviales, diseñados para recurrencias de 2 a 5 años, son absolutamente superados en este tipo de acontecimientos, y su influencia en la mitigación es más baja cuanto más extremo es el fenómeno meteorológico. El riesgo al que está expuesta la población es proporcional a la magnitud del evento y a la vulnerabilidad de la misma (población). Este trabajo tiene como objetivo determinar la vulnerabilidad de la población en tres cuencas adyacentes de la zona norte del Partido de La Plata, sobre la base de una metodología ya desarrollada por este mismo equipo para las cuencas de los arroyos del Gato y Maldonado, también en el Partido de La Plata.

Se trata de las cuencas Martín-Carnaval, Don Carlos y Rodríguez, las cuales abarcan las localidades de City Bell y Villa Elisa, predominantemente residenciales y con una importante población. La metodología mencionada, revisada y adaptada, apunta a obtener un Índice de Vulnerabilidad a Precipitaciones Extraordinarias (InVuPPE), dependiente de variables geomorfológicas, de la población y de las características de las viviendas (de la misma población). El procesamiento de la información se realiza a través de un Sistema de Información Geográfico y los resultados se muestran en una escala cualitativa de cinco grados distintos de vulnerabilidad: muy alta, alta, media, baja y muy baja.

Palabras Clave: Cuencas Urbanas, Riesgo Hídrico, Vulnerabilidad.

HUELLA HÍDRICA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE PATRONES DE CONSUMO DE AGUA POR TIPOLOGÍA DE VIVIENDA EN EL AMM

Bárbara Civit^{1,2}, Jimena Gómez Piovano¹ y Alejandro Mesa¹

¹INCIHUSA – CCT Mendoza CONICET

²Grupo CLIOPE – UTN FRM

Av. Ruiz Leal s/n Parque Gral. San Martín (5500) Mendoza, Tel: 261 5244310- bcivit@frm.utn.edu.ar

RESUMEN

El Área Metropolitana de Mendoza (AMM), en la región árida del centro-oeste argentino, ocupa una superficie de 20.600 ha. En ella, se desarrollan diversas actividades humanas y económicas, pero primordialmente constituye el principal asentamiento urbano de la provincia. Como en la mayoría de las regiones áridas y semiáridas, el agua es un recurso escaso y su disponibilidad determina las posibilidades de desarrollo económico y social. Es por ello, que se debe proponer un modelo de crecimiento urbano que contemple el acceso al agua de acuerdo al consumo en relación con las actividades desarrolladas, representando la interacción existente entre las diversas variables involucradas en el crecimiento urbano. El objetivo de este estudio es determinar un patrón de consumo de agua por zona y tipología de vivienda, que serán datos de entrada al modelo para relacionar la oferta hídrica con la ocupación urbana. Se ha seleccionado la huella hídrica como metodología para determinar el consumo de agua directo (asociado a las actividades de higiene, bebida, otros) e indirecto (asociado a la producción de los bienes y productos que los individuos consumen), según patrones y hábitos de consumo y el tipo de vivienda que habitan. Como resultado preliminar de este trabajo se presenta las encuestas diseñadas, la selección de la muestra y el análisis de las respuestas recolectadas. Los resultados demuestran que los mayores consumos de agua directa están asociados a la higiene personal, el lavado de vestimenta y blanco, siendo independiente del tipo de vivienda en que se habita y el estrato social de sus ocupantes, sin embargo, en casas con jardín, el riego ocupa la mayor cantidad de agua. El agua indirecta está asociada en gran medida al consumo de alimentos y al tipo de vestimenta, y es relativamente independiente al tipo de casa de la que se dispone. Estos hallazgos demuestran que el uso de agua por parte de la población no está restringido solamente a la disponibilidad que existe en la región geográfica sino que depende en gran medida de las elecciones de los consumidores y su grado de compromiso con la sustentabilidad ambiental. Por otra parte, sugieren que es necesario contar con modelos que permitan incluir la disponibilidad de todos los recursos para establecer los lineamientos de crecimiento urbano en el AMM.

Palabras clave: uso del agua, ordenación del territorio, patrones de consumo.

SOFTWARE FEWS PARA ALERTA TEMPRANA ANTE INUNDACIONES

Guillermo Collazos1

Instituto de Hidrología de Llanuras

Av. Republica de Italia 780, Azul, Pcia. de Bs. As. Email: gcollazos.ihlla@gmail.com

Tel/FAX: (+54 02281 432 666)

RESUMEN

FEWS (Flood Early Watch System) es un sistema informático desarrollado por Deltares (Delft) que funciona como un gestor y visualizador de información de distinto origen en tiempo real y lanzador automático de diferentes modelos de predicción hidrológica.

Este sistema permite integrar en una única interfaz diversos modelos hidrológicos e hidráulicos, a los cuales el sistema entrega la información disponible y de los cuales muestra los resultados y previsiones. El sistema se aloja en un servidor, pudiendo consultarse desde múltiples clientes con diferente acceso en función de su jerarquía; aunque también puede funcionar de forma limitada en un PC individual.

Cuando el sistema opera de forma permanentemente, puede emitir alertas en tiempo real tanto visuales, por SMS o e-mail en función de las previsiones que se realizan periódicamente, permitiendo una mayor anticipación para las actuaciones (evacuaciones, protección de bienes, etc.) que minimicen los efectos perjudiciales de las crecidas.

El sistema permite una alta configuración para adaptarlo a las necesidades de cada cuenca u organización de gestión del agua, pudiendo incorporar niveles de alerta, previsiones meteorológicas en formato grid, filtrado y depuración de la información, asimilación de datos con los resultados de los modelos, etc.

Por la complejidad y costo de implantación, su uso se justifica cuando se obtengan grandes beneficios de la anticipación en la previsión, tales como grandes zonas densamente pobladas, sistemas de generación hidroeléctrica complejos, grandes sistemas de riego, etc. Las sucesivas versiones del software amplían las capacidades del programa, que se utiliza en los cinco continentes y constituye el estado del arte en esta área del conocimiento.

Se presenta su aplicación en diferentes cuencas reales.

Palabras Clave: FEWS, alerta de inundaciones, tiempo real, modelación numérica.

CONSTRUCCION PARTICIPATIVA Y MULTIACTORAL DE UNA AGENDA DEL AGUA EN LA SOCIEDAD SANTAFESINA DESDE LA PERSPECTIVA DE GESTION DE RIESGO Y PRESERVACION DEL RECURSO HIDRICO

Anabella Córdoba (1), Patricia Chialvo(2) y María del Valle Morresi(3)

(1) Jefe de Departamento de planificación de Medidas No estructurales de la Secretaría de Aguas- Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe.

(2) Docente de la temática Hábitat en la Lic. en Trabajo Social- Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Nacional del Litoral (UNL)

(3) Docente de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina. valle@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

La postmodernidad nos presenta un escenario cambiante y dinámico donde los seres humanos tenemos que realizar una rápida adaptación activa para poder reproducir nuestra vida en las condiciones concretas de existencia que presenta hoy el territorio en los que estamos anclados.

El cambio que produjo el tránsito del paradigma único y dominante a otros entre los que se encuentra el paradigma del caos y la complejidad requiere que, tanto las instituciones de formación de nuevos profesionales, como en instituciones que deben diseñar, ejecutar y evaluar políticas de gestión integral del recurso hídrico la modificación de los procesos de gestión del agua.

El agua como recurso vital se presenta en la sociedad como amenaza (excesos, escasez, contaminación) y como oportunidad, ya que para quienes pueden acceder al agua en óptimas condiciones la sociedad tiene mejor calidad de vida.

Esta situación genera en quienes estamos vinculados a la política hídrica la necesidad de realizar acciones de concienciación a toda la sociedad, especialmente a quienes padecen alta vulnerabilidad y están en permanente amenaza, para que generen estrategias multiactores, en red, articulando lo público estatal y no estatal con lo privado fundamentada en la teoría de gestión del riesgo.

Los proyectos de interés social realizados hasta el momento vienen trabajando pro activamente y participativamente el desarrollo de todo este proceso, este nuevo proyecto que estamos iniciando seguirá profundizando esta línea de trabajo y pondrá énfasis en la preservación del recurso hídrico y en los mecanismos para detectar las fuentes contaminadas.

En el "Gran Santa Fe" existe una importante cantidad de familias que, ubicadas en el cordón oeste y al norte del éjido de la ciudad de Santa Fe, en terrenos bajos y alejados de la centralidad urbana no tienen servicios eficientes y efectivos de provisión de agua potable y saneamiento básico (sistema de disposición final de excretas y recolección de residuos sólidos).

Esta ponencia hará reflexiones sobre las fortalezas y debilidades de este desafío encarado por diversas disciplinas de las Ciencias Sociales y la Ingeniería en un trabajo innovador, interdisciplinario, multiactoral de articulación de saberes científicos, de sentido común diversos.

Palabras claves: Recursos hídricos, interdisciplina, multiactoralidad, hábitat, riesgo.

**ACTIVIDADES DE MONITOREO EN LA CUENCA TRANSFRONTERIZA DEL RÍO PILCOMAYO:
UN APOORTE TÉCNICO A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

Cristanchi María Alejandra¹; Laboranti Claudio²

¹Redes Hidrológicas Monitoreo y Alerta Temprana (DE CTN), ²Jefe Unidad de Monitoreo
y Centro de Datos (DE CTN)

Iturricha esq. Chaco, Tel/Fax.: 00591 464 60947, Sucre (Bolivia), acristanchi@pilcomayo.net

RESUMEN

La Cuenca del río Pilcomayo conforma una extensa área compartida entre Argentina, Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia. Integra la Cuenca del Plata, abarcando una superficie aproximada de 290.000km². La población estimada es de 1.5 millones de habitantes.

El complejo y peculiar comportamiento de la Cuenca da origen a un conjunto de problemas ambientales, entre los más destacados figuran: la alta erosión que se produce en la Cuenca Alta que origina transformaciones de relieve de variada magnitud; la contaminación de sus aguas debido a la actividad minera local y en menor medida de los efluentes hidrocarburíferos y cloacales; y el gran transporte y deposición de enormes cantidades de material sólido que produce el progresivo taponamiento del cauce y su retroceso (de aproximadamente 290km desde comienzos del siglo pasado).

Para abordar los problemas ocasionados por las singulares características del río las Repúblicas de Argentina y Paraguay y el Estado Plurinacional de Bolivia desarrollaron a lo largo de la segunda mitad del siglo pasado, mecanismos de coordinación de acciones. El proceso cristaliza con la suscripción, el 9 de febrero de 1995 en la ciudad de La Paz, del Acuerdo Constitutivo de la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del río Pilcomayo.

Los principales objetivos de dicho acuerdo fueron: el aprovechamiento múltiple, racional y armónico de los recursos del río; la elaboración de un plan General de Gestión Integrada de la Cuenca; de estudios de impacto ambiental; de análisis sistemáticos de la calidad de agua, la implementación de un banco de datos hidrológicos, meteorológicos y cartográficos de la cuenca y el monitoreo hidrológico de la misma a través de la instalación y operación de estaciones y redes hidrométricas –meteorológicas y la realización sistemática de aforos.

El presente trabajo presenta las características, alcances y logros producidos por la Comisión Trinacional (DE), en particular a través de la Unidad de Monitoreo y Centro de Datos, en las áreas de monitoreo hidrológico, de calidad de agua y de implementación de una base de datos única para la cuenca (con información meteorológica, hidrológica, de calidad de agua y de imágenes satelitales), así como su difusión a través de una página web www.pilcomayo.net.

Palabras Claves: Pilcomayo - Monitoreo- Gestión Integrada.

**COSECHA DE AGUA DE LLUVIA PARA ABASTECIMIENTO GANADERO
(SAN BERNARDO – SANTA FE)**

Cristina, Ignacio (1); Hämmerly, Rosana (1); Basan Nickisch, Mario (2)
Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (1); INTA (EE Reconquista) (2)
Ciudad Universitaria UNL – (0342) 4575245 / 246 / 239 – int. 110 – tato71.ic@gmail.com

RESUMEN

Dada la problemática estacional de escasez de agua dulce, este trabajo aborda la solución mediante la aplicación de herramientas de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) para el consumo ganadero comunitario en la localidad de San Bernardo, provincia de Santa Fe, teniendo en cuenta que el sistema fue construido por el Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la provincia (MASPyMA).

En el marco de una tesis de maestría en GIRH, se buscó dar respuesta a cuatro objetivos, uno principal: Elaborar un plan de gestión integrado para la cosecha de agua de lluvia, y tres específicos: Contar con un diagnóstico de la oferta y la demanda de dicha zona; Analizar y proponer un diseño estructural óptimo para cosecha de agua para este emprendimiento en particular; y Proponer pautas para la implementación de dicho plan, en el emprendimiento mencionado.

La metodología aplicada, consistió en realizar un análisis de antecedentes, tanto de los sistemas de cosecha, como así también, de normativas sobre este tipo de actividades. Además se llevó a cabo el estudio de la oferta y la demanda de agua existente para el emprendimiento y el análisis de los actores involucrados, esto último utilizando un paquete de herramientas denominado CLIP.

Como resultado de este proceso, se encontró que el sistema implementado en el emprendimiento presenta un alto grado de eficiencia, no obstante, la falta de mantenimiento general de la obra le hacen reducir la misma a niveles poco apropiados para hacer frente a la demanda en épocas de sequías. Además, de las entrevistas, se desprendió que la idiosincrasia del productor que lleva a cabo la producción ganadera del campo, juega en contra del desarrollo de sistemas comunitarios para abastecimientos de agua para ganadería. Dadas estas características, se procedió a la realización de dos planes de gestión, el primero, genérico para ser aplicado adaptándolo directamente a cualquier emprendimiento o lugar. El segundo, más orientado a la región donde está posicionada la tesis, el cual plantea que en vez de realizar un sistema de abastecimiento comunitario, realizar una gestión comunitaria del recurso para poder llevar a cabo sistemas de abastecimientos privados.

Palabras clave: Cosecha de agua; Abastecimiento Ganadero; Gestión de Recursos Hídricos.

HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA LA SIMULACIÓN 3D DE ESCENARIOS DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Anabella Di Grazia¹, Eduardo Nola¹, Laura Fava¹, Javier Díaz¹ y Juan Pablo Zamora²

¹ Universidad Nacional de La Plata. 50 y 120. La Plata. Buenos Aires.

² Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar Región NOA –

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Rura Nacional 9 km 1763. Posta de Hornillos. Maimará. Jujuy.

zamoragomez.juan@inta.gov.ar

RESUMEN

Uno de los desafíos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la actualidad está relacionado con la construcción de capacidades en diferentes espacios de trabajo y ámbitos de educación, tanto formal como no formal. La informática, los sistemas multimedia, los modelos de simulación y las tecnologías de la información y comunicación brindan herramientas que facilitan el intercambio de experiencias entre grupos de aprendizaje.

El presente trabajo tiene por objeto el diseño y desarrollo de una herramienta visual que facilite la simulación y la recreación de escenarios hídricos en un territorio virtual, para analizar las diferentes alternativas de asignación de recursos hídricos considerando la interacción de diversos sectores de la demanda (agrícola, urbano e industrial).

El trabajo aborda el potencial del motor gráfico Unity3D, indicando sus fortalezas y debilidades para la aplicación en este tipo de simulaciones. Desarrolla la arquitectura básica del sistema, que consta de componentes predefinidos, cada uno de estos con su propia funcionalidad y configuración. Al mismo tiempo, el usuario tiene la facultad de armar un escenario hídrico introduciendo sus propios componentes y elementos sobre un espacio geográfico virtual. Como operación resultante, la herramienta ejecuta la simulación y calcula resultados que pueden ser visualizados como indicadores básicos de procesos de gestión de los recursos hídricos.

Se espera que el desarrollo de esta herramienta brinde apoyo a la implementación de procesos de formación de capacidades en diferentes ámbitos y niveles educativos, a la investigación y formación de estudiantes de grado facilitándoles el maquetado y la exploración de diferentes escenarios de gestión de recursos hídricos, la elaboración de material pedagógico que ayude a los estudiantes primarios y secundarios a comprender mejor el ciclo del agua y los usos interrelacionados del recurso. Además, esta herramienta puede constituir una base que otros desarrolladores puedan perfeccionar, corregir y complementar, potenciando su capacidad de cálculo y simulación para abordar escenarios hídricos de complejidad creciente.

Palabras Clave: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; fortalecimiento de capacidades, simulación.

PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO DO BRASIL E NA ZONA ÁRIDA DA ARGENTINA

Maria Tereza Duarte Dutra¹, Janaina Maria Oliveira de Assis², Suzana Maria Gico Lima Montenegro³, Maria do Carmo Sobral³, Almir Cirilo³, Luiz Guisasola⁴, Patricia Susana Infante⁴, Sandra Patricia Infante⁴

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Professora do IFPE, Recife, Pernambuco – Brasil. Email: dutra.tereza@gmail.com

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Recife, Pernambuco – Brasil. Email: jmoassis@gmail.com

³Prof^o. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Recife, Pernambuco – Brasil. Email: suzanam.ufpe@gmail.com, msobral@ufpe.br, almir.cirilo@gmail.com

⁴Prof^o. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UNCYO, Mendoza, Argentina. Email: lguisasola@fing.uncu.edu.ar

As regiões áridas e semiáridas da terra são caracterizadas pelas condições climáticas de déficit hídrico, que tornam estas áreas suscetíveis à desertificação. As atividades humanas também vêm contribuindo para agravar este processo. O presente estudo objetivou identificar as políticas de combate à desertificação em Pernambuco, Brasil e em Mendoza, Argentina. A metodologia constou do levantamento de dados em órgãos governamentais e observações em campo. Constatou-se que, em Pernambuco, o desmatamento da Caatinga e o manejo inadequado da irrigação vem ocasionando a salinização do solo em áreas agrícolas. Em Mendoza, a principal causa está relacionada ao aumento da demanda hídrica para irrigação e baixa eficiência dos sistemas. Os agentes governamentais vêm realizando esforços no sentido de estabelecer políticas de combate à desertificação, destacando-se a elaboração do Plano Estadual de Combate à Desertificação em Pernambuco, voltado às obras de infraestrutura hídrica para o consumo humano e produção agrícola, além de créditos e fomentos a projetos de convivência sustentável com o semiárido. Dentro das medidas de planejamento em Mendoza, ressalta-se o trabalho com os agricultores, mediante o assessoramento e convênios para a melhoria nos sistemas de irrigação e instalação de estruturas de defesa contra o granizo e, principalmente, buscando revitalizar o interesse dos jovens pela agricultura. Neste cenário, é possível a troca de experiência entre os dois países, uma vez que, se constatou uma similaridade nas condições de vulnerabilidade à desertificação nas áreas analisadas.

Palavras Chaves: Vulnerabilidade Ambiental, Mudanças Climáticas, Desertificação, Planejamento de Recursos Hídricos, América do Sul.

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES COMO ENTORNO DE TRABAJO COLABORATIVO PARA CARACTERIZAR ÁREAS DE RIEGO Y SUS OBRAS AFINES

ELENA, Hernán¹., NOÉ, Yanina¹., LEDESMA, Fernando ¹., BANCHERO, Santiago²

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Salta.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Instituto de Clima y Agua (CIRN), Castelar

Ruta Nacional 68 Km 172. Cerrillos (4403) Salta. Tel: (0387) 4902081

elena.hernan@inta.gob.ar

RESUMEN

Argentina es visualizada en el mundo como un país principalmente agroexportador, esta fama de nuestra producción agropecuaria está asociada a la región de la pampa húmeda. Sin embargo el 70% de la superficie de nuestro territorio es árida o semiárida (UCAR, MINAGRI, 2011). La agricultura de regadío consume cerca del 80% de los recursos hídricos disponibles en muchas zonas áridas y semiáridas. (Kirda and Kanber, 1999). En este contexto, el agua se presenta como un recurso renovable, finito y escaso en muchas regiones y, la agricultura de regadío, compite con otras actividades por su uso. La competencia entre la agricultura, la industria y las ciudades por los limitados suministros de agua ya está restringiendo las actividades de desarrollo en muchos países. (FAO, 1993). Pese a la escasez de agua, su utilización errónea es un fenómeno generalizado, los países en desarrollo y las economías industrializadas, están manejando mal los recursos hídricos. (FAO, 1993).

Esto hace que sea muy importante el buen manejo de este recurso en su conducción, distribución, aplicación y en el uso eficiente por parte de los usuarios. Para este objetivo es fundamental contar, en tiempo y forma, con información Geográfica de las áreas de regadío como así también de la caracterización de cada uno de los elementos que lo componen.

Cuando se genera información cartográfica referente a estas áreas de regadíos, entre los principales inconvenientes se encuentran, la falta de datos, la baja calidad de los registros como también así como la carencia de criterios unificados que delineen el trabajo cartográfico.

Las herramientas de los sistemas de información geográficas (SIG) posibilitan de forma eficiente la gestión de datos (Tarjuelo et al, 2008). El Laboratorio de Teledetección y SIG de la EEA Salta, en conjunto con el Instituto de clima y Agua, trabajan para proveer una solución para la elaboración de Cartografía de manera distribuida online a través de servicios de interoperabilidad y la utilización de software libre.

El objetivo del presente trabajo es proponer un modelo de generación colaborativa de información cartográfica asegurando así las premisas de calidad, estandarización y compatibilidad, haciendo uso de la IDE del INTA.

Palabras claves: IDE, Riego, WMS y WFS-T, Software Libre.

LAS ORGANIZACIONES DE AGRICULTORES FAMILIARES COMO EJE EN LA GESTION DE ACCESO AL AGUA EN EL SUDOESTE DE CHACO

Gabriela M. Faggi; INTA Las Breñas. Ruta Nacional Nº 89. Las Breñas CP: 3722. Chaco.
faggi.gabriela@inta.gob.ar

Patricia Slavik; INTA. Las Breñas. Ruta Nacional Nº 89. Las Breñas CP: 3722. Chaco.
slavik.patricia@inta.gob.ar

Franklin Gomez Godoy; INTI Salta. Fragata Libertad 350. Salta. Godoy@inti.gob.ar

Andres Jorge; INTI Concordia. Entre Ríos landresjorge@hotmail.com

Jose Luis Barconty; INTI Salta. Fragata Libertad 350. Salta. barconty@inti.gob.ar

RESUMEN

La experiencia se desarrolla en comunidades de agricultores familiares AF de la región sudoeste de la Provincia de Chaco, con clima semiárido, que en los últimos 10 años se registraron mermas en las precipitaciones (800mm de promedio anual), y temperaturas estivales máximas de 45 °C e invernales de -5 °C debido a los cambios climáticos. El Programa Federal de apoyo al desarrollo rural sustentable (PROFEDER MINIFUINDIO) de la AER INTA Las Breñas, con la participación de agricultores familiares ha realizado talleres de diagnósticos en Parajes Rurales Pampa Ipora Guazú, Pampa Gomez, Pampa del Zorro del Departamento 9 de Julio y en la Asociación de AF de Corzuela del Departamento Gral. Belgrano, donde la problemática principal es el acceso al agua, pocas familias cuentan con pozos de buena calidad y cantidad de agua para el consumo, el resto de la población se abastece acarreado agua. El caudal es variable, en muchos casos son infiltraciones que no llegan a formar acuíferos, que si no se reponen por las lluvias terminan agotándose. Esta situación acentúa la pobreza de los AF, que no recolectan, ni almacenan agua de lluvia, por falta de capital y tecnologías adaptadas a sus viviendas (ranchos). Esta situación se va agravando, sumada a los bajos índices productivos agrícolas y ganaderos, que expulsan a muchas familias de sus tierras. El objetivo es compartir la experiencia de los agricultores familiares (AF) que se organizaron y trabajaron en red con las Escuelas, el INTA Las Breñas, INTI Salta ante esta problemática, para buscar alternativas de acceso al agua con capacitaciones, talleres de captación y almacenamiento de agua de lluvias, estudios geofísicos: Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), pozos cavados y calzados, gestión de financiamiento para realizar infraestructuras (perforaciones, represas, cisternas de acuerdo a las características de cada comunidad) que abastezca a la población de agua para consumo humano, para realizar actividades como huerta, cría de aves, ganado menor para la autoproducción de alimentos y en un futuro excedentes para la venta. Con la finalidad de contribuir con la temática de agua como fuente de vida para el buen vivir de las organizaciones de AF.

Palabras claves: Organizaciones de Agricultores familiares. Acceso al agua. Trabajos en red.

SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO EN CUENCAS DE LLANURA: CASO DE LA CUENCA DEL RÍO SALADO (PROV. DE SANTA FE, ARGENTINA)

C. Gustavo Ferreira^{1,2}

(1) Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Prov.de Santa Fe
Almte. Brown 4751 - Santa Fe – Argentina. Email: cgustavoferreira@hotmail.com

Tel/FAX: (+54 342 4573733 int. 117/225).

(2) Fac. de Ingeniería y Ciencias Hídricas - Universidad Nacional del Litoral
Ciudad Universitaria – Bo. El Pozo – Santa Fe – Argentina. Email: cgf@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se describen las experiencias del paulatino desarrollo del sistema de alerta hidrológico de la cuenca del río Salado en la provincia de Santa Fe, con especial énfasis en la implementación, operación y mantenimiento de su red telemétrica.

Los sistemas de alerta son fundamentales en lo que se denomina la gestión de inundaciones pero se ha comprobado fehacientemente que también son una poderosa herramienta de apoyo a la gestión del recurso hídrico en periodos normales o aun en periodos de sequía.

En términos prácticos puede establecerse la fecha de inicio de tareas de este sistema el 1º de mayo 2003 cuando la ciudad de Santa Fe sufría todavía innumerables impactos y daños por la crecida extraordinaria del río Salado. Esos impactos fueron magnificados por la acción antrópica previa, entre otros factores, la falta de medidas de previsión.

El sistema se inició de manera precaria con la vigilancia del comportamiento de niveles aguas arriba de la ciudad de Santa Fe en secciones de puentes ubicados sobre el río Salado en rutas provinciales. La mayoría de las estaciones hidrométricas habían sido desactivadas a mediados de la década de 1990.

Las estaciones telemétricas comienzan a construirse entre los años 2006-2007. En la actualidad hay 42 estaciones en funcionamiento. Se ha recabado numerosa información relacionada con el mantenimiento de este tipo de redes, cuáles son los montos de los recursos para operarlas y mantenerlas, así como una precisa descripción de las fallas a los que están sometidas.

Se describe el comportamiento del sistema en recientes situaciones de crecidas y sequías, así como los avisos y pronósticos que fueron oportunamente emitidos.

En las cuencas de llanura el monitoreo de las precipitaciones y del estado de los niveles en los distintos cuerpos de agua (arroyos, ríos, embalses y almacenamiento freático) contribuyen notablemente a la prestación de un correcto servicio de prevención hídrica.

La experiencia lograda en más de 10 años está siendo trasladada a otras cuencas de la provincia: arroyos Saladillo y Ludueña (sistema de alerta del Gran Rosario), Arroyo Colastiné y río Carcarañá.

Palabras Clave: Sistemas de Alerta Hidrológico; Redes de Medición; Gestión de los Recursos Hídricos.

AVANCES Y RETROCESOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA PÚBLICA EN LA PCIA. DE MISIONES

Martín Ferroni

Universidad de la Cuenca del Plata

Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas. Universidad de la Cuenca del Plata

Barrufaldi Nº 2364. Posadas. Misiones. Email: martufc@gmail.com

Tel/FAX: +54 376 443-1534

RESUMEN

El presente trabajo es un análisis introductorio, al estado de situación de la gestión de aguas públicas con fines industriales y agrícolas, a través de la observación de la legislación referida al tema, y su implementación agenda de gestión pública.

El denso sistema hidrográfico, que conforman los tres ríos circunda a la provincia de Misiones, en los que convergen hacia ellos unos 800 cursos de agua, dentro del territorio provincial; a su vez con un nivel anual de precipitaciones de unos 1.700mm, y su ubicación geográfica dentro del Sistema del Acuífero Guaraní (SAG); la constituyen en una provincias con mayor riqueza hídrica de la república Argentina, por su caudal de “agua pública”.

Por su parte, el modelo de desarrollo que ha llevado adelante la provincia, desde casi su génesis constituyente provincial, basado en los denominados “recursos naturales”, a través de la agricultura, en particular la forestación, y el turismo. Esto ha provocado un avance de la frontera agrícola sobre los bosques nativos, produciendo un cambio en el uso del suelo, el aumento de en uso de agroquímicos, crecimiento de la estructura urbana, que según estudio del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación productiva de la Nación, perturban el balance hídrico y la calidad de fuentes de captación de agua.

Sin embargo, y a pesar de la legislación preexistente, no es sino hasta hace unos pocos años, el estado provincial ha implementado una política de gestión, y su consecuente la regulación, en la captación de agua pública, tanto superficial como subterránea, con fines mencionados.

En este punto, es que plantea desarrollar un análisis del régimen legal vigente referido a la materia y la forma de su implementación en gestión pública de la provincia.

Palabras Clave: Gestión; Agua Pública; Provincia de Misiones.

**COOPERACIÓN INTERMUNICIPAL COMO HERRAMIENTA INSTITUCIONAL
PARA UNA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS EN LA PCIA. DE MISIONES**

Martín Ferroni 1; Ana Carolina Nuñez 2

Universidad de la Cuenca del Plata¹

Universidad Nacional de Misiones²

Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas. Universidad de la Cuenca del Plata

Barrufaldi Nº 2364. Posadas. Misiones. Email: martufc@gmail.com

Tel/FAX: +54 376 443-1534

RESUMEN

El presente trabajo es un avance de una investigación en curso referida a la factibilidad de constituir entidades públicas de carácter micro-regional, que institucionalicen por un lado, la participación de los municipios, juntamente con las agencias gubernamentales, de carácter local, provincial o nacional, con competencia en el manejo de los recursos hídricos y, por otro, de la sociedad civil, a los fines de asegurar la cooperación de los grupos de interés en la gestión integrada de los recursos hídricos micro-regionales.

En la provincia de Misiones, se encuentran tres grandes cuencas, que conforman un denso sistema hidrográfico, la del río Iguazú, la de menor extensión y en la cual concurren unos 120 cursos de agua; la del río Uruguay, con una concurrencia aproximada de 400 cursos de agua; y la del río Paraná en la concurren más de 270 cursos de agua. Conformándose en cada una de ellas varias sub – cuencas, que atraviesan el territorio de dos o más municipios.

Entendiendo que el marco teórico de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) supone la integración de todos los niveles gubernamentales (local, provincial y nacional) con la colaboración de los grupos de interés para lograr un mejor uso del recurso hídrico compartido. De por sí presenta un contexto difícil de alcanzar en la práctica, sumado a las características del sistema hidrográfico de Misiones que incrementan la complejidad para implementar este modelo de gestión.

En tal sentido, planteamos la conveniencia de considerar la posibilidad de constituir espacios de coordinación que faciliten la construcción de consensos en torno de un proceso de GIRH.

En base a estos supuestos se desarrollará el análisis de la factibilidad legal de los espacios de coordinación y consenso apropiados, en el marco del ordenamiento jurídico vigente en la provincia argentina de Misiones.

Palabras Clave: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; Cooperación Intermunicipal; Misiones.

SISTEMA DE EMERGENCIAS HIDRICAS DE LA CUENCA DE LOS RIOS LIMAY, NEUQUEN Y NEGRO

Jorge Fouga y Victoria Lledo

Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro

9 de Julio 496. Cipolletti. Río Negro. Emails: jfouga@aic.gob.ar

Tel/FAX: (+54 0299 4492300)

RESUMEN

Sobre la Cuenca de los ríos Limay, Neuquén y Negro existe uno de los sistemas de presas de embalse más importante del país. Para afrontar cualquier situación que pueda poner en peligro la población ubicada aguas abajo del mismo, resulta necesario planificar y llevar adelante tareas de prevención y diseñar estrategias para afrontar emergencias hídricas.

Se crea para ello el Sistema de Emergencias Hídricas (SEH), diseñado por la AIC, que constituye una organización destinada a afrontar una emergencia de carácter hídrico y comprende la planificación de la utilización de la infraestructura, instalaciones y actividades de los distintos organismos vinculados al tema; planes y programas específicos y medios implementados para su funcionamiento. Se integran en el sistema, las acciones relativas al manejo de las emergencias y las orientadas a minimizar los riesgos asociados.

Los componentes del SEH son el Comité de Emergencias, el Sistema de Información y Evaluación Hidrometeorológica, el Plan de Acción Durante Emergencias en cada aprovechamiento hidroeléctrico y los Planes Locales Para Emergencias. El mismo se diseña para fenómenos meteorológicos extremos, crecidas de gran magnitud en los ríos, desembalses controlados de grandes caudales y el desembalse súbito por rotura de presas.

El objetivo fundamental del SEH lo constituye salvaguardar vidas y bienes de la población potencialmente afectada. Para alcanzar este objetivo, es necesario lograr metas parciales, tales como conocer el tipo de evento que puede presentarse en la región, conocer cuándo y con qué frecuencia pueden ocurrir, determinar las áreas potencialmente afectadas, diseñar las estrategias para afrontar las situaciones de emergencias hídricas y establecer Planes Locales para Emergencias destinados a los distintos actores que tienen responsabilidades en la seguridad pública.

Desde la AIC se trabaja permanentemente junto a los gobiernos de las provincias que tienen jurisdicción en la cuenca y los gobiernos municipales, para que estos planes estén siempre vigentes, asesorando y capacitando en su implementación a los funcionarios responsables, y actualizándolos para mejorarlos en función de las experiencias adquiridas.

Palabras clave: Sistema de Emergencias Hídricas, presas, gobiernos locales, Alertas, Comité de emergencias.

**PLANIFICACIÓN HÍDRICA COMPARADA ENTRE DOS ZONAS ÁRIDAS DE DISTINTAS
LATITUDES: MENDOZA, ARGENTINA Y PERNAMBUCO, BRASIL**

Luis Enrique Guisasola¹, Patricia Susana Infante¹, Sandra Patricia Ibáñez¹,
Maria Tereza Duarte Dutra², Janaina Maria Oliveira de Assis³,
Suzana M. Gico Lima Montenegro⁴, Maria do Carmo Sobral⁴, Almir Cirilo⁴

¹Prof^º. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UNCuyo, Mendoza, Argentina

²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Professora do IFPE,
Recife, Pernambuco – Brasil

³Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

⁴Prof^º. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

Monseñor Zabalza 54, CP 5500 – Mendoza, Argentina, lguisasola@fing.uncu.edu.ar

RESUMEN

El desarrollo de las actividades agrícolas en zonas áridas y semiáridas ha sido y será la base de cada economía regional. Las condiciones geográficas y climatológicas condicionan fuertemente las características de cada sector. De los factores ambientales, el Recurso Hídrico define, inicialmente, el límite del área cultivada. Sin embargo, debe considerarse al factor antrópico, que puede lograr su ampliación o perjuicio. Comparativamente, el Semirrido de Pernambuco y el desierto de Mendoza, poseen características similares en cuanto al balance precipitación – evapotranspiración, vegetación nativa y suelos. A través del análisis del Recurso Hídrico, la geografía, la climatología y los factores sociales pueden elaborarse distintos escenarios. Factores como la geomorfología, las sociedades, la economía y las políticas pueden ser modificados y, sus resultados pueden ser muy variados. Sin embargo, el Recurso Hídrico siempre se constituye como limitante. No pueden evitarse las sequías hidrológicas e hidrográficas, pero sí puede hacerse su gestión y planificación. Las acciones para el desarrollo deben basarse en la Planificación Hídrica como principio rector. En Pernambuco debieron vencerse obstáculos geomorfológicos, topográficos, las sostenidas y altas temperaturas, y los elevados niveles de evapotranspiración durante todo el año. En Mendoza deben enfrentarse fenómenos climáticos severos tales como las heladas tardías, el granizo, ascenso de napas freáticas y tormentas convectivas. Para minimizar las dificultades, los pernambucanos trazaron un plan a largo plazo que ha optimizado el uso del agua, mejorando permanentemente su gestión, políticas en la región y comercialización. En Mendoza se realizan grandes esfuerzos para minimizar las pérdidas por infiltración en la distribución del agua. Sin embargo, su aplicación a los cultivos también produce importantes pérdidas del recurso. Además, el granizo, completa una seria perspectiva para la producción. Sin embargo, con la implantación de riego presurizado y malla antigranizo, combinados con la implementación de líneas crediticias, tácticas de mercado y mejoramiento institucional, la perspectiva puede cambiar radicalmente. Ambas zonas áridas con diversas problemáticas, deben salvar distintas situaciones naturales y sociales, pero la raíz de la problemática es común y nace en la planificación de los Recursos Hídricos, como la base de las estrategias para el desarrollo integral de las economías áridas regionales.

Palabras Claves: Economía regional, planificación, desarrollo, recursos hídricos.

RIESGO HÍDRICO Y POLÍTICA URBANA EN BUENOS AIRES

Silvia G. González

Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente

Instituto de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UBA

Puán 480, piso 4 (1406) Ciudad de Buenos Aires

(011) 4432-0606, int.169

sgg@filo.uba.ar

RESUMEN

Prácticamente toda la literatura coincide en señalar a la ciudad como el escenario por excelencia de construcción del riesgo. En la ciudad se superponen usos y conflictos, se concentra población, bienes y actividades, se crean y recrean los peligros y las vulnerabilidades. Siendo la actual una sociedad urbana y, al mismo tiempo, una sociedad del riesgo –en los términos definidos por el sociólogo alemán Ulrich Beck–, no es extraño observar cómo la más grande aglomeración urbana argentina continué recreando riesgos. La inundación, proceso y construcción social, es parte de esos riesgos y de la historia urbana de una Ciudad que ha apropiado, negado, olvidado y reconsiderado sus áreas inundables.

Esta ponencia trabaja sobre la gestión del riesgo por inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires durante los últimos veinte años, período en el cual se han sucedido una serie de planes hídricos con mayor o menor éxito, todos ellos destinados a dar una “solución” a los desbordes de los arroyos porteños canalizados. Se discute la relación de los planes con la política urbana general, partiendo de la concepción del área inundable como producto socioespacial, histórico, fruto de acciones y decisiones de actores sociales clave con lógicas e intereses en tensión, opuestos y complementarios. En particular, se hace hincapié en el surgimiento, al amparo de lógicas globales con anclajes locales, de ciertas tipologías constructivas que generan un doble impacto en la Ciudad: rompen con el tejido urbano tradicional y se instalan sobre áreas particularmente sensibles a la inundación. A la vez, estas tipologías parecen tener una relación clave con el último de los planes hídricos para la Ciudad.

Frente a la compleja realidad de la Ciudad, ¿cómo se integra la gestión del peligro hídrico a la práctica urbana? La supuesta horizontalidad de la gestión del riesgo, ¿es aplicada o aplicable a una Ciudad como Buenos Aires? ¿Qué estrategias pueden ayudar a mitigar el riesgo articulándolo efectivamente en la agenda urbana? Tales son algunas de las preguntas a las que esta ponencia pretende contribuir a responder, desde la perspectiva del riesgo como construcción social e histórica y como anticipación de la catástrofe.

Palabras clave: gestión del riesgo hídrico, Ciudad de Buenos Aires, gestión urbana.

SUSTENTABILIDAD DE APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS

Patricia Infante¹, Luis Magistocchi¹, Marisa Caponetto¹, Javier Zamorano¹, Jennifer Delgado¹,
Gabriel De Mula² y Edgardo Díaz Masa²

Instituto de Hidráulica. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo
Centro Universitario. Parque Gral. San Martín. Ciudad de Mendoza. Mendoza.

Email: pinfante@fing. uncu.edu.ar

Facultad Regional Mendoza. Universidad Tecnológica Nacional
Rodríguez 273. Ciudad de Mendoza. Mendoza.

RESUMEN

Los aprovechamientos hidráulicos, sean de múltiples propósitos o no, son necesarios para el desarrollo energético y económico de un país, aún cuando conllevan algunos efectos ambientales adversos, ya que permiten elevar el nivel de vida al proveer recursos energéticos e hídricos, tanto para el consumo humano, como para el industrial, y para el desarrollo agropecuario.

Teniendo en cuenta que un proyecto o actividad forma parte del desarrollo sostenible cuando sus efectos no superan los índices de renovación o consumo de los recursos naturales, ni la capacidad de acogida del territorio o de asimilación de los componentes ambientales, entonces los aprovechamientos hidráulicos deben cumplir con dichas premisas para obtener la calidad de sostenibles.

Para evaluar los aprovechamientos hidráulicos se han desarrollado diferentes metodologías, y a partir de ellas se han generado una serie de indicadores que permiten evaluar la sostenibilidad de los aprovechamientos hidráulicos, indicadores económicos, ambientales y sociales.

Los indicadores de sostenibilidad se plantean como instrumentos que nos permiten evaluar los avances en el desarrollo sostenible.

En esta publicación se aplican metodologías para evaluar la sostenibilidad de los aprovechamientos hidráulicos, y así poder definir indicadores, cuali o cuantitativos, para proyectos de este tipo, en las etapas de diseño, construcción y operación y mantenimiento, y teniendo en cuenta sus características específicas.

Se han tomado los datos de diferentes proyectos ubicados en la zona de Cuyo y que presentan características similares, con el fin de poder compararlos, combinando los diferentes métodos y así poder lograr una lista más completa de indicadores que analicen la sostenibilidad técnica, económica, social y ambiental de los mismos.

Palabras Clave: Recursos Hídricos; Desarrollo Sustentable; Aprovechamientos.

INVENTARIO DE GLACIARES DE TIERRA DEL FUEGO

Rodolfo Iturraspe(1), Rodrigo Iturraspe(2), Miguel Hidalgo(2) y Sergio Camargo(2).

(1)Universidad Nacional de Tierra del Fuego (UNTDF).

Onas 450, Ushuaia, Tierra del Fuego. Email: riturraspe@untdf.edu.ar

(2)Dirección Gral de Recursos Hídricos (DGRH) – SDSyA de Tierra del Fuego.

San Martín 1401, Ushuaia, TDF

RESUMEN

En el marco del Inventario Nacional de Glaciares, fue elaborado el inventario de glaciares de la Provincia de Tierra del Fuego, conjuntamente entre la Dirección General de Recursos Hídricos de la Provincia y la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, en coordinación con el IANIGLA-CONICET. El trabajo fue realizado en base a diferentes tipos de imágenes satelitales y sensores: Landsat 8, Landsat 7 y Landsat 5 en bandas multiespectral y pancromática, Spot 5 HRVIR e imágenes alta resolución. El inventario corresponde a los años 2012 – 2013, período que corresponde a las imágenes utilizadas para delimitar la mayoría de las unidades. Como material de apoyo se contó con un gran número de fotografías digitales oblicuas adquiridas en sobrevuelos efectuados entre 2008 y 2013. El inventario, que diferencia distintos tipos de glaciares descubiertos, glaciares cubiertos, glaciares de escombros y glaciares cubiertos con glaciar de escombros, tiene soporte en SIG con una base de datos de 38 campos descriptores de las características de los glaciares, cuencas hídricas, imagen de base etc., de acuerdo a lo que estipula GLIMS para inventarios de glaciares.

Se delimitaron 378 polígonos correspondientes a glaciares de superficie mayor que 1 ha: 303 glaciares descubiertos, 72 glaciares de escombros, 2 glaciares cubiertos y 1 glaciar cubierto con glaciar de escombros. La extensión total de hielo es de 18,6 km², de la cual 16,2 km² es de glaciares descubiertos. Constituye este inventario una actualización del inventario preliminar 2002 de glaciares descubiertos realizado por los mismos autores y es el primero que incluye los glaciares de escombros de Tierra del Fuego. Comparando ambos inventarios se aprecia una reducción de la superficie de glaciares descubiertos del 6 %.

Estos resultados contribuyen al cumplimiento de la Ley Nacional N° 26639 de Protección de Glaciares y aportan información indispensable para completar la evaluación de los recursos hídricos y evaluar la importancia de la contribución de origen glaciar en cada cuenca de la Provincia y las posibles consecuencias de la desaparición de los glaciares, que por consecuencia del cambio climático, presentan en Tierra del Fuego un evidente comportamiento recesivo.

Palabras clave: inventario de glaciares, cambio climático, Tierra del Fuego, SIG.

HACIA LA INTEGRIDAD EN LA GESTIÓN DEL AGUA

Armando Llop(1)(2), Mauricio Buccheri(1)(3), Eduardo Comellas(1)(4), Alicia Duek(1)(5),
Carlos Marziali(1)(6), Mendoza Valeria(1)(7), Patricia Puebla(1)(8)

(1) Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua del Instituto Nacional del Agua CELA-INA

(2) Belgrano 210 Oeste Mendoza – armandollop@yahoo.com.ar Tel. 0261-4285284

(3) Belgrano 210 Oeste Mendoza – mauriciobuccheri@yahoo.com.ar Tel. 0261-4285282

(4) Belgrano 210 Oeste Mendoza – eduardocomellas@hotmail.com Tel. 0261-4285284

(5) Belgrano 210 Oeste Mendoza – aliciaduek@yahoo.com.ar Tel. 0261-4285282

(6) Belgrano 210 Oeste Mendoza – cmarziali@yahoo.com Tel. 0261-4287921

(7) Belgrano 210 Oeste Mendoza – amicodo@yahoo.com.ar Tel. 0261-4285282

(8) Belgrano 210 Oeste Mendoza – patpuebla@hotmail.com Tel. 0261-4287921

RESUMEN

Existe consenso en los ámbitos internacional, nacional y local acerca de la necesidad de establecer líneas de acción efectivas para combatir la problemática de la corrupción y la impunidad en la gestión del agua. En este contexto, el objetivo central del presente trabajo radica en avanzar en la formulación de acciones dirigidas a los distintos actores (personas, instituciones u organizaciones públicas o privadas) que permitan instalar actitudes positivas en materia de integridad. Se espera con ello facilitar la formulación de políticas e instrumentos como la participación, transparencia y la rendición de cuentas en la gestión del agua.

Argentina es un país Federal en el las provincias tienen total jurisdicción en el manejo de sus recursos hídricos. Cada provincia tiene su propia normativa y su propia administración del agua, lo que redundará en una notable heterogeneidad en la casuística observada. En el nivel Nacional se planifican y realizan las grandes inversiones en el sector, y en él residen las agencias que canalizan fondos multilaterales sectoriales a las provincias.

La metodología utilizada se basa en el análisis de la evolución histórica de la normativa relativa a la integridad en los niveles nacional y provincial, y la revisión de un cúmulo de indicadores que brindan una aproximación del grado de atención que en cada unidad administrativa presta a la gestión de la integridad. Paralelamente se considera la necesidad de identificar y caracterizar a los actores críticos que en cada caso debieran involucrarse en el desempeño de un rol, actual o potencial, en el proceso de desarrollar acciones contra el flagelo de la corrupción. Sobre tal base, se propone avanzar en el diseño de estrategias de abordaje, desde nuestro ámbito laboral en el sector hídrico, apuntando a la concientización del problema y el desarrollo de instrumentos orientados a la lucha contra este flagelo.

Se concluye que Argentina, si bien ha avanzado bien en lo que hace a la normativa, no ha desarrollado una adecuada cultura institucional en materia de control de gestión. Las provincias, salvo excepciones, tienen mucho por hacer en materia de acciones orientadas a mejorar la integridad en la gestión del agua.

Palabras clave: integridad, transparencia, rendición de cuentas, gestión del agua.

DESARROLLO DE UN ESQUEMA DE GESTIÓN INTEGRADA PARA LOS COLECTORES DE DRENAJE DE LA CIUDAD DE CIPOLLETTI (RÍO NEGRO)

Cristóbal Lozeco¹, Mario Schreider¹, Daniel Petri², Marta Paris¹

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral

² Departamento Provincial de Aguas, Viedma, Río Negro

Ciudad Universitaria. Santa Fe. Tel: 4575244 interno 200. plozeco@hotmail.com

RESUMEN

La ciudad de Cipolletti, con aproximadamente 100.000 habitantes, está ubicada en el Alto Valle del Río Negro, en la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, que dan origen al Río Negro. El sistema de riego del Alto Valle nace en el Dique Ballester, sobre el río Neuquén y riega unas 50.000 ha, principalmente con producción frutícola. Los colectores de drenaje del sistema de riego -que fueron construidos para captar excedentes de riego, controlar la posición de la capa freática, evitar riesgos de salinización de los suelos y evacuar excedentes pluviales de las principales ciudades- actúan además como receptores de descargas industriales y cloacales con tratamiento, descargas clandestinas de efluentes y una gran cantidad de residuos sólidos urbanos que generan los asentamientos ubicados en las inmediaciones de estos colectores.

En este trabajo se aborda la complejidad de la problemática señalada y los aspectos que se vinculan con el desarrollo de un esquema de gestión para los colectores de drenaje en el área urbana y rural próxima a la ciudad de Cipolletti. Se presentan los resultados de la identificación y valoración de los actores clave y el análisis de su relevancia social en el marco de la problemática ambiental descripta. Este análisis social sirvió de base para la definición de una estructura organizacional, denominada Consejo de los Colectores de Drenaje de la Ciudad de Cipolletti, que permita la participación de todos los actores y contribuya a la gestión eficiente y sostenible de los colectores de drenaje bajo la visión de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

Palabras clave: colectores de drenaje, gestión integrada de los recursos hídricos, actores clave, estructura organizacional.

LA ARTICULACION INVESTIGACION-EXTENSION-DOCENCIA COMO ESTRATEGIA DE CONCIENTIZACION CIUDADANA EN TEMAS HIDRICOS

Hector E. Massone¹; Asunción Romanelli^{1,2}; Mauricio Quiroz Londoño^{1,2} y Lourdes Lima^{1,2}

¹ Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario- FCEN-UNMdP Funes 3350, 7600 Mar del Plata

² Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras UNMdP-CONICET

RESUMEN

Las actividades de investigación son propias de la labor de los profesionales vinculados al ámbito académico. Tanto desde este mismo ámbito como de otros, se ha criticado en numerosas ocasiones el hecho de la poca apertura a la comunidad que suelen tener los trabajos de investigación. Desde el año 2008 el grupo de Hidrogeología ha presentado en las convocatorias anuales de proyectos de extensión de la UNMdP, propuestas que han sido evaluadas y aprobadas. Las mismas se corresponden con proyectos de investigación del mismo grupo y conforman un programa que apunta a generar material didáctico destinado a docentes (especialmente de enseñanza secundaria) con énfasis en problemáticas locales o regionales. El objetivo de este trabajo es presentar una síntesis del material elaborado, una descripción de las estrategias de intervención utilizadas y una evaluación de estas experiencias.

Al momento, han sido realizados satisfactoriamente tres proyectos de extensión que se titulan:

1. Gestión participativa de recursos naturales en Laguna La Brava (Prov. Buenos Aires). Una experiencia comunitaria. (2008-2009)
2. Gestión Participativa de Recursos Naturales. Una Experiencia Comunitaria en Lagunas del Sudeste Bonaerense. (2010-2011)
3. Recursos Hídricos en la Pampa Húmeda:: una guía para su conocimiento, uso sostenible y gestión participativa (2013-2014)

En el próximo mes se iniciará un nuevo proyecto, seleccionado en la convocatoria 2015, titulado: Riego suplementario en la Provincia de Buenos Aires: una guía para aprender y concientizar en las escuelas agrarias bonaerenses (2015-2016)

Los dos primeros proyectos contaron con el aval extrauniversitario de la ONG Asociación Laguna Brava, mientras que los dos siguientes cuentan con el aval de la Asociación de Riego Pampeano.

Los contenidos del material que incluye cada proyecto fueron consensuados previamente con docentes y directivos a través de diferentes modalidades: talleres en clase, reuniones, encuesta. Los formatos utilizados fueron papel (libro) en el primer proyecto, ebook (DVD), en el segundo y una plataforma web en el tercero. Para el proyecto a iniciarse se utilizará tanto el formato ebook como plataforma web. Se han distribuido más de 2500 copias del material en escuelas del sudeste bonaerense y de la Provincia de Santa Fe.

Palabras Clave: extensión universitaria; docencia, conciencia ciudadana.

**ESTUDIO PLUVIOALUVIONAL Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, CUENCA CAÑADÓN BAJADA
"CERO" LAS GRUTAS, PCIA. DE RÍO NEGRO. ARGENTINA.**

Carlos Merg(1), Daniel Petri(1), Federico Schmidt(1), Fernando Blanco(1), Fernando Bodoira(1),
Karina Rodríguez(1), Leonardo Guzmán(1), Mario Lupiano(1), Martín Nini(1), Rodolfo Montalva(1).

(1)Departamento Provincial de Aguas de Río Negro

San Martín 249, (8500) Viedma. Río Negro - Argentina. Teléfono 02920-420432

E mail:cmerng@dpa.rionegro.gov.ar

RESUMEN

La ciudad de Las Grutas es una localidad turística de la provincia de Río Negro, ubicada en el Golfo San Matías sobre la costa Atlántica, al noreste de la Patagonia Argentina. Es el balneario más importante de toda la región. Se encuentra a 187 km de la ciudad de Viedma y a tan solo 15 km de San Antonio Oeste, municipio del que depende.

El clima es continental, templado y árido con una precipitación media anual que difícilmente alcanza los 300 mm y heladas primaverales. En su mayoría las precipitaciones son de origen convectivo, caracterizándose por su gran intensidad, corta duración y escasa cobertura areal. Las precipitaciones de recurrencia 10 años o más provocan la activación de las vías naturales de desagüe (cañadones), generando inundación y rotura de infraestructura pública y privada.

Lluvias intensas como las ocurridas en la zona de Las Grutas a principios de abril de 2014, ocasionaron la crecida extraordinaria del cañadón de la bajada "Cero" provocando inundación de casas y rotura de infraestructura pública.

Con el fin de recolectar toda la información posible para estimar la magnitud de dichos fenómenos y plantear un control de crecidas sustentable que sirva de base para el ordenamiento territorial de la cuenca, se realizó un relevamiento topográfico de la cuenca y sobre esta base se implementó un modelo hidrológico del cual se obtuvieron los caudales de diseño para tormentas de recurrencia 10 y 20 años.

En base a dichos caudales se realizó una modelación hidráulica que permitió detectar las áreas vulnerables y plantar obras de mitigación de crecidas aluvionales.

Palabras clave: SIG, modelación hidrológica, ordenamiento territorial.

**PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE,
EN ÁREAS INUNDABLES CON GOBERNABILIDAD DIFUSA**

Caso: Ambiente insular delimitado por el canal de acceso al Puerto de Santa Fe (O y SO), el Río Colastine (E y SE), el Arroyo Leyes (N y NO) y la Laguna Setúbal y el Canal Derivación Norte (O y NO)

Mihura, Enrique R.1; Sato, Rodolfo4, García, María Daniela1; Birri, María Laura2 y Mines, Patricia 3, Wolansky Silvia1

1Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas,

2Facultad de Humanidades y Ciencias,

3Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, las tres facultades pertenecen a la Universidad Nacional del Litoral

4Facultad Regional Paraná de la Universidad Tecnológica Nacional

e-mail: emihura@fich.unl.edu.ar; Telefono: + 54-343-6221236

RESUMEN

Se ha propuesto y encuentra en desarrollo un proceso de investigación interactiva para avanzar en el diseño de sistemas de gobernanza, para la gestión del desarrollo sustentable, en territorios rurales con gobernabilidad difusa y sometidos a inundaciones, dado la gran cantidad de casos existentes en la Cuenca del Plata, con esta problemática. Estos ambientes se caracterizan por ser zonas bajas y periódicamente inundables, aledañas y/o formando parte del valle de inundación de grandes ríos, conformadas por espacios continentales, surcados por riachos y arroyos, zonas de islas, selvas en galería, ambientes palustres y lacustres; poseedores de alta biodiversidad, prestadores de servicios ambientales; asentamiento de pequeñas localidades, parajes, zonas de recreación, que reproducen patrones de ocupación y uso del suelo propios de zonas de llanuras altas. Se supone que la implementación de “procedimientos de gestión del desarrollo sustentable, en áreas inundables con gobernabilidad difusa”, conducirá a la transformación de estos sistemas complejos, en “sujetos del desarrollo”, con capacidades suficientes para gestionar la implementación de medidas en los sistemas superiores; construir planes, programas y proyectos que generen procesos de crecimiento económico, con equidad y sustentabilidad ambiental y planes de contingencia frente a situaciones extremas. Para desarrollar el proceso de investigación se ha seleccionado un ambiente insular, con un estilo de desarrollo insustentable, que integra la Región Centro en Argentina. Este ambiente forma parte de la Región Metropolitana Santa Fe – Paraná. Su jurisdicción la comparten la nación, la provincia de Santa Fe, las municipalidades de Santa Fe y San José del Rincón y la comuna de Arroyo Leyes. Su superficie es de 243 Km² y su población de 50.000 habitantes. Transcurridos dos años, el grupo de investigación conformado exhibe como resultado de su trabajo: 1) el aprendizaje de formas de funcionamiento transdisciplinarios, 2) la descripción (sistemas, subsistemas, interfases, conflictos, potencialidades, autores del desarrollo) e interpretación del funcionamiento (patrones) del ambiente bajo estudio, 3) un acuerdo inter jurisdiccional para la implementación de una estrategia de turismo sustentable y la conformación de un dispositivo de articulación de los autores del desarrollo para implementarla 4) la puesta en marcha de proyectos multiactorales y procesos de gestión asociada.

Palabras Clave: áreas inundables, desarrollo sustentable, sistemas de gobernanza.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y PROPUESTA DE MANEJO DE UNA CABECERA DE CUENCA EN LA PROVINCIA DEL NEUQUEN

Muñiz Saavedra, Julieta; Laffitte, Lorena; Morzenti, Pablo y Rivera, Daniel.

Dirección General de Biología Acuática, Secretaría de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible,
Provincia del Neuquén.

Autor de referencia: Muñiz Saavedra, Julieta. julieta.muniz.saavedra@gmail.com

RESUMEN

Al sur de la provincia del Neuquén, sobre el cerro Chapelco, se encuentra el centro de esquí más importante de la misma y la cabecera de la cuenca compartida (Argentina - Chile) Lacar – HuaHum. Allí nace la subcuenca Trabunco-Quitrahue, confluyendo con en el arroyo Pocahullo, que atraviesa la ciudad de San Martín de los Andes y desemboca en el lago Lacar. A partir de conflictos relacionados con la calidad del agua del Arroyo Trabunco y sus tributarios, las comunidades de pueblos originarios realizaron protestas y cortes del acceso al complejo invernal entre los 90' y el año 2007. Esto motivó que se conformara la Comisión de Seguimiento Ambiental (CSA), Decreto Provincial N°2092/08, Resolución N° 484/08, constituida por la Comunidad Mapuche Vera, la Secretaría de Estado de Ambiente de la Provincia del Neuquén, Dirección General de Biología Acuática (DGBA) y la Municipalidad de San Martín de los Andes. A partir del funcionamiento de la Comisión, junio 2008, se han realizado gestiones para integrar el desarrollo del centro de esquí con los paradigmas ambientales actuales y la cultura del pueblo originario. Recientemente, la Legislatura del Neuquén financió el monitoreo de la calidad del agua superficial para determinar focos de aporte de contaminantes. El trabajo, llevado adelante por la DGBA, se realizó entre octubre de 2013 y octubre de 2014. De los 40 sitios analizados, 24 quedaron incorporados en el monitoreo. Los sitios muestreados mensualmente se distribuyen desde la cumbre de Cerro Chapelco hasta la confluencia de los arroyos Trabunco y Calbuco en el casco urbano. Se monitorearon parámetros físico-químicos in situ, bacteriológicos, hidrocarburos y caudal. De los resultados se observa la variación altitudinal reflejada en el hábitat, relacionada con la distribución antrópica y la presión del uso del suelo. La evaluación de los resultados bacteriológicos evidencia que el principal aporte está dado por los asentamientos humanos rurales y por los animales de los pobladores de la zona. Surge así la necesidad de contar con fuentes de agua segura para consumo humano. Entre las gestiones se destaca la elaboración del proyecto ejecutivo de potabilización del agua para la comunidad mapuche realizado por el EPAS.

Palabras clave: Gestión del agua – centro de esquí - cabecera de cuenca – comunidades de pueblos originarios.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO PARA RIEGO AGRÍCOLA EN EL AREA PILOTO RECONQUISTA

Verónica Musacchio¹, Ofelia Tujchneider^{1,2}, Marcela Perez¹ y Marta Paris¹

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL)

Ciudad Universitaria – CC 217. Ruta Nac. 168 – Km 472,4 (3000) Santa Fe – Argentina

TE: 54-342-4575239 int. 150 – Fax: 54-342-4575224 – E-mail: musavero@yahoo.com.ar

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

RESUMEN

En función de la intensa actividad agrícola del sector rural del norte de la provincia de Santa Fe, surge la necesidad de incrementar los conocimientos acerca de la disponibilidad de agua que pueda utilizarse para diferentes usos, en un escenario de competencia como plantea el desarrollo industrial, ganadero, urbano y turístico de la zona. En este contexto regional se distingue la necesidad del sector rural (principal usuario) para riego suplementario, debido a que en determinada época del año la distribución y cantidad de precipitaciones durante el ciclo del cultivo no es adecuada, lo que genera la explotación del recurso subterráneo para suplir esta demanda de agua.

El objetivo de este trabajo es formular estrategias de gestión integrada y sostenible de este recurso, en un área seleccionada que comprende parte los departamentos General Obligado, Vera y San Javier. Se realiza en primer lugar una evaluación de la cantidad y calidad del agua subterránea presente en la zona, el relevamiento de las prácticas de riego actuales, la identificación de los usuarios del recurso y sus interrelaciones, las instituciones y organismos afines a la materia.

Por lo expuesto, a partir del diagnóstico de la situación actual del uso del recurso hídrico subterráneo en el área y de los posibles conflictos entre actores, se proponen un conjunto de herramientas y/o acciones político-administrativas con la finalidad de gestionar la oferta y la demanda del agua subterránea para el riego agrícola, con miras a obtener un desarrollo social, económico y ambiental integrado en la región.

Palabras clave: sector rural, recurso hídrico subterráneo, riego agrícola, estrategias de gestión.

LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RÍO QUEMQUEMTREU EN LA ZONA URBANA DE LA LOCALIDAD DE EL BOLSÓN, PROV. DE RÍO NEGRO

Martin NINI(1),(2); Cristóbal LOZECO(3); Daniel PETRI(1)

(1)Departamento Provincial de Aguas de Río Negro; (2)Universidad Nacional de Río Negro; (3) Universidad Nacional del Litoral

Saenz Peña 31 (8400) San Carlos de Bariloche. 0294-4423084. mnini@dpa.rionegro.gov.ar

RESUMEN

Los procesos vinculados al ordenamiento territorial de las áreas costeras de los cursos y cuerpos de agua, y de las costas marinas, son situaciones complejas que deben tener presentes diversas particularidades sociales, económicas, culturales y políticas, como también realidades físicas y técnicas.

En la localidad de El Bolsón, provincia de Río Negro, la falta de ordenamiento en la ocupación de los espacios urbanos, motivados por distintas necesidades, han producido una ocupación del valle de inundación del Rº Quemquemtreu, tanto con viviendas como con infraestructura urbana, y hasta la materialización de terraplenes de defensa que redujeron drásticamente el cauce del río.

Como medida no estructural que permite el ordenamiento territorial de las áreas costeras, se han promulgado desde el Departamento Provincial de Aguas, las resoluciones 1333/05-DPA y 888/13-DPA, las cuales determinan los caudales que definen las líneas de ribera y de riesgo hídrico, en el tramo que conforma el Río Quemquemtreu, desde su naciente hasta el paralelo 42º (límite con la provincia del Chubut).

Estas definiciones técnico-legales han puesto de manifiesto sectores con asentamientos que se encuentran con un alto grado de vulnerabilidad frente a las crecidas del río, y que son reticentes a trasladarse, pese al conocimiento de las condiciones de inhabitabilidad que presenta el sector donde se encuentran.

Para generar bases para la implementación de políticas de ordenamiento territorial, se han estudiado y definido lineamientos para la aplicación de las líneas de ribera y riesgo hídrico en el Río Quemquemtreu, en la zona urbana de El Bolsón, incluyendo la implementación de acciones estructurales y medidas no estructurales, que contribuyen a aportar las bases para orientar el ordenamiento territorial de la localidad, minimizando los impactos producidos por las crecidas, en un marco acorde con la visión de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Palabras Clave: Crecidas, Línea de ribera, Ordenamiento territorial, gestión integrada de los recursos hídricos.

SERVIDUMBRE DE OCUPACION HÍDRICA COMO INSTRUMENTO DE GESTION INTEGRADA DE LOS RECURSOS HIDRICOS

Carlos Guillermo Paoli

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral

Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe.

Email: cgpaoli@hotmail.com

TE: 0342 – 155-455400

RESUMEN

El proyecto de ley orientado a instaurar un régimen de Servidumbre Administrativa de Ocupación Hídrica surgió de la necesidad de dar respuesta a diversas situaciones que se registran en el territorio de la provincia de Santa Fe.

En el desarrollo de ciertas obras hidráulicas realizadas por órganos estatales, se observan dos modos de afectación territorial de la propiedad privada, por un lado tenemos aquellos lugares donde se asentará la obra propiamente dicha que deriva en la necesaria sustracción del dominio del titular a favor del Estado mediante el sistema expropiatorio.

Para ciertas obras de control de crecidas es necesario retener o almacenar excesos de agua que producen el anegamiento transitorio de ciertas áreas con el objetivo de obtener otros beneficios, fundamentalmente aguas abajo. En estos casos los inmuebles aguas arriba se verán expuestos a perturbaciones que no ocurrirán en forma permanente. Se hace referencia a las áreas en las que en virtud del diseño de la obra se prevé que el curso o cuerpo de agua pueda fluctuar, afectando al inmueble durante determinados períodos de tiempo y conforme la recurrencia que se establezca en el proyecto.

Esta actividad estatal, seguramente provocará externalidades negativas en la propiedad de los particulares, daños provenientes de la actividad lícita del estado, como resulta ser la protección de vidas y bienes de los efectos nocivos de las crecidas.

Estas acciones igualmente generan la obligación de indemnizar al particular titular del inmueble, por ello, se estima que resultaría conveniente establecer para las áreas contiguas a la obra sujetas al presupuesto descrito un régimen de restricciones de uso y ocupación especial sin la necesidad del cambio de la titularidad de la propiedad, pero con la debida reparación económica que resarza aquel empeoramiento del derecho del propietario en aras del interés público que implica la protección de los seres humanos y sus propiedades.

Se analizará particular y cuidadosamente el tema del resarcimiento y la forma de su estimación, puesto que constituye una de las dificultades mayores para la correcta implementación y aplicación de la norma que se propone.

Palabras Clave: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos – Servidumbre Administrativa – Riesgo.

SELECCIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL CHACO PARAGUAYO BASADA EN OPTIMIZACIÓN MULTI OBJETIVO

Pilar, Jorge V.1; Ruberto, Alejandro R. 1; Gómez, Marcelo J. M.1 y Correa, Pablo2
1Grupo de investigación del Departamento de Hidráulica - Facultad de Ingeniería - UNNE

2Becario SGCyT – UNNE

Av. Las Heras 727. Resistencia. Chaco. Correo-e: aleruberto44@yahoo.com.ar

Tel/FAX: (+54 362 4420076/4425064).

RESUMEN

En este estudio se presenta el abordaje realizado para elegir la mejor fuente de abastecimiento de agua para consumo humano en una localidad del Chaco Paraguayo.

Para ello se formuló con rigor científico un modelo de apoyo la decisión, entendible, multiojetivo, que minimice los impactos económicos y ambientales.

Se utilizaron atributos valorativos de ponderación, como ubicación de la fuente, distancia de transporte, costos, y aspectos técnicos relacionados con la captación, toma y almacenamiento.

El objeto del trabajo fue seleccionar la mejor fuente de agua, de manera de dar una respuesta optimizante a varios objetivos, simultáneamente.

Cuando se tienen varios objetivos, en general ellos son difíciles de comparar entre sí, pues suelen ser medidos con métricas diferentes. Para superar ese inconveniente se desarrolló un modelo basado en la "Programación de Compromiso" y el "Método de Análisis Jerárquico", dos técnicas tradicionales de optimización multiobjetivo/multicriterio.

Para este caso, se consideró que deberían tenerse en cuenta, mínimamente, aspectos sociales, ambientales, económicos y técnicos.

Para considerar los aspectos sociales, se contempló la compatibilidad del entorno con el uso actual del suelo, costumbres de uso local.

Para los aspectos ambientales, se consideraron la vegetación, impactos en los suelos y sus usos, alteración morfológica, modificación del paisaje y accesibilidad.

Entre los aspectos económicos se tuvieron en cuenta los costos de las alternativas, mientras que los aspectos técnicos contemplaron la captación, almacenamiento y transporte de agua.

Es común que cualquier abordaje multiobjetivo sea hecho sobre la base de ecuaciones polinómicas (generalmente sumas ponderadas), que incluyen de forma no siempre bien explícita los aspectos considerados relevantes. La metodología que se utilizó en este trabajo trató de minimizar las valoraciones subjetivas.

Palabras clave: agua potable; consumo humano; chaco paraguayo; optimización multiobjetivo.

NUEVAS HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN SU INTERRELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Santiago Reyna, Marta Juliá

Universidad Nacional de Córdoba.

Av. Vélez Sarsfield 1611. Ciudad Universitaria. santiagoreyna@gmail.com

RESUMEN

La nueva ley de política ambiental de la provincia de Córdoba ley 10.208, sancionada en junio de 2014, incorpora un conjunto de instrumentos de política y gestión ambiental que tienen un importante impacto sobre el manejo de los recursos naturales provinciales.

La nueva ley se incorpora al marco normativo provincial complementando la ley general de ambiente, nacional N° 25.675, receptando los instrumentos de esta última, e incorporando nuevos instrumentos como la evaluación ambiental estratégica, la evaluación de impacto en salud, la participación ciudadana para la convivencia ambiental, los planes de gestión ambiental, el sistema de gestión ambiental, entre otros.

El desafío actual es insertar los nuevos instrumentos en el marco normativo existente y utilizarlos en una mejor gestión ambiental en el territorio de la provincia de Córdoba. Es en este marco que se propone profundizar en el análisis del uso de las normas en el control y la fiscalización de las actividades antrópicas, vinculadas a los recursos hídricos, el uso de los nuevos instrumentos y avanzar en la generación de nuevos estándares que la ley reconoce como estándares ambientales, estándares de emisión o de efluentes y estándares tecnológicos.

La vinculación de los nuevos instrumentos ambientales con la normativa vigente en materia de aguas permite integrar y coordinar las políticas ambientales e hídricas y una gestión más integral del recurso.

Palabras Clave: Gestión Ambiental, Gestión de Recursos Hídricos, Instrumentos de Política.

**EL DELTA INVISIBLE. EXPANSION AGROGANADERA, CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES
Y POLITICAS PUBLICAS EN GESTIÓN HIDRICA EN EL DELTA MEDIO**

Fundación M'Bigua

Diego Rodriguez, Director Ejecutivo, Italia N°412, 3100, Paraná Entre Ríos, www.mbigua.org.ar

diegor@mbigua.org.ar tel: 0343-4228499

Taller Ecologista

Laura Prol, integrante, Avenida San Martín 536, 2000 Rosario, Santa Fe, www.taller.org.ar

RESUMEN

En este documento analizamos la conflictiva situación derivada de las transformaciones a que se han visto sometidas las islas del Delta Medio y la vida de sus pobladores en la última década. En particular nos interesa enfocar en el estado actual de la normativa que resultó de la puja por esas tierras, los intereses creados alrededor de las islas fiscales y la escasa visibilidad que rodea a los humedales y a la población de las islas en ese proceso. Entre las principales conclusiones del trabajo:

- Las islas del delta entrerriano se están consolidando como zona de la expansión de la ganadería pampeana.
- La ley de arrendamiento fue derogada como resultado del juego de intereses por las islas fiscales, y en esa pulseada el gobierno redefinió la categoría jurídica de las mismas en tanto “bienes de dominio público”.
- La necesidad de un ordenamiento del delta que conjugue criterios de justicia ambiental y social es un desafío pendiente de los gobiernos municipal, provincial y nacional. Pero comienza a ser reconocida por las secretarías de Ambiente de las tres provincias con jurisdicción en el delta y del Estado nacional, que conforman el PIECAS-DP .
- La cuestión de los derechos e intereses de los pobladores isleños a la tierra, permanece aún sin ser abordada en las políticas públicas de Entre Ríos.

Pretendemos que el documento sirva para reanudar un debate necesario e inconcluso sobre los “intereses públicos” que debe priorizar una política para el delta, que a la par de sus usos económicos, proyecte a las islas y sus humedales como espacio de vida.

Palabras Clave: Humedales, Población Isleña, Ganadería, Conflictos, Sustentabilidad.

ZONIFICACION DE RIESGO HIDRICO EN RIO REGULADO RIO NEGRO, RESISTENCIA, CHACO

Ing. Hugo Rohrmann, Ing. Patricia Parini, Tec. Laura Noguera.

Administración Provincial del Agua, Chaco, APA.

Ruta N. Avellaneda Km 12,5 Resistencia. TE 03624-419996. hrohrmann@gmail.com

RESUMEN

El Area Metropolitana del Gran Resistencia -AMGR- ha padecido en su historia numerosas inundaciones de los ríos Negro y Paraná. Ello motivo la implementación de obras estructurales y medidas no estructurales en las últimas 3 décadas.

La zonificación de riesgo hídrico y las restricciones al uso del suelo asociadas se realizaron considerando la libre conexión del río Negro en su descarga al río Paraná, siendo el AMGR uno de los primeros centros urbanos del país que implementaron esas medidas en el año 1998.

Desde hace tiempo se han materializado una serie de obras que constituyen un anillo de defensa para prevenir la inundación de ambos ríos, concretando la regulación del río Negro que cruza el AMGR, con dos obras de control: Una 40 km aguas arriba del área urbana en Laguna Blanca, y otra aguas abajo en Barranqueras, punto de descarga del río Negro al Paraná, con compuertas y estación de bombeo. Ese sistema de defensa se activa con las crecidas del río Paraná.

Luego de casi 20 años de aplicación efectiva de la zonificación y la restricción del uso del suelo urbano inundable, se decidió estudiar el comportamiento del río Negro bajo esa condición de regulación, y definir una zonificación de riesgo hídrico asociada a esa situación. El estudio contempló el análisis de crecidas características asociadas a línea de ribera, vía de evacuación de crecidas y áreas de riesgo hídrico.

Este trabajo terminado y aprobado por la Autoridad de Aguas de la provincia, motivo luego la modificación de la zonificación de riesgo hídrico a río libre a la condición de río regulado. Este es el trabajo que se presenta para su difusión en el Conagua 2015.

Pocos son los antecedentes legales y técnicos en esta problemática, por lo que su elaboración e implementación constituyen un aporte novedoso en la gestión de los recursos hídricos.

Palabras claves: Zonificación, Riesgo Hídrico, Curso regulado, Planificación.

EL DERECHO MUNICIPAL Y LA GESTIÓN DE RECURSOS HIDRICOS EN LA CONSTITUCION PROVINCIAL DE ENTRE RIOS

Diego Rodríguez

Fundación M'Bigua

Italia N°412, 3100, Paraná, Entre Ríos

diegor@mbigua.org.ar - www.mbigua.org.ar

RESUMEN

El protagonismo que las cuestiones ambientales vienen reclamando en los ámbitos deliberativos sin dudas ha ido aumentando aceleradamente desde la ratificación por Argentina de los acuerdos celebrados en la Cumbre de Rio de Janeiro en el año 1992. Un claro ejemplo de éste fenómeno es lo que aconteció en el Congreso Constituyente Nacional de 1994 en donde solo se presentaron formalmente dos iniciativas por parte de la sociedad civil en materia ambiental, ambas relacionadas con el proyecto del actual artículo 41 de la CN. En el proceso de reforma constitucional provincial de 2008, es decir solo unos pocos años después, las iniciativas presentadas en lo que refiere al reconocimiento del derecho a un ambiente sano propiamente dicho, se incrementó a más de cincuenta (50). Nuestro enfoque en el presente trabajo profundizará únicamente el impacto que esta reforma constitucional ha tenido en las competencias ambientales municipales y la gestión de los recursos hídricos en la provincia de Entre Ríos.

Algunas conclusiones a las que pretendemos arribar pueden identificarse en las siguientes:

La aplicación del Principio de Supremacía Federal conjuntamente con el Principio de Congruencia y de Integración dotaron a los municipios competencias específicas en materia ambiental aún no desarrolladas en plenitud.

La reforma constitucional provincial de 2008 ha establecido una nueva distribución de competencias ambientales, tanto en sentido horizontal como vertical, fortaleciendo a los municipios con herramientas jurídicas para desenvolverse en materia ambiental.

La nueva distribución de competencias ambientales en Entre Ríos jerarquiza a los municipios y comunas expandiendo sus ámbitos de acción, tanto en sentido material como territorial.

La reglamentación de éste nuevo orden competencial se vería beneficiada por convenios regulatorios interjurisdiccionales que armonicen facultades no solo preventivas, sino punitivas y de contralor.

Palabras Clave: Derecho Ambiental, Gestión de Recursos Hídricos, Municipios.

DERECHOS DE USO DE AGUA PÚBLICA PARA RIEGO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Mario Rujana¹, Carlos Gauna¹, Mariana Sosa¹ y Natalia Pianalto¹

¹Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA). Bolívar 2275. Corrientes, Capital.

Email: osoa@corrientes.gov.ar. Tel/FAX: (+54 379 4437273).

RESUMEN

El Instituto Correntino del Agua y del Ambiente, autoridad en materia de recursos hídricos en el ámbito de la Provincia de Corrientes, es el órgano de aplicación del Código de Aguas, Decreto Ley Nº 191/01. Este Código establece en su artículo 71º que, uso común es aquel que se ejerce directamente por el usuario y sin previa autorización, comprendiendo a) La bebida e higiene humana, y el uso del agua para fines domésticos; b) El abrevado de animales domésticos; c) El abrevado y el baño de ganado en tránsito, a cuyo fin solo queda comprendido el traslado de animales de un asentamiento permanente a otro; d) El riego de jardín o huerta cuya producción no sea destinada a la venta; e) La refrigeración de los motores de vehículos de transporte terrestre de carga o de pasajeros; f) La extinción de incendios; g) Las emergencias sociales, tales como epidemias, catástrofes y otros. Todo uso que difiera de los enumerados requiere de Derecho de Uso otorgado por la Autoridad de Aplicación del Código de Aguas. A fin de caracterizar los derechos de uso de aguas públicas otorgados y efectivamente ejercidos en la Provincia de Corrientes, se ordenó y sistematizó la información de los registros históricos de derechos de uso de aguas públicas del Instituto Correntino del Agua y del Ambiente. Desde el año 1992, en que fuera otorgado el primer derecho, a marzo 2015, se registraron un total de 161 derechos, de los cuales concesiones de uso de aguas superficiales son 119, subterráneas 7 y permisos de uso de aguas superficiales 26 y 9 subterráneas. Estos derechos se otorgaron involucrando diferentes tipos de obras de captación, entre las cuales se diferencian 71 represas, 73 estaciones de bombeo, 11 perforaciones y 1 jaula flotante. A la fecha de realización del presente trabajo, en efectivo ejercicio totalizan 135 derechos, entre concesiones y permisos, tanto superficiales como subterráneos. Los usos para los cuales fueron solicitados son principalmente para el riego del cultivo de arroz (94%), y en menor proporción industrial, piscicultura y obras viales. Constituyendo materia pendiente de la administración de recursos hídricos la regularización de otros usos especiales tales como riego de otros cultivos, piscicultura e industrial.

Palabras Clave: Derechos de Uso, Uso Especial de Agua Pública, Arroz, Código de Aguas.

PERMISOS DE USO DE AGUA PÚBLICA PARA EL RIEGO DE ARROZ EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES REGULARIZACIÓN DE USUARIOS NO DECLARADOS

Mario Rujana¹, Carlos Gauna¹ y Mariana Sosa¹

¹Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA). Bolívar 2275. Corrientes, Capital.

Email: osoa@corrientes.gov.ar. Tel/FAX: (+54 379 4437273).

RESUMEN

El Decreto Ley N° 191/01 Código de Aguas de la Provincia de Corrientes, establece “nadie podrá aprovechar el agua pública, materiales en suspensión, ni sus cauces o lechos, sin tener para ello concesión o permiso de autoridad competente en las condiciones, extensión y modalidades que determinará el respectivo título de otorgamiento del derecho de uso”. De acuerdo al artículo 2º de la Ley N° 5.067 Evaluación de Impacto Ambiental, los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contenida en el anexo de la Ley deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista. A fin de regularizar los usos de aguas públicas para riego de arroz no declarados ante el ICAA, se aplicó una moratoria mediante la Resolución N° 653/12 que otorgó plazo hasta el 31 de julio de 2013, para que los titulares de emprendimientos arroceros se presenten ante el Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA), a regularizar el uso no autorizado de las aguas públicas y de obras hidráulicas de captación y almacenamiento no autorizadas. El equipo técnico de la Gerencia de Ingeniería realizó la identificación de emprendimientos arroceros no declarados a partir de imágenes satelitales de Google Earth®. Se comunicó a todos los titulares de los inmuebles identificados mediante cédula al efecto las resoluciones dictadas por el organismo, invitándolos a acogerse a la moratoria vigente. Los titulares de 84 adrems se acogieron a la moratoria. A marzo de 2015, los permisos de uso de aguas públicas superficiales otorgados involucraron a 64 adrems tramitados en 25 expedientes, mientras que los permisos de uso de aguas públicas subterráneas se encuentran vinculados a 16 adrems, cuyos trámites fueron realizados en un total de 9 expedientes. La medida de la moratoria resultó efectiva para regularizar los usos de aguas públicas y obras hidráulicas de captación y almacenamiento no declaradas en el ámbito provincial. Las adrems cuyos titulares no se lograron realizar la comunicación debido a la información desactualizada y cuyos titulares no dieron respuesta ni se acogieron a la moratoria; deberán regularizarse recurriendo a otras herramientas de gestión.

Palabras Clave: Permisos, Uso de Agua Pública, Arroceras, Código de Aguas.

EL ROL DE LA MUJER EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Silvia M. Saurina; María E. Quiles; Brenda J. Faro; María E. Gómez

Instituto Nacional del Agua-Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua

Belgrano 210-Oeste Mendoza. Tel: 0261 4287921 Email: smsaurina@hotmail.com

RESUMEN

En la provincia de Mendoza, la importancia atribuida al agua se explica por las condiciones propias de su clima árido y, en consecuencia, por la necesidad de gestionar de una manera eficiente los limitados recursos hídricos disponibles. Las precipitaciones son escasas y las temperaturas extremas. Los oasis bajo riego ocupan sólo el 3,4 % de la superficie y en ellos se concentra la mayor parte de la actividad económica y humana.

El objetivo de este estudio es resaltar la figura de las mujeres mendocinas en actividades inherentes al manejo del agua, que históricamente han sido realizadas por hombres, permitiendo así la comprensión de los asuntos de género en el marco de la GIRH. El rol de ellas, generalmente, estuvo acotado al espacio doméstico (hogar, familia, laboreo agrícola) mientras que los hombres ocupaban espacios públicos. Las experiencias demuestran que tienen un papel central en los nuevos modelos de suministro, protección y gestión del agua.

Es el caso de actividades desarrolladas en organismos o instituciones emblemáticas encargadas de la administración del agua, como la de los “tomeros” o distribuidores del recurso en las propiedades; o las relacionadas con cargos ejecutivos en la administración más amplia del recurso, como es la figura del Inspector de Cauce, que en la actualidad también es ejercida por mujeres, aunque en menor medida.

Para indagar acerca de estas “historias de vida” se utilizó la técnica de Entrevistas “en profundidad” a informantes calificados, de acuerdo al método de investigación cualitativa. El relevamiento abarcó tanto a las propias implicadas responsables de dichas funciones, como a otras actoras sociales y comunitarias que participan como agentes operativos en el proceso de abastecimiento y de acceso al agua. Sus relatos, vivencias, recuerdos y experiencias constituyen testimonios válidos para analizar el protagonismo de la mujer en la Gestión Integral de los Recursos Hídricos.

Palabras clave: gestión del agua; género; participación comunitaria.

EL BALANCE HIDRICO COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN

Gustavo Satlari, Guillermo Cúneo, Nora Mustoni

Departamento General de Irrigación – Mendoza

Barcala y España – 5500 Mendoza, Argentina

Tel (54 261 4234000 # 237 Email: gsatlar@iagua.gob.ar

RESUMEN

En Mendoza, el desarrollo económico está limitado por la disponibilidad de agua, no sólo para la agricultura, poseedora de la mayoría de los derechos de agua, sino también para las demandas de los otros usos, cada día más crecientes. Ello es debido a que la definición de la capacidad de satisfacción de las demandas de los distintos ríos de la provincia no se ha establecido legalmente, a pesar que esta limitación subsiste desde principios del siglo pasado.

Para trasponer estas restricciones, el Departamento General de Irrigación se propuso la definición formal de las necesidades de los distintos empadronamientos, superficiales y subterráneos, y a la vez la confrontación con la oferta de los ríos para establecer acciones de reasignación de aguas que faciliten el desarrollo económico.

A las actividades ejecutadas de determinación de oferta y demanda que implican la realización de un balance, fue necesario agregar un fuerte ingrediente de planificación. Para lo cual se realizaron estudios hidrológicos e hidrogeológicos de oferta, definición de demandas, discutiendo y proyectando las eficiencias razonables para cada uso. Con una mirada crítica sobre la situación actual, se evalúan en este trabajo en ejecución las tendencias de uso y las proyecciones de las demandas actuales, se plantean escenarios futuros, que van a definir los proyectos y acciones que optimicen esos escenarios, en un marco de razonabilidad económica, atendiendo los principios del uso efectivo y beneficioso.

Para realizar el balance se necesitó recopilar información de caudales de los distintos ríos, información hidrogeológica, de las demandas de los distintos usos y proyección de las demandas prioritarias según categorías de derechos. También fue necesaria la información de clima y las consideraciones pertinentes de cambio climático; los requerimientos hídricos de los cultivos y las eficiencias determinadas y también las proyecciones de eficiencia, atento a los avances tecnológicos que se están produciendo. Por otra parte, se ha completado el SIG de la red de riego y de derechos de agua.

La información obtenida se ha montado en WEAP, modelo de evaluación y planificación del agua. En este trabajo se presentan resultados obtenidos, proyecciones, problemática planteada para resolver este complejo problema de planificación y conclusiones preliminares sobre los problemas a resolver en la reasignación de derechos para motorizar el desarrollo económico provincial.

Palabras Clave: planificación, balance, eficiencia, escenarios, WEAP.

**LA MESA DE AGUA DE LA AER INTA LAGUNA BLANCA, FORMOSA,
COMO AMBITO DE PLANTEO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMATICAS HÍDRICAS**

Arauco Schifman

INTA IPAF NEA. Ruta Prov. Nº 8, Paraje Isla Puén S/N (3611), Laguna Nainneck, Formosa.

Email: schifman.arauco@inta.gob.ar

Cel.: (+54 3718) 15453651.

RESUMEN

Los preceptos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) dan cuenta que los recursos de agua dulce son limitados, pueden ser objeto de contaminación, tienen que ser repartidos entre las diferentes demandas del territorio ó cuenca, presentan desuniformidad en su distribución espacial y temporal, difieren en cuanto a su origen (pluvial, superficial, subterráneo) y a los distintos usos e intensidades por parte de los usuarios, que en el caso de estudio son agricultores familiares.

Los principios de Dublin contemplan muchas de los aspectos mencionados y añaden el concepto del enfoque participativo con todos los interlocutores involucrados, para lograr el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos, teniendo en cuenta a la mujer con un rol central en el sustento del hogar, siendo la integrante del grupo familiar que busca priorizar el agua para consumo doméstico.

En una mesa de gestión interinstitucional se ponen en juego las sapiencias, experiencias, intereses y voluntades de diferentes tipos de actores que intervienen en alguna medida en el territorio para transformar una realidad. En el caso de una “mesa del agua”, diferentes actores de índole técnica y política se reúnen para intentar llegar a soluciones a problemáticas relacionadas al recurso hídrico de una cuenca determinada (local, regional o nacional). La “mesa del agua” que funciona bajo la órbita de la AER Laguna Blanca del INTA fue creada para ese fin, y la integran técnicos de la AER, del IPAF NEA, del Ministerio de la Producción Provincial, del Instituto Universitario Formosa, y asociaciones de productores del territorio.

Las demandas de atención de las cuestiones ya referidas acerca de la vulnerabilidad del recurso en el territorio las plantearon los productores a través de sus organizaciones, siendo ese un punto fundamental de arranque de la Mesa. Como primer paso se consensuó comenzar un trabajo de diagnóstico de acceso al agua y usos actuales y potenciales, relevando las fuentes, destinos, e infraestructura hídrica de los agricultores familiares. Los resultados preliminares que se van obteniendo indican limitantes en todos los aspectos, siendo cuestiones a tener en cuenta para aplicar soluciones en el marco de una GIRH.

Palabras Clave: Mesa de Gestión de los Recursos Hídricos, diagnóstico y relevamiento, agua para consumo humano, agua para producción, Agricultores Familiares.

**GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA - MITOS O REALIDADES.
CASO DE ESTUDIO RIO ATUEL**

Schulz, Carlos J. (1), Eleonore Ploil (2)

(1) Fac. de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa.

C/ Uruguay, 151, Santa Rosa (C.P. 6300), La Pampa

(2) Hochschule RheinMain, Facultad de Ciencias Sociales, Kurt-Schumacher

cjschulz@exactas.unlpam.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo pretende resumir la problemática en la planificación y la gestión integrada de cuencas en la República Argentina. El país reúne todo un conjunto de particularidades geomorfológicas, geoquímicas, hidrológicas, sociales y ecológicas únicas, que hacen que, a necesidad de satisfacer en calidad y cantidad la demanda de agua, principalmente en áreas de escasez de recursos hídricos, implica un aprovechamiento integral del mismo.

El objetivo de la planificación es la adopción de un conjunto de estrategias, actividades y sistemas organizativos, referidas a un período futuro, dirigidas a alcanzar unos fines prefijados. Es una de las cuatro grandes responsabilidades de la dirección de cualquier empresa o institución. Corresponde al órgano rector superior, a través del organismo de aplicación, la fijación de los fines u objetivos que determinan el plan, así como la aprobación del mismo para que adquiera eficacia real.

La distribución de los recursos hídricos en Argentina muestra una realidad contrastante. La República Argentina posee un 70% de clima árido y semiárido con importante déficit hídricos y escasos recursos hídricos superficiales. Por otra parte, el 30% restante posee clima húmedo con excesos hídricos, muchas veces estacionales y de calidad variable. En ambos casos, especialmente en las zonas áridas y semiáridas, los recursos hídricos subterráneos adquieren una relevante importancia en la provisión de agua para consumo humano y riego.

Como caso de estudio se plantea en particular la Cuenca del río Atuel, recurso hídrico interprovincial compartido entre las provincias de Mendoza y La Pampa, se han construido y desarrollado desde la mitad del siglo pasado una serie de obras que han regulado artificialmente el régimen del río, y como consecuencia de ello los recursos hídricos y los recursos biológicos, por una parte; y la dinámica económica, social y cultural aguas abajo de dichas obras, por la otra, han sufrido profundos cambios. Frente a ello, la creciente demanda social obliga a mantener un capital ecológico en base al establecimiento de umbrales o presupuestos mínimos consensuados que establezcan caudales capaces de mantener las funciones de los ecosistemas fluviales en los tramos de río regulados o modificados artificialmente por el hombre, así como también en los tramos aguas abajo. Como resultado de esta situación se concluye que, la Gestión Integrada de Cuencas en la República Argentina es una ficción y solo, en muy pequeñas oportunidades se aproxima a la realidad.

**IMPLEMENTACIÓN PROGRESIVA DEL CANON DE AGUAS PÚBLICAS PARA USO AGRÍCOLA
(O ARROCERAS DIRECTAMENTE) EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES.
RESULTADOS PRELIMINARES**

Mariana Sosa¹, Carlos Gauna¹ y Mario Rujana¹

¹Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA). Bolívar 2275. Corrientes, Capital. Email: oso-
sa@corrientes.gov.ar. Tel/FAX: (+54 379 4437273).

RESUMEN

En la Provincia de Corrientes (Argentina), el Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA), organismo autárquico del Estado Provincial, es autoridad de aplicación del Código de Aguas (Decreto Ley N° 191/01) y Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N° 5067). El Código de Aguas establece que “los concesionarios de derecho de aguas públicas, cualquiera sea la utilización a la que se la destine, pagarán un canon anual de acuerdo a las disposiciones de este Código el que será fijado anualmente por la Autoridad de Aplicación, determinando la fecha en que los usuarios deberán efectuar dicho pago”. Con vistas a lograr la efectiva implementación del canon por uso de agua pública, el ICAA dictó la Resolución N° 293/12, mediante la cual se establece la metodología de cálculo del canon a aplicar a los concesionarios de Uso Agrícola de Aguas Públicas y su implementación progresiva en cuatro etapas consecutivas. A fin de realizar una valoración de las dos primeras etapas de implementación del canon de aprovechamiento agrícola de aguas públicas en la Provincia de Corrientes se procesó la información de los registros de Concesiones y Permisos de Usos de Aguas Públicas de la Provincia de Corrientes y la base de datos de pagos percibidos. En la campaña agrícola 2012/2013 se registró el pago de canon de un total de 45 concesionarios, representando el 79% del total de concesionarios que deben abonar. Mientras que para la campaña agrícola 2013/2014, se registraron los pagos de 55 usuarios de aguas públicas, que representan el 79% del total. Del resultado obtenido se denota una aceptación razonable de la norma aplicada. A pesar de la diferencia entre el número de usuarios de aguas públicas a abonar el canon, el nivel de aceptación general se ha mantenido constante. Será necesario recurrir a medidas no estructurales para mejorar la aceptación del canon, tales como la difusión de la información de los destinos de los fondos recaudados a partir de los mismos y los objetivos que con ello se persigue y contribuir así a la formación de la cultura de pago por el uso del recurso hídrico.

Palabras Clave: Canon, Arroceras, Código de Aguas, Corrientes.

OBSERVATORIO REGIONAL DEL AGUA

Ing. Pablo Storani, Ing. Florencia Ferrero Motta, TCH Gabriel Taborda
Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente - Secretaría de Aguas -
Dirección Provincial de Administración de los Recursos Hídricos
Av. Almirante Brown 4751. Santa Fe Capital. Email: observatorioregionaldelagua@santafe.gov.ar
Tel. (+54 342 4573733) internos 226 y 228

RESUMEN

Creado en el año 2012 mediante la firma de la Carta de Intención entre la Provincia de Santa Fe y UNESCO el 22 de Marzo; el Observatorio Regional del Agua (O.R.A.) queda así constituido como un espacio participativo en el cual se realiza el seguimiento de la gestión integrada e integral de los recursos hídricos de todo el territorio provincial.

Los principales objetivos del O.R.A. son:

- Promover la gestión integral e integrada del agua en la Provincia de Santa Fe y todas sus regiones.
- Capacitar y formar actores sociales en gestión integrada e integral del agua.
- Elaborar documentos de soporte para la política hídrica provincial, para análisis y debate participativo.
- Fortalecer a las instituciones y actores sociales para hacer efectiva la gestión integrada e integral del agua.
- Determinar indicadores de gestión integrada e integral del agua.

Desde su creación y hasta la fecha, en el marco del O.R.A. se vienen llevando a cabo diversas actividades en las que se incluyen: seminarios – talleres, capacitaciones, foros virtuales, exposiciones, encuentros, charlas, debates, jornadas.

La iniciativa del O.R.A. es inédita en la Provincia de Santa Fe, en especial por la visión integral y la participación de actores vinculados tanto al sector rural como al sector urbano. También se propone ser un espacio federal en donde sean escuchadas todas las voces en pos de una gestión integrada de los recursos hídricos de la región con premisas y énfasis en un desarrollo sustentable y sostenido de este recurso. El O.R.A. constituye una herramienta innovadora para consulta y soporte en la toma de decisión de las acciones formuladas en el marco del Plan Estratégico Provincial.

Palabras clave: Observatorio, Gestión Integrada, Participación.

**CARACTERÍSTICAS DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA EN
LA PROVINCIA DE SAN JUAN**

Liliana Torés, Carlos Yanzón

Departamento de Hidráulica de San Juan.

Av.Libertador San Martín 750 (Oeste) Capital San Juan. Email: toresli123@yahoo.com.ar

Tel/FAX: (+54 264 430 6260).

RESUMEN

Las características climáticas e hidrogeológicas de la provincia de San Juan, hacen que el manejo del recurso hídrico sea estratégico para su desarrollo económico. La contaminación de los cauces naturales o artificiales es en gran parte, responsabilidad del hombre, y una de las causas es la atribuible a la actividad agrícola, industrial, minera y asentamientos poblacionales. Los efluentes generados por estas actividades tienen efectos significativos en el ambiente, algunos con pequeño grado de contaminación y otros altamente contaminantes.

Este trabajo trata de mostrar la gestión desarrollada por el Departamento de Hidráulica de San Juan para realizar la preservación y el control de calidad del agua de los cauces naturales y artificiales, superficiales y subterráneos en todo el ámbito de la Provincia. Esta tarea se realiza mediante mediciones periódicas, realizadas in-situ y en laboratorio, en puntos de monitoreo prefijados sobre cuerpos de agua subterráneas y superficiales (diques, ríos, arroyos, canales, drenes, desagües, etc.) y en las descargas de efluentes de industrias, de plantas de tratamiento de líquidos cloacales, de emprendimientos mineros, de lavaderos, etc., a los cuerpos receptores.

El resultado de estas mediciones permite elaborar diagnósticos y dimensionar el impacto adverso para ser minimizado o eliminado mediante la implementación de planes de manejo y control.

Palabras clave: Calidad- Control- Agua- Superficial- Subterránea.

**SEGURIDAD HÍDRICA, GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS
Y GOBERNANZA DEL AGUA**

Luis Traba

Fac. de Ing y Cs. Hídricas - UNL

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Paraje El Pozo – (3000) Santa Fe – Argentina

Tel.: 0342 – 4575239 / 236 – Int. 137 - Email: ltraba@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

Si bien no es aceptado oficialmente en la Argentina el concepto de Seguridad Hídrica viene siendo difundido internacionalmente en la academia y en las estrategias sectoriales con la esperanza de que la sociedad lo asuma como meta conceptual, es decir que se constituya como un valor exigible de las políticas públicas en esos aspectos.

En este sentido diversos autores e instituciones vienen planteando esta noción como el integrador de todas aquellas expectativas y necesidades básicas que la sociedad dirige hacia el recurso agua. Desde el aseguramiento de la salud de la población con el agua potable hasta la minimización de los riesgos asociados al recurso, se debe garantizar que los ciudadanos tengan ciertos niveles de seguridad al respecto.

Desde un punto de vista teórico se ve claramente el concepto de seguridad hídrica, pero más allá de que se adopte o no, se puede pensar que desde un punto de vista fáctico surgen las dudas de... como se hace?

El trabajo que se presenta tratará de analizar como la Seguridad Hídrica se puede lograr hilando el concepto de la GIRH con el de Gobernanza proveniente de la Ciencia Política, en tanto una consideración de los distintos usos del agua desde una perspectiva de objetivos conflictivos y no de una negociación de suma cero y el otro como proceso articulador entre el Estado y la Sociedad. En este sentido irá aportando por un lado elementos de juicio o variables, fundamentalmente en cuanto a actores relacionados, dimensiones del problema y por el otro herramientas metodológicas buscando niveles de efectividad realmente alcanzables, como la idea de descentralización, los conceptos de gobierno matricial y gobierno digital, la participación social en políticas públicas, entre otros.

Palabras clave: seguridad hídrica - gobernanza del agua – gestión integrada.

GESTIÓN DEL RECURSO AGUA EN LOS LÍMITES DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, COLOMBIA

Edder Velandia, Luis Efrén Ayala y Carlos Felipe Urazán¹

Facultad de Ingeniería. Universidad de La Salle

Carrera 2 #10-70 Bloque D Piso 7, Bogotá. Email: evelandiad@unisalle.edu.co

Tel/FAX: (+57 1 282 9679).

RESUMEN

Una gran cantidad de municipios en Colombia adolecen de vivienda digna y prestación de servicios públicos domiciliarios en condiciones adecuadas, siendo un propósito de trabajo continuo de las recientes administraciones. Al cierre del año 2012 la región latinoamericana registraba 167 millones de personas en situación de pobreza, cifra equivalente al 28.8% de la población, y son 70 millones de personas (12%) que califican en extrema pobreza, y esa pobreza extrema alcanza al 30% de la población que habita las zonas rurales. Se pone en evidencia que la relación entre pobreza y falta de acceso a los servicios básicos domiciliarios (agua segura, servicio sanitario, energía). A esta situación se suma el fenómeno de migración campo a ciudad.

En el caso del municipio de Yopal, el vertiginoso crecimiento económico de la región debido a la actividad petrolera ha llevado a un aumento poblacional que demanda vivienda, infraestructura y servicios públicos (Flórez y Dureau, 2001). Este crecimiento es en parte resultado de la recepción de los grandes inconvenientes de los otros municipios del departamento de Casanare y de otras regiones del país originados en problemas de orden público, y falta de oportunidades y servicios en salud, vivienda, etc. Además, las cifras registran aumento de 11.562 personas desplazadas por tema de orden público en la última década como parte de un crecimiento poblacional del 300% en los últimos 20 años (Concejo municipal de Yopal, 2008).

En abril de 2012 el equipo de investigadores realizó una visita a los corregimientos El Morro y La Chaparrera, ubicados a 12 y 31 km (20 y 38 minutos por carretera), del casco urbano del municipio de Yopal. Las viviendas que dieron inicio a los corregimientos se construyeron por mecanismo progresivo por autogestión. En materia de abastecimiento de agua y disposición de aguas servidas, las viviendas están ligadas en inicio a suministro por fuentes naturales (agua lluvia y subterránea) y autogestión del saneamiento (pozo séptico). Con el paso del tiempo la comunidad ha organizado entidades con personería jurídica como garantes de la extensión de las redes, su operación, facturación y recaudo del servicio. En el caso del corregimiento La Chaparrera la entidad se denomina "CESPA-Comisión Empresarial de Servicios Públicos Asociados". A la fecha, la red de alcantarillado está pendiente de mayor cobertura, y como aspecto a resaltar los bajos costos de los servicios ha facilitado la aceptación por parte de la comunidad. Con la visita e identificación de las condiciones de gestión del recurso agua en este sector perimetral a la ciudad de Yopal, se reconoce que las poblaciones desarrollan acciones para atender sus necesidades básicas no cubiertas desde la gestión del gobierno haciendo uso de sus conocimientos, habilidades y recursos disponibles.

Palabras Clave: Gestión del recurso agua, saneamiento, asentamientos sin desarrollo.

ACCESO AL AGUA DE RIEGO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN COLONIA CAROYA, UN CASO DE COOPERACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

María Iohanna Yosviak

INTA – EEA Manfredi

Ruta Nac. Nº 9 - Km. 636 – (5988) Manfredi – Córdoba. E-mail: yosviak.maria@inta.gob.ar

Tel. 03572-493053/058 - interno (131)

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de una investigación realizada con el propósito de acercar la teoría del capital social a la práctica, desde un enfoque territorial en la intervención en Colonia Caroya durante los años 2003-2013, intentando detectar el efecto del Programa Cambio Rural sobre el fortalecimiento del capital social existente, y su capacidad para generar y promover procesos de innovación concretos y como éstos se transforman en catalizadores del desarrollo territorial.

Muchas de las experiencias de desarrollo reconocen la necesidad de construir alianzas público privadas, pero la mayoría de las veces tales alianzas no pasan de ser espacios de diálogo o como mucho de concertación, sin llegar a constituirse en una organización con estructura y recursos para promover y gestionar el desarrollo económico, e inclusive tomar decisiones de asignación de fondos públicos a proyectos de inversión productiva.

La novedad de este trabajo radica en que se intenta analizar cómo una estrategia de intervención a través de un Programa del Estado, puede operar en el fortalecimiento del capital social local, el fomento de la cooperación público privada y la creación de una institucionalidad representativa de los diferentes actores impulsores de este proceso.

Debemos resaltar que toda intervención técnica debe afrontar un proceso sumamente complejo y heterogéneo, que implica el encuentro de múltiples actores (organizaciones locales, Estado, ONG`s, programas de desarrollo, etc...) con diferentes maneras de ver la realidad. Abordar un problema de este tipo con la intención de lograr cambios en las formas de ver y actuar de los actores para generar innovaciones tendientes al desarrollo de un territorio implica un conjunto de desafíos desde el punto de vista conceptual y metodológico.

El proyecto que aquí se presenta, dentro del período de análisis, contempla la realización de una perforación comunitaria entre productores y la Municipalidad de Colonia Caroya. Los productores pretenden la extracción de agua para riego complementario al que actualmente reciben a través del sistema de canales y la municipalidad para consumo humano. La perforación es manejada en forma comunitaria, constituida en cooperativa con figura legal bajo el nombre de "Consortio de Productores para la innovación tecnológica frutihortícola" (CoPITeF).

Palabras Claves: capital social, innovación, desarrollo territorial, intervención.

GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA DE RIEGO EN MAIMARÁ (QUEBRADA DE HUMAHUACA, JUJUY)

Juan Pablo Zamora Gómez¹, Carlos Melano², Silvia Régoli³

1 Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ruta Nacional 9 Km 1763. Hornillos. Maimará. Jujuy.

Email: zamoragomez.juan@inta.gob.ar

2 Dirección Provincial de Recursos Hídricos de Jujuy. Argañaraz 363. San Salvador de Jujuy. Jujuy.

Email: carlosamelano@gmail.com

3 Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional del Litoral. Moreno 2557. Santa Fe. Santa

Fe. Email: regoliroa@gmail.com

RESUMEN

El distrito de riego de Maimará se encuentra en el sector medio de la Quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy, República Argentina. Se abastece principalmente a partir del cauce del río Grande y de vertientes ubicadas en sus márgenes. Su producción es predominantemente hortícola; la superficie potencialmente irrigable asciende a cerca de 305 hectáreas y los usuarios del sistema son 200, aproximadamente. El distrito presenta problemas a nivel de la operación y mantenimiento de la red de canales, y es vulnerable frente a eventos hidrometeorológicos extremos como inundaciones, fenómenos de remoción en masa y sequía.

Este trabajo aporta un diagnóstico del sistema considerando múltiples dimensiones de análisis (jurídicas, socio-económicas, agronómicas, ambientales, entre otras) y establece una estrategia de gestión integrada del agua de riego con acciones estructurales y medidas no-estructurales vinculadas a las grandes áreas de la GIRH: ambiente propicio, marco institucional e instrumentos de gestión. Entre las propuestas se destacan el fortalecimiento de la asociación de usuarios, la implementación de programas de gestión de riesgos a nivel local y la ejecución de obras de mejora del sistema de riego como puntos de acceso para la implementación del ciclo de GIRH.

Si bien el distrito de Maimará presenta fortalezas organizativas e institucionales para la gestión del agua, la propuesta presentada en esta tesis está condicionada por la necesidad de implementar medidas de mejora en un contexto más amplio, en el que se destaca el fortalecimiento de la autoridad hídrica provincial.

Se espera que esta propuesta constituya un insumo para apoyar a decisores, técnicos, agricultores, estudiantes y otros actores del territorio en el diseño e implementación de políticas públicas, proyectos de investigación e inversión y otras iniciativas para la mejora de la gestión del agua de riego en el distrito de Maimará y en la Quebrada de Humahuaca.

Palabras Clave: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos; Quebrada de Humahuaca, Maimará.

APROVECHAMIENTO MÚLTIPLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ALTA CUENCA DEL RÍO BERMEJO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA: SELECCIÓN DE SITIOS EN UN MARCO DE GESTIÓN RACIONAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Fernando Zárate¹, Patricia Jaime² y Pablo Cacik²

Universidad Nacional de La Plata

Av 7 776, 1900 La Plata, Buenos Aires

Email: fjarate@gmail.com

Sir William Halcrow & Partners Ltd, una empresa de CH2M Hill

Estados Unidos 34, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Email: Patricia.Jaime@ch2m.com, Pablo.Cacik @ch2m.com

RESUMEN

En el marco de evaluación actual de la utilización de los recursos hídricos de una cuenca, los criterios de sostenibilidad ambiental y social que acompañan los análisis técnico-económicos en el desarrollo de proyectos que impliquen la construcción de presas, influyen fuertemente en la localización y tamaño posible de estas intervenciones. El cumplimiento de una matriz de análisis más abierta, plural y participativa que las originalmente utilizadas en la conceptualización y formulación de proyectos hidroeléctricos, resulta imprescindible para alcanzar un grado razonable de aceptación social de los mismos, y ganar sensibilidad vinculada a las necesidades y prioridades de las comunidades y habitantes.

Se ha aplicado la metodología HIDRO-ENER-GIS (Halcow, 2011) para la obtención del Potencial Hidroeléctrico Teórico y Técnico de la Alta Cuenca del Río Bermejo en la República Argentina, sobre una plataforma SIG, que permite su apreciación territorial bajo diversas formas de organización de la información. Asimismo, se evaluaron las oportunidades morfológicas y geométricas para emplazar obras de cierre que permitan regular el recurso y disponer del agua para usos consuntivos, ponderando las tasas de regulación del derrame anual y considerando el impacto de los procesos de transporte y deposición de sedimentos, así como la magnitud del área inundada por obras de distinta altura.

Se ha definido un parámetro de selección y ordenamiento de todos los tramos de ríos evaluados, que incluye el mejor de los caudales posibles de instalar, basado en la relación costo/beneficio, adaptada para representar la anualización del capital invertido respecto al volumen energético disponible para cada aprovechamiento.

La valoración del índice costo-beneficio y de los indicadores de sostenibilidad ambiental, aptitud de regulación e influencia de los tenores de transporte sólido, permitieron identificar las mejores localizaciones para emplazamiento de obras, considerando las prioridades existentes, en un marco de gestión racional y equitativa de los recursos hídricos. La difusión de la información generada está soportada en un Atlas de la Alta Cuenca que compendia los principales resultados e identifica los tramos más aptos para ser aprovechados a nivel de cuenca, y en un Visualizador Web que permite la consulta vía Internet de resultados en distintas escalas de visualización.

Palabras Clave: Gestión de los Recursos Hídricos; aprovechamientos, potencial hidroeléctrico, tasa de regulación.

Tema 11 Teledetección y SIG

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS HIDROGRAMAS PARA DISTINTOS NIVELES DE DISCRETIZACIÓN Y DOS FORMULAS DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN Alejandra Arbuet , Graciela Pusineri, Raul Pedraza	431
SEGUIMIENTO SATELITAL DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LA CUENCA DEL RÍO COLORADO, ARGENTINA Carolina Aumassanne ; Patricio Oricchio; María Eugenia Beget; Carlos Di Bella	432
ANÁLISIS ESPACIO -TEMPORAL DEL RIEGO POR PIVOTE CENTRAL EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES EN EL PERIODO 2000-2014 Néstor José Barrionuevo ; María Victoria Feler; Ariel German; Daiana Díaz	433
PUESTA EN MARCHA DEL PRIMER RADAR METEOROLÓGICO ARGENTINO RMA1 EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Bertoni , Juan Carlos- Caranti, Giorgio - Catalini, Carlos - Cioccale, Marcela - Comes, Raúl - Furbatto, Celina - Ingaramo, Ricardo - Martina, Agustín- Menajovsky, Sergio - Poffo, Denis - Rodríguez, Andrés - Saffe, Jorge - Smrekar, Marcelo - Vicario, Leticia - Villa Uría, Alberto	434
VALIDACIÓN Y COMPARACIÓN DE ESTIMACIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL CON TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN MONOCANAL Y MULTIESPECTRAL A ESCALA DE CUENCA Eugenia Chiarito , Erik D. Zimmermann	435
IDENTIFICACION DE AREAS POTENCIALES DE CRIA DE PECES MEDIANTE EL USO DE TECNICAS DE TELEDETECCION Y SIG EN EL BAÑADO LA ESTRELLA Silvia De Simone , Sebastián Ludueña, Francisco Firpo Lacoste, Eduardo Costilla, Andrés Rodriguez	436
COMPORTAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN PLANICIES INUNDABLES: IMPACTO DEL ANEGAMIENTO Y LOS CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO Evelyn Figueroa Schibber , Alfredo Campos, Silvina Ballesteros, Carlos Di Bella y Esteban Jobbágy	437
INFORMACIÓN SATELITAL Y MODELOS GLOBALES COMO FUENTES DE PRECIPITACIÓN PARA MODELACIÓN HIDROLÓGICA EN CUENCAS SERRANAS César Luis García, Javier Álvarez, Nebo Jovanovic, Ingrid Teich, Carlos G Catalini, Richard DH Bugan, Carlos M García Rodríguez	438
VALIDACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO CALCULADO CON IMÁGENES DE LANDSAT 8 Gabriel García, Elisabet Walker, Virginia Venturini y Daniela Girolimetto	439
CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE CULTIVOS BAJO RIEGO EN EL SUDESTE BONAERENSE EN LAS CAMPAÑAS 2007- 2008 Y 2013-2014 German, Leonardo ; Barrionuevo, Nestor; Vitale, Juan; Podetti, Gonzalo;	440
CARTOGRAFIA DEL MEGA - ABANICO ALUVIAL DEL RIO PARANA EN TERRITORIO ARGENTINO - PARAGUAYO Giraut , M.; LudueñaS.; Lupano, C.; Noguera, L.; Godoy, A.	441
ISBN 978-987-27407-4-0	427

DETERMINAR LA PRECISIÓN DE LAS TECNOLOGIAS DIGITALES UTILIZADAS EN ESTUDIOS HIDROLOGICOS Paula Hurtado y Mario Jesús Galván	442
CENSO DE CULTIVOS MEDIANTE IMÁGENES DE SATELITE Guillermo Ibañez , Nicolás Ciancaglino, Gabriel Navarro y Gabriel Manzano	443
EVALUACION DE LA ECUACION UNIVERSAL DE PERDIDA DE SUELO MODIFICADA EN EL SISTEMA DEL RIO TAPENAGA CON APOYO DE TELEDETECCION Sergio R. Kohli , Carlos C. Scioli y Graciela V. Zucarelli	444
OPTIMIZACIÓN DE LA GESTION Y APROVECHAMIENTO AGRICOLA DEL VALLE DE ULLUM-ZONDA UTILIZANDO UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA Silvia Mérida , Gerardo Salvio, Alexis Alvarez	445
APLICACIÓN DE UN SIG PARA EL ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FREÁTICO EN UNA ZONA FRUTÍCOLA DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO Ayelen Montenegro , Juan Galeazzi, Gabriela Polla, Jorge Muñiz, Fernando Celeste	446
LA TELEDETECCIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Nora Mustoni	447
VARIACIONES EN EL ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTINENTAL EN LA CUENCA DEL PLATA A PARTIR DE DATOS SATELITALES GRAVIMÉTRICOS A. Pereira , C. Cornero, M.C. Pacino	448
CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN LOS CÍRCULOS DE RIEGO EN EL PARTIDO DE ROJAS EN EL PERIODO 2000- 2015 Gonzalo Podetti ; Néstor Barrionuevo; Ariel German	449
ESTIMACIÓN ESPACIALMENTE EXPLÍCITA DE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA SATURADA A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL EN AMBIENTES SEMIÁRIDOS DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA María Julieta Rossi , Leonardo A. Hardtke, Jorge Oscar Ares	450
ESTIMACIÓN DESDE SATÉLITES DE LA DINÁMICA DE ÁREA INUNDADA Y ALTURA HIDROMÉTRICA EN RÍOS DE LA CUENCA DEL PLATA Mercedes Salvia, Francisco Grings, Mariano Franco, Verónica Barraza, Pablo Perna, Paolo Ferrazzoli, Haydee Karszenbaum	451
USO DE IMÁGENES SATELITALES Y SIG PARA LA DETECCIÓN DE ÁREAS BAJO RIEGO EN EL VALLE MEDIO DEL RÍO NEGRO Federico Schmidt ; Fernando Blanco; Carlos Merg; Luis Arias, Daniel Petri; Fernando Bodoira; Martin Nini	452
SISTEMA DE INFORMACION DE AGUA SUBTERRANEA SIFAS-SISAG CONEXIÓN CON SIFAS Federico Alberto Scuka	453

APLICACIÓN DE INDICADORES DE HUMEDAD DE SUELO EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE
SANTA FE UTILIZANDO LANDSAT 8

Elisabet **Walker**, Gabriel Garcia, Virginia Venturini

454

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS HIDROGRAMAS PARA DISTINTOS NIVELES DE DISCRETIZACIÓN Y DOS FORMULAS DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Alejandra Arbuet, Graciela Pusineri, Raul Pedraza

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral

Ciudad Universitaria, Ruta Nac. 168 Km 472 - Santa Fe (CP3000) – Argentina, 0054-342-4575233

E-mail: alearbuet@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

La cuenca del Arroyo Sauce Grande está ubicada en la provincia de Entre Ríos con su superficie hasta la intersección con la ruta Nacional Nº12 de 150 km² aproximadamente, es un caso de cuenca no aforada.

Por eso el objetivo de este trabajo es analizar la variación de los hidrogramas obtenidos a la salida de la cuenca para distintos niveles de discretización y dos formulas de tiempo de concentración (Tc) para un mismo modelo hidrológico basado en el Hidrograma Unitario de Clark.

Para obtener los modelos de cuenca, delimitación de las subcuencas y tramos de cauces y determinación de los parámetros físicos e hidrológicos, se aplicó la extensión HEC-GeoHMS, para generar los archivos necesarios en el HEC-HMS.

Se generó un MDE a partir de la digitalización de curvas de nivel y se procesó una imagen satelital para obtener el mapa raster con los valores de Número de Curva, necesario para el cálculo de las pérdidas y así obtener la lluvia neta.

La lluvia utilizada ocurrió del 5 al 8 de abril/2014 registrándose un total de 213 mm., que provocó una inundación importante en la cuenca.

La cuenca fue dividida en 22, 15, 10, 5, 3 subcuencas y se consideró los tramos de ríos con idénticas secciones transversales y coeficiente de rugosidad.

Se aplicó el HEC-HMS para cada uno de los seis modelos de cuencas generados, utilizando el Hidrograma Unitario de Clark como modelo de transformación lluvia-caudal, pero considerando dos formulas para el cálculo del Tc: Servicio de Conservación de Suelos de EEUU (SCS) y Kirpich.

Como resultado se obtuvo una disminución del orden del 50% en los caudales máximos para una misma formula de Tc, según se considere la cuenca en su totalidad o dividida en 22 subcuencas.

Y para una misma discretización se obtuvo una disminución del orden del 60% en los caudales máximos entre las dos fórmulas de Tc, según se considere la fórmula del SCS o de Kirpich.

También se observó que para discretizaciones mayores a 5 subcuencas, se obtuvieron valores de caudal máximo que llegan solo al 15% por encima del obtenido para esa división.

Palabras Claves: Modelación hidrológica, Tiempo de Concentración, HEC-GeoHMS, Arroyo Sauce Grande.

SEGUIMIENTO SATELITAL DE LA COBERTURA DE NIEVE EN LA CUENCA DEL RÍO COLORADO, ARGENTINA

Carolina Aumassanne^{1*}; Patricio Oricchio²; María Eugenia Beget²; Carlos Di Bella².

¹Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial, INTA, Col. 25 de Mayo, La Pampa, Argentina. ²Instituto de Clima y Agua, INTA, Los Reseros y Las Cabañas s/n Hurlingham, Buenos Aires, Argentina.

*General Pico 720, Col. 25 de Mayo (L.P.). Tel: 0299-4948219 aumassanne.carolina@inta.gob.ar

RESUMEN

En cuencas de régimen nival, como la del río Colorado (Argentina), las variaciones espaciales y temporales de la cobertura de nieve afectan a la disponibilidad de los recursos hídricos. Su estudio permite comprender el funcionamiento del sistema hidrológico, realizar una planificación y un manejo integral del agua a nivel de la cuenca, entre otros. La información derivada de sensores remotos complementa aquella provista por estaciones meteorológicas, y a su vez permite el seguimiento de grandes extensiones de territorio de forma permanente, objetiva y económica.

En este trabajo se utilizó un producto derivado de imágenes satelitales provistas por el sensor MODIS (MOD10A2), con el objetivo de evaluar el área cubierta por nieve y su variación espacio-temporal en la cuenca alta del río Colorado. El área de estudio correspondió a las subcuencas de los ríos Grande y Barrancas, donde se encuentran los principales afluentes en zonas de alta cordillera. Este producto tiene una resolución espacial de 500 metros y temporal de 8 días, y el valor de pixel indica de manera cualitativa la presencia o ausencia de nieve. Se analizó la serie años 2003 a 2013, en el período comprendido entre el 23 de abril y el 17 de noviembre de cada año (27 fechas).

Los resultados muestran una tendencia de disminución de la extensión de la cubierta de nieve a partir del año 2005, lo cual se ve reflejado en la disminución del derrame anual de los ciclos hidrológicos posteriores ($R^2=0,82$). Asimismo, el año 2005 presenta la mayor cobertura (2914,56 km²) en la serie de años analizada, la mayor parte del año (de 25 a 27 fechas), que pertenece principalmente a la cuenca del río Grande. La metodología utilizada permitió identificar zonas que en la mayor parte del tiempo analizado se encontraban cubiertas por nieve y zonas con mayores variaciones temporales (interanual e intranual).

El uso de esta información satelital constituiría una valiosa herramienta para el seguimiento de la cobertura de nieve en tiempo real, debido a la gran extensión y a la inaccesibilidad del área de estudio.

Palabras clave: manejo de cuenca, MODIS, MOD10A2, teledetección.

**ANÁLISIS ESPACIO -TEMPORAL DEL RIEGO POR PIVOTE CENTRAL EN LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES EN EL PERIODO 2000-2014**

Néstor José Barrionuevo; María Victoria Feler; Ariel German; Daiana Díaz,
Instituto de Clima y Agua. C.I.R.N. INTA Castelar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Los reseros y las cabañas S/N. Hurlingham. CP (1688). Buenos Aires. Argentina.
Mail de contacto: barrionuevo.nestor@inta.gob.ar

RESUMEN

La superficie de los cultivos irrigados mediante el sistema de pivote central tuvo un incremento en la provincia de Buenos Aires en forma sostenida desde la década del noventa hasta la actualidad. El objetivo de este trabajo consistió en realizar un análisis espacio temporal de los círculos de riego por pivote central como sistema de riego suplementario en la provincia durante el periodo comprendido entre el año 2000 y 2014. Para realizar el análisis geográfico se utilizaron imágenes satelitales de las misiones Landsat 5, 7 y 8 que fueron obtenidas del servicio web que brinda el Servicio Geológico de Estados Unidos. Las imágenes fueron procesadas para realizar una clasificación visual y generar capas de información en formato vectorial en un sistema de información geográfica. Como conclusión del análisis fue detectado que en la zona norte de la provincia hay predominancia de círculos de riego comparado con la zona sur, donde solo algunas zonas del sudeste y sudoeste se observan círculos de riego. Este relevamiento espacio temporal del riego suplementario contribuye significativamente al conocimiento de información de la cantidad de círculos de riego y su superficie que ocupan en el territorio bonaerense hasta ahora no relevada para toda la provincia sino en forma parcial.

Palabras claves: Riego suplementario; Pivote central; Sistema de información geográfica; Teledetección.

PUESTA EN MARCHA DEL PRIMER RADAR METEOROLÓGICO ARGENTINO RMA1 EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Bertoni, Juan Carlos¹ - Caranti, Giorgio² - Catalini, Carlos⁴ - Cioccale, Marcela¹ - Comes, Raúl² - Furbatto, Celina¹ - Ingaramo, Ricardo^{1,3} - Martina, Agustín¹ - Menajovsky, Sergio¹ - Poffo, Denis² - Rodríguez, Andrés^{1,3} - Saffe, Jorge¹ - Smrekar, Marcelo¹ - Vicario, Leticia⁴ - Villa Uría, Alberto³

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba

²Facultad de Matemática, Astronomía y Física - Universidad Nacional de Córdoba

³Laboratorio de Hidráulica - Universidad Nacional de Córdoba

⁴Centro de la Región Semiárida - Instituto Nacional del Agua

Sede Ciudad Universitaria - Avda. Velez Sarsfield 1611, Córdoba - jcbertoni@gmail.com

RESUMEN

La instalación del primer Radar Meteorológico Argentino RMA1 en la Ciudad de Córdoba se enmarca dentro del Proyecto SINARAME (Sistema Nacional de Radares Meteorológicos), cuyo objetivo ha sido desarrollar radares meteorológicos de última generación, instalarlos e integrarlos a un centro de operaciones COP que opere los nuevos radares y los existentes para optimizar las prestaciones del Sistema. El SINARAME fue fundado por el SMN, INA, INTA, INVAP y la SSRH de la Nación, y actualmente lo integran varios organismos públicos y privados vinculados al tema, y entre los académicos se destacan la UNC, la UBA, la UNL y la UNSJB. El Proyecto ha incluido el desarrollo por parte del INVAP de un prototipo (RMA0) que ya fue instalado en Bariloche, y se extiende con la fabricación de 11 radares nuevos, el primero de los cuales ya fue instalado en la Ciudad Universitaria de la UNC, Córdoba. RMA1 es el primer radar meteorológico de origen nacional y está equipado con tecnología Doppler, Banda C con doble polarización simultánea, y tiene un alcance de 480 km en modo vigilancia, 240 Km en alta resolución y 120 Km en Doppler. Permiten la generación de pronósticos meteorológicos a corto y mediano plazo, la previsión y monitoreo de contingencias ambientales, la realización de estudios de física de la atmósfera y la provisión de datos para estudios científicos y tecnológicos. La instalación del RMA1 se realizó en el mes de enero de 2015, mientras que en el mes de febrero se completó la provisión de la infraestructura necesaria para su operación.

Paralelamente a la instalación del radar se han encarado diferentes acciones relacionadas con sus aplicaciones futuras. Por un lado se ha iniciado el Proyecto de calibración hidrológica del radar, actividad pionera en la Argentina, donde no hay ningún Radar Meteorológico calibrado en términos hidrológicos. Este proyecto involucra actualmente a investigadores de la FCEFYN y la FAMAF de la UNC y del Centro de la Región Semiárida (CIRSA-INA). En el marco de ese proyecto se debe optimizar la ubicación del primer disdrómetro y de las estaciones hidrometeorológicas (20 existentes y 5 nuevas), e iniciar las tareas orientadas a ajustar los datos obtenidos por el radar (reflectividad) en función de las condiciones físicas y meteorológicas de su entorno físico. Adicionalmente se han iniciado tesis de postgrado sobre aspectos específicos relacionados con el empleo de radares meteorológicos, como su calibración hidrológica, su incorporación al sistema de alerta de Córdoba y su futura extensión a sistemas biestáticos.

Palabras clave: Radar meteorológico, calibración hidrológica, Sinarame, alerta meteorológica.

VALIDACIÓN Y COMPARACIÓN DE ESTIMACIÓN DE HUMEDAD SUPERFICIAL CON TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN MONOCANAL Y MULTIESPECTRAL A ESCALA DE CUENCA

Eugenia Chiarito, Erik D. Zimmermann

Facultad de Ciencias Exactas Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario,

CONICET

Ciudad Universitaria, Riobamba 245bis. (2000) Rosario. Santa Fe.

Email: eugechiarito@gmail.com, erikz@fceia.unr.edu.ar

Tel/FAX: (+54 341 4808541).

RESUMEN

Se presenta la validación a escala de cuenca de dos procedimientos que permiten estimar el contenido de humedad superficial del suelo basados en técnicas de teledetección: una monocanal que utiliza una banda en infrarrojo de onda corta, y una multiespectral que combina información de banda térmica con un índice de vegetación conocida como "Método del Triángulo". La primera aprovecha la capacidad de absorción de energía del suelo en presencia de agua para la banda de infrarrojo de onda corta (SWIR), mientras que el segundo procedimiento consiste en ubicar la posición relativa de un píxel de una imagen satelital en una gráfica de temperatura de brillo de la superficie vs. Índice de vegetación, y estimar el contenido de humedad a partir de su posición relativa en la nube de puntos.

En trabajos previos, la metodología fue contrastada con humedades puntuales de superficie (método gravimétrico) de una parcela experimental, obteniendo resultados aceptables. La aplicación que se pretende dar en el futuro se relaciona con escalas de cuenca. Consecuentemente, el método fue validado comparando láminas de escurrimiento estimadas y observadas en la cuenca del A° Ludueña (Santa Fe, Argentina). Las estimadas se obtuvieron indirectamente aplicando la ecuación de Green y Ampt a precipitaciones históricas, contando con mapas de suelo y la imagen LANDSAT 5 TM correspondiente, para obtener condiciones antecedentes. Las observadas se obtuvieron mediante aforos en la sección de control, siendo los resultados aceptables. Comparando la metodología propuesta con metodologías alternativas, tales como el índice de precipitación antecedente, se deduce que el patrón de distribución espacial de humedad superficial es mucho más detallado, además de mejorar las estimaciones de las láminas de escurrimiento.

Palabras Clave: Humedad superficial del suelo, teledetección, escala de cuenca.

IDENTIFICACION DE AREAS POTENCIALES DE CRIA DE PECES MEDIANTE EL USO DE TECNICAS DE TELEDETECCION Y SIG EN EL BAÑADO LA ESTRELLA

Silvia De Simone¹, Sebastián Ludueña¹, Francisco Firpo Lacoste², Eduardo Costilla¹ y Andrés Rodríguez¹

¹Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

²Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina (SAyDS).

³Esmeralda 255, Piso 11, Of.1106 (C1035ABE) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

sdesimo@minplan.gob.ar, sludue@minplan.gob.ar

RESUMEN

La Cuenca del río Pilcomayo forma parte de la Cuenca del Plata, y es compartida por Argentina, Bolivia y Paraguay. El Pilcomayo es de gran importancia para la región chaqueña no sólo como fuente de agua sino también por su gran riqueza ictiológica. En particular, el sábalo (*Prochilodus lineatus*) posee un alto valor para las pesquerías comerciales y constituye el alimento básico de una gran parte de la población local.

En 2011 la Comisión Trinacional para el Desarrollo de la Cuenca del Río Pilcomayo conforma una Mesa Ictícola a fin de mejorar el manejo del recurso sábalo en la cuenca. Para ello se propuso realizar un relevamiento de la ictiofauna en el bañado La Estrella (pcia. de Formosa) a fin de determinar su valor como área de cría de sábalo y otras especies de importancia pesquera.

Se utilizó el análisis visual y digital de imágenes satelitales del bañado y su integración con datos espaciales en un entorno SIG (Sistema de Información Geográfica) para identificar potenciales áreas de cría de peces. Se utilizaron imágenes de los satélites LANDSAT 5/8 y SPOT, correspondientes a períodos de sequía (Abril/Mayo de 2013) y de aguas altas (Abril/Mayo de 2003) en el área comprendida entre la ruta 28 y la zona de canales denominada "Pantalón".

Como resultado de las técnicas implementadas y la experiencia recopilada en campañas anteriores, se seleccionaron once áreas como sitios potenciales de captura y muestreo de peces, en base a criterios de accesibilidad, permanencia de agua en situaciones de déficit y exceso hídricos, conectividad hidrológica y extensión areal.

Los relevamientos de ictiofauna realizados en abril de 2013 y de 2014 en tres sitios del bañado muestran que los derrames estacionales del río Pilcomayo constituyen una vía de ingreso al Bañado La Estrella de ejemplares juveniles de peces migratorios (individuos entre 0 y 1 año), por lo que este extenso humedal representa un área de cría de especies de importancia pesquera. El relevamiento de las restantes áreas seleccionadas permitirá determinar si existen áreas propicias no sólo para la cría sino también para el crecimiento de peces migratorios (ejemplares mayores a 1 año).

Palabras Clave: Río Pilcomayo – Bañado La Estrella – Ictiofauna – Teledetección – SIG.

COMPORTAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN PLANICIES INUNDABLES: IMPACTO DEL ANEGAMIENTO Y LOS CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO

Evelyn Figueroa Schibber^{1,2}, Alfredo Campos^{2,3}, Silvina Ballesteros⁴,
Carlos Di Bella² y Esteban Jobbágy^{1,3}

1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Av. Rivadavia 1917 - C.A.B.A. - República. Email: eve.schibber@gmail.com

2 Instituto de Clima y Agua, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

3 Depto de electrónica, Facultad Regional Buenos Aires,
Universidad Tecnológica Nacional, CABA, Argentina

4 Grupo de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina

RESUMEN

En los ecosistemas de llanuras los flujos en sentido vertical – transpiración y evaporación directa – son las principales vías de salida de agua. La vegetación controla las salidas transpirativas, por lo cual la cobertura del suelo tiene una gran influencia en el funcionamiento hídrico y ecosistémico. Los cambios ocurridos dentro de los sistemas cultivados de la Llanura Pampeana argentina son especialmente relevantes, debido a que se han modificado los esquemas de rotación que alternaban pasturas perennes con cultivos anuales por planteos de cultivos anuales de cosecha en forma continua. Aún no se conoce con certeza cómo el uso del suelo y sus modificaciones condicionan el régimen de inundaciones. Los objetivos de este trabajo son: i) describir los eventos de anegamiento de un área representativa de la Pampa Interior para un período de 11 años; ii) analizar el impacto de la frecuencia de anegamiento sobre el funcionamiento de la vegetación a escala local para distintos tipos de cobertura vegetal (forrajes y cultivos de cosecha). Se evaluó de qué manera la frecuencia de anegamiento y el tipo de cobertura condicionan la respuesta de la vegetación frente a una inundación utilizando información satelital del período 2000-2010. Se utilizó un índice de vegetación obtenido del producto MODIS MOD13Q1 como indicador de transpiración y mapas de anegamiento obtenidos a partir de imágenes satelitales LANDSAT. Los resultados muestran la existencia de una respuesta diferencial entre forrajes y cultivos de cosecha frente a los eventos de anegamiento y a su frecuencia de ocurrencia. En los cultivos, a mayor frecuencia se registra un mayor descenso de la transpiración y mayor tiempo de recuperación. El impacto negativo del anegamiento sobre cultivos de cosecha es mayor que sobre especies forrajeras, las cuales conservan las tasas de transpiración a pesar de estar anegadas. Esto sugiere que, en caso de continuar el esquema de uso del suelo actual o aumentarse la extensión de cultivos anuales, futuros eventos de inundación podrían perdurar más tiempo debido a menores tasas de transpiración durante los mismos. Se plantea como posible acción de mitigación, incrementar la heterogeneidad del paisaje.

Palabras Clave: Sensores Remotos, anegamiento, cambio de uso de suelo, Llanura Pampeana.

INFORMACIÓN SATELITAL Y MODELOS GLOBALES COMO FUENTES DE PRECIPITACIÓN PARA MODELACIÓN HIDROLÓGICA EN CUENCAS SERRANAS

César Luis García* 1,2, Javier Álvarez2, Nebo Jovanovic3, Ingrid Teich2, Carlos G Catalini2,4,
Richard DH Bugan3, Carlos M García Rodríguez1,5

1 CONICET

2 Universidad Católica de Córdoba - Facultad de Ingeniería, Córdoba, Argentina.

3 CSIR, Natural Resources and Environment, Stellenbosch, South Africa.

4 Instituto Nacional del Agua - CIRSA, Córdoba, Argentina.

5 Universidad Nacional de Córdoba, Centro de Estudios y Tecnología del Agua, Córdoba, Argentina.

* email: cesarnon@gmail.com

Dirección: Av. Armada Argentina 3555 - Campus - CP (5017) Tel: (0351)4938080.

RESUMEN

Un problema común en la gestión de los recursos hídricos es la disponibilidad de datos para describir y estudiar los procesos hidrológicos y la disponibilidad de agua. En Argentina, el Servicio Meteorológico Nacional tiene en promedio una estación cada 23.000 km², considerando una distribución irrealmente homogénea. Esto significa que la mayoría de las mesocuenas tienen pocos o nulos datos climáticos para realizar estudios o análisis hidrológicos. Los modelos hidrológicos son herramientas utilizadas para simular procesos y escenarios hidrológicos, pero la precipitación es una variable clave de entrada que debe ser provista. Una posible solución se presenta de la mano de la información satelital y los modelos climáticos, que si bien difieren en su fuente de datos y funcionamiento, tratan de proveer estimaciones de la distribución espacial de la lluvia a distintas escalas. El TRMM (tropical rainfall measurement) provee información diaria en pixeles de aprox. 25 km obtenida a partir de sensores activos y pasivos abordo de los satélites. El CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) ejecuta unos modelos globales y anidados de la atmosfera, océano, superficie terrestre y casquetes de hielo generando información diaria en pixeles de aprox. 33km. El objetivo es saber cuál de estas dos fuentes de información captura mejor la distribución temporal y la variabilidad espacial de la lluvia en una mesocuenca de montaña (500km²) con marcado efecto orográfico. Además, se intenta establecer que producto es mejor para ser utilizado como dato de entrada en un modelo hidrológico distribuido utilizado para el manejo y gestión de los recursos hídricos. Para ello se realizaron comparaciones entre la precipitación media areal medida por 12 estaciones de la red telemétrica del CIRSA-INA, el 3B42-TRMM y el CFSR. Utilizándose estas fuentes alternativas como datos de entrada en un modelo hidrológico distribuido (JAMS) se simularon los caudales de salida. Tanto el análisis precipitación como el de caudales simulados indican que a nivel mensual y anual el 3B42-TRMM es un estimador mucho más preciso que el CFSR. Especialmente TRMM es útil para estimar caudales de estiaje con alta precisión ($R^2=0.9418$, en septiembre).

Palabras clave: TRMM, CFSR, Reanálisis, JAMS.

VALIDACIÓN DEL ESTRÉS HÍDRICO CALCULADO CON IMÁGENES DE LANDSAT 8

Gabriel García^{1,2}, Elisabet Walker¹, Virginia Venturini¹ y Daniela Girolimetto³

1 Centro de Estudios Hidro-Ambientales (CENEHA), Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), Universidad Nacional del Litoral (UNL). 2 CONICET. Ciudad Universitaria, Ruta Nacional Nº168 - Km 472.4 (3000) Santa Fe, Argentina. Tel: (+54342-4575234 Int. 197). 3 Escuela de Sanidad Superior, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FByCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL). Ciudad Universitaria, Ruta Nacional Nº168 - Km 472.4 (3000) Santa Fe, Argentina. Email: gabiagus@gmail.com

RESUMEN

La creciente demanda del recurso hídrico genera la necesidad de administrarlo en forma más eficiente en todos sus usos, y en particular, en la agricultura por ser la principal actividad consumidora de agua. Desde hace varias décadas la comunidad científica ha desarrollado y actualizado los indicadores de demanda hídrica, para una mejor gestión del agua. Entre estos índices, destacamos aquellos que permiten calcular la principal pérdida de agua, la evapotranspiración (ET).

La tecnología satelital ha generado una oportunidad singular en estos desarrollos científicos al proporcionar información con resoluciones espacio-temporal muy finas. Existen muchos métodos para estimar ET y estrés hídrico con datos teledetectados, aunque en este trabajo se presenta una aplicación del índice de humedad relativa de la superficie s , con imágenes de Landsat 8. El cálculo de este índice hace uso de las propiedades de las bandas infrarrojas cortas (SWIR) y es fácilmente incorporable al índice de estrés hídrico propuesto por Girolimetto y Venturini (2014). Hasta el momento este índice fue aplicado con imágenes del sensor MODIS que tiene moderada resolución espacial (1000 m²) aunque excelente resolución temporal (diaria). Por su parte, Landsat 8 presenta excelente resolución espacial (30 m²) pero tiene un periodo de revisita de 14 días; estas diferencias ameritan un análisis detallado de los resultados con ambos sensores a fines de poder fusionar los resultados. Dada la escasa densidad de datos en nuestro país, se utilizaron datos de la región de la gran planicie de Estados Unidos (Southern Great Plains), la que está equipada con estaciones de tipo Bowen (<https://www.arm.gov/instruments/ebbr>).

Palabras Claves: Landsat 8, Estrés hídrico, SWIR, Evapotranspiración.

**CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE CULTIVOS BAJO RIEGO EN EL SUDESTE BONAERENSE
EN LAS CAMPAÑAS 2007- 2008 Y 2013-2014**

German, Leonardo; Barrionuevo, Nestor; Vitale, Juan; Podetti, Gonzalo;
Instituto de Clima y Agua. C.I.R.N. INTA Castelar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Los reseros y las cabañas S/N. Hurlingham. CP (1688). Buenos Aires. Argentina.
Mail de contacto: german.leonardo@inta.gob.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consistió en realizar una clasificación supervisada de imágenes satelitales de cultivos bajo riego en las campañas de los años 2007-2008 y 2013-2014 en los siguientes partidos de la provincia de Buenos Aires: Balcarce, General Alvarado, Lobería y Tandil. Para realizar la clasificación se procesaron imágenes satelitales de las misiones Landsat 5 y 8 obtenidas del servicio de descarga online que brinda el Servicio Geológico de Estados Unidos. Las mismas fueron procesadas para realizar dicha clasificación en diferentes campañas y de este modo analizar el cambio que se produjo en el manejo de los cultivos bajo riego. Para llevar a cabo el procedimiento descrito, previamente fueron recolectados datos de cultivos in situ con un dispositivo digital de localización en los meses de enero de los años 2008 y 2014, para luego utilizarlos como variable de entrada en la clasificación supervisada. Posteriormente utilizando un sistema de información geográfica se cuantificó la superficie de los diferentes cultivos observados. A modo de conclusión, a partir de este análisis multitemporal de imágenes se pudo observar un cambio de manejo en los cultivos en las diferentes campañas. Esta información será utilizada como base para futuras campañas de recolección de datos a campo y comparar la evolución de cultivos bajo riego en el área de estudio.

Palabras claves: Clasificación supervisada de cultivos; Recolección de datos de campo; Teledetección; Sistema de información geográfica.

CARTOGRAFIA DEL MEGA - ABANICO ALUVIAL DEL RIO PARANA EN TERRITORIO ARGENTINO - PARAGUAYO

Giraut, M1.; Ludueña1, S.; Lupano, C.1; Noguera, L2.; Godoy, A3.;

1Subsecretaría de Recursos Hídricos

2 Universidad Nacional del Nordeste, Provincia de Chaco.

3 Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

1 Sistema Nacional de Información Hídrica, Subsecretaría de Recursos Hídricos, Esmeralda 255, Piso 11, Of.1106 (C1035ABE) CABA, Argentina, tel (011) 5071-9828 mgiraut@minplan.gov.ar

RESUMEN

El desarrollo tecnológico alcanzado por la cartografía digital, ha sido utilizado para delinear una geoforma desarrollada sobre territorio argentino - paraguayo en una superficie aproximada de 50.000 km², reconocida en la bibliografía, como paleo-abanico aluvial del río Paraná.

El análisis multitemporal de imágenes de satélite, posibilitó la identificación y mapeo de unidades hidro-geomorfológicas de un espacio geográfico, en las regiones del Iberá y Ñeembucú de Argentina y Paraguay respectivamente.

La información procesada posibilitó, la demarcación de la mega-unidad, la identificación de entidades menores, así como la verificación del grado de correspondencia o continuidad de la entidad natural a ambos lados del curso del río Paraná en territorio argentino - paraguayo.

Se suma al análisis satelital realizado, la recopilación de variables físicas y biológicas del territorio en ambos países, integrándolas en un Sistema de Información Geográfica, que en su conjunto validan la cartografía presentada.

Complementariamente fueron compilados aspectos socio - económicos a fin de caracterizar la vulnerabilidad regional ante eventos hidro-meteorológicos, que se mencionan para la región.

El presente análisis forma parte del conjunto de actividades, aun en ejecución, del Proyecto Piloto Demostrativo para el Sistema de Alerta Hidroambiental en la confluencia de los Ríos Paraguay y Paraná, como parte del Programa para al Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el Cambio Climático, PM.

El PM iniciado en el año 2010 y con una duración de cinco años se desarrolla, en el marco del Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC), y con financiamiento del Global Environment Facility, GEF, del Banco Mundial Mundial.

Palabras clave: Cartografía - Mega-abanico aluvial - Vulnerabilidad - CIC.

DETERMINAR LA PRECISIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES UTILIZADAS EN ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

Paula Hurtado y Mario Jesús Galván

EEA INTA San Luis. Ruta 7 y 8, Villa Mercedes (5730). Email: hurtado.paula@inta.gob.ar.

Tel/FAX: 02657-15637115

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue validar la herramienta utilizada en el 2008, en la predicción del patrón de escurrimiento superficial en la cuenca de El Morro, con el módulo de análisis hidrológico Runof del software Idrisi 32 a partir de imágenes de radar Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).

Las alteraciones hidrológicas de la cuenca, debidas a los cambios en el uso del suelo y al incremento de las precipitaciones, generaron cursos de caudal permanente, que hasta obtener el mapa de las vías de escurrimiento no existían y a posteriori los excedentes hídricos escurrieron por las vías predichas.

La hipótesis fue que la herramienta utilizada para la predicción de los cursos de esorrentía es altamente confiable. Sobre línea de escurrimiento principal predicha que atraviesa las microcuencas 0464, 0466 y 0468, se marcaron 159 puntos al azar y al superponerlos sobre una imagen satelital datada del 15 de octubre de 2014, se midió la distancia que los separaba del curso actual de agua denominado Río Nuevo.

De los datos analizados con la prueba t de Student con un p unilateral ($\alpha = 0,5$), resultó que la distancia promedio es 50 metros, con una tendencia a variar 48 metros. Habiendo una gran probabilidad que los puntos predichos y los puntos por los que avanza el curso actual, se encuentren dentro del mismo pixel; siendo la misma una distancia menor a 90 metros, que es la unidad mínima mapeable y diferencia imperceptible a la vista en una escala de 1:100.000.

Quedando demostrado que estas tecnologías son muy precisas para determinar las vías de escurrimiento, permitiendo establecer las zonas afectadas por la erosión hídrica, información básica para una planificación hidrológica adecuada dentro del Ordenamiento Territorial.

Palabras radar, hidrología digital, escurrimiento, cuenca.

CENSO DE CULTIVOS MEDIANTE IMÁGENES DE SATELITE

Guillermo Ibañez¹, Nicolás Ciancaglini², Gabriel Navarro² y Gabriel Manzano²

¹CONAE

²PROSAP MpyDE SJ (programa de Servicios Agrícolas Provinciales. Ministerio de Producción y Desarrollo Económico. San Juan
nciancaglini@gmail.com

RESUMEN

En el marco de un proyecto mas amplio, se procedió a identificar los cultivos principales en los departamentos de Albardón, Angaco, San Martín, Caucete, 25 de Mayo, Sarmiento, 9 de Julio, Chimbab, Pocito, Rawson, Rivadavia, Santa Lucía, Ullúm y Zonda.

Como material fuente, a través de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) se dispuso de imágenes Spot 5 Path 476 Row 413/414 Fecha: 31/jul/2012, 04/enero/2013, 18/enero/2013 y 13/julio/2013. Resolución espacial: 10 metros. Bandas espectrales: 4. Asimismo, del Servicio Geológico de Estados Unidos se contó con imágenes Landsat 8 Path 232 Row 082 Fecha: 08/jun/2013, 24/jun/2013. Resolución espacial: 30 metros. Bandas espectrales: 8

Se utilizó como complemento del análisis el visualizador Google Earth y se empleo el Software de procesamiento de imágenes Erdas Imagine y ENVI.

El objetivo del proyecto fue conocer la estadística de los cultivos perennes mas importantes y calcular en su conjunto cultivos hortícolas de verano y de invierno sin discriminar entre ellos, dado su relativamente baja resolución espacial.

En total se obtuvieron 90.435,8 ha de cultivos en los 14 Departamentos citados, discriminado entre vides, olivos, frutales, forestales, hortalizas de verano y hortalizas de invierno. Los resultados han mostrado la utilidad de esta herramienta para mantener un censo actualizado en forma periódica de los cultivos perennes. Se ha previsto realizar un monitoreo de una zona piloto para conocer el grado de exactitud del procedimiento adoptado.

Palabras Claves: Censo de Cultivos – Imágenes de satélite.

EVALUACION DE LA ECUACION UNIVERSAL DE PERDIDA DE SUELO MODIFICADA EN EL SISTEMA DEL RIO TAPENAGA CON APOYO DE TELEDETECCION

Sergio R. Kohli, Carlos C. Scioli y Graciela V. Zucarelli

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas – Universidad Nacional del Litoral

RN 168 Km 472.4 - Ciudad Universitaria - C.C. 217 - (3000) Santa Fe – Argentina

Tel: (54) (342) 4575233/34/44 - Fax: (54) (342) 4575224

e-mails: kohlisr@ciudad.com.ar; scioli@fich.unl.edu.ar; zuca@fich.unl.edu.ar

RESUMEN

La estimación de la degradación específica en sistemas hidrológicos es frecuentemente realizada por métodos indirectos aplicando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Modificada (EUPSM).

Esta ecuación, basada en numerosas mediciones de campo, ha sido desarrollada para pequeñas cuencas rurales de los EE.UU. caracterizadas por relieves ondulados. Debido a su simplicidad, su uso se ha extendido a diferentes partes del mundo, con diversidad de relieves y tamaños de cuencas o sistemas.

El grado de predicción obtenido con la EUPSM depende fundamentalmente de la representatividad de los factores adoptados para caracterizar los siguientes parámetros: i) erosividad de la escorrentía superficial, ii) erodabilidad de los suelos, iii) uso o cobertura del suelo, iv) topografía del relieve, y v) prácticas conservacionistas implementadas.

Aplicar la EUPSM en sistemas de llanura representa un alto grado de incertidumbre, tanto por el campo de validez reconocido para la misma como por la dificultad de evaluar su performance con mediciones de campo. Al no disponerse de métodos alternativos sencillos, es importante maximizar esfuerzos para analizar su eficiencia en estos sistemas.

En este trabajo se ha utilizado la EUPSM para calcular la degradación específica del sistema hidrológico del Río Tapenagá en la Provincia de Chaco (Argentina), cuya red de drenaje presenta muy bajas pendientes y una gran superficie de aporte.

La caracterización de la cobertura del suelo se realizó con la ecuación de Van der Knijff, procesándose imágenes LANDSAT para determinar la distribución espacial del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (IVDN).

Para verificar la eficiencia de la EUPSM se aplicó un método directo basado en el cómputo de las descargas anuales de sólidos en suspensión. Para ello fue necesario definir una curva de descargas sólidas utilizando registros de aforos sólidos disponibles y acoplar dicha curva a hidrogramas de descargas líquidas proporcionados por otros estudios.

Comparando las descargas sólidas computadas con las tasas de degradación específica calculadas con la EUPSM puede concluirse que ésta suministra órdenes de magnitud aceptables para cuantificar la degradación específica del Sistema del Río Tapenagá.

Palabras Clave: EUPSM, degradación específica, Sistema Tapenagá.

OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y APROVECHAMIENTO AGRÍCOLA DEL VALLE DE ULLUM-ZONDA UTILIZANDO UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Silvia Mérida^{1,2}, Gerardo Salvioli^{1,2} y Alexis Alvarez²

Centro Regional de Agua Subterránea - Instituto Nacional del Agua.

José I. de la Roza 125 (Este), Piso 3. Capital. San Juan. Email: meridasilvia@yahoo.com.ar

Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de San Juan

Av. Libertador General San Martín 1109 (Oeste). Capital. San Juan.

RESUMEN

Los aspectos inherentes a la administración o gestión de un sistema agrícola conllevan el uso de una gran cantidad de información, cuya variabilidad tanto espacial como temporal representa un verdadero reto cuando se pretende efectuar una mejor utilidad de los recursos, elevar las productividades o realizar un desarrollo sustentable.

Con miras de agilizar el manejo de la información y permitir el análisis multicriterio, editar datos y mapas y consultas interactivas, se propuso este trabajo cuyo objetivo principal es utilizar las herramientas de generación de información y análisis espacial de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el Valle de Ullúm – Zonda, con miras a mejorar su gestión de riego y aprovechamiento agrícola.

La metodología seguida consistió en reunir la información existente relacionada a la actividad agrícola, completándola con mediciones de campo; utilizando para el procesamiento de los mismos un software libre denominado Quantum GIS, para luego realizar el entrecruzamiento de la información mediante consultas que permitieron la elaboración de mapas delimitando zonas con diferentes aptitudes agrícolas (como necesidades de agua para riego) o programas de control (restricción de uso por problemas de salinidad).

Después de analizar los resultados de las consultas se construyeron mapas que posibilitaron conocer mejor el comportamiento del sector, mostrando la evolución de la superficie cultivada y su relación con la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, la distribución por tipo de cultivos, el estado de la red y las obras de arte del sistema de riego, la peligrosidad salina y la toxicidad por boro por el uso del agua subterránea.

Palabras Clave: mantenimiento, conservación, agua, boro, salinidad.

APLICACIÓN DE UN SIG PARA EL ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FREÁTICO EN UNA ZONA FRUTÍCOLA DEL ALTO VALLE DE RÍO NEGRO

Ayelen Montenegro¹, Juan Galeazzi², Gabriela Polla², Jorge Muñiz², Fernando Celeste²

¹ Programa INTA-AUDEAS-CONADEV

² Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue (UNCo), Ruta 151 km 12.5 (8303) Cinco Saltos, Argentina.

9 de julio 329.General Roca. Río Negro. 2984740820. ayelenmontenegro@yahoo.com.ar

RESUMEN

El área de estudio se ubica dentro del departamento de General Roca en la provincia de Río Negro, está bajo jurisdicción compartida de los Consorcios de riego y drenaje de Cipolletti y Cinco Saltos; tiene una superficie aproximada de 284 Has, de las cuales 167.7 has están bajo riego y plantadas con frutales de pepita (manzanos y perales). Para monitorear la evolución del acuífero freático (frecuencia mensual de mediciones) se instaló una red de puntos de observación (RPO) con un total de 72 freatómetros. El objetivo del presente estudio fue analizar las fluctuaciones de la capa freática durante el período 2002-2012, utilizando un SIG que permitió determinar su relación con el método de riego aplicado (inundación o "a manto"), así como la detección y configuración de las profundidades críticas según cultivo, delimitando áreas con problemas de drenaje. Los períodos analizados fueron: "Fines de temporada de riego (Abril)"; "Finales del Receso Invernal y comienzos de Temporada de Riego (Julio/Agosto)" y "Control de Heladas Tardías (Octubre/Noviembre)". Los resultados muestran el ascenso anual en dos épocas del ciclo de riego: Octubre/Noviembre y Abril, confirmando que la recarga se debe principalmente al riego (baja eficiencia de aplicación y pérdidas por filtraciones en los canales). Finalmente se graficaron, para los meses de Agosto y Noviembre, los porcentajes de área afectada según profundidad crítica, observándose que la línea de tendencia posee una pendiente positiva, lo que se traduce en un paulatino ascenso del Nivel Freático.

Palabras clave: SIG; Drenaje; Capa Freática; Profundidades Críticas.

LA TELEDETECCIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Nora Mustoni¹

Departamento General de Irrigación.

Av. España y Barcala. Ciudad Capital. Mendoza. Email: nmustoni@agua.gob.ar

Tel/FAX: (+54 261 4234000).

RESUMEN

La Gestión, Planificación y Administración del recurso hídrico son tareas que con el tiempo se vuelven cada vez más importantes de lo que actualmente son. Las mismas son ciertamente complicadas cuando no se cuenta con la información necesaria, pertinente, confiable, actualizada, comparable y con las herramientas adecuadas para la consecución del objetivo. Si se cuenta con una aplicación informática, permite a los responsables de la misma, organizar y estructurar los datos que relacionados le servirán para una correcta misión.

La Teledetección es una herramienta que ayuda en la determinación de los usos del suelo, permite actualizar los mismos para estimar la demanda o requerimiento del recurso en los diferentes usos de la tierra ya sea agrícola o no agrícola.

Cabe señalar que, en el caso que aquí se trata, Subcuenca del Río Tunuyán Superior en la Provincia de Mendoza, ha habido una expansión de su frontera agrícola. La información disponible para determinar la demanda del recurso se encontraba desactualizada (la interpretación visual de las imágenes Landsat7 ETM+_2001) y con cierta incertidumbre por la escala de trabajo y además porque la radiometría reflejada en algunos casos llevaba a la confusión de los usos de la tierra. Por ello, se decidió que debía ser actualizada como antecedente de partida en la elaboración del Balance Hídrico.

Para actualizar la información, se utilizaron técnicas metodológicas que permitieron diferenciar los distintos usos de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes (percepción remota), y su posterior validación en el campo.

Los usos identificados se agruparon en categorías para posteriormente determinar clases y generar una tabla comparativa de los mismos en cada Unidad de Manejo, éstos datos se articularon en un SIG ya que permiten una actualización permanente constituyéndose de esta manera en una valiosa herramienta para la Planificación y la Gestión del Agua dentro de una cuenca hidrográfica y como insumo para definir el volumen de agua que corresponde entregar por superficie concesionada bajo el principio de ahorro y productividad hídrica.

Palabras Clave: Gestión de los Recursos Hídricos; Planificación, Teledetección.

VARIACIONES EN EL ALMACENAMIENTO DE AGUA CONTINENTAL EN LA CUENCA DEL PLATA A PARTIR DE DATOS SATELITALES GRAVIMÉTRICOS

A. Pereira, C. Cornero, M.C. Pacino

Área de Geodinámica, Escuela de Agrimensura, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y
Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario (UNR)- CONICET

Av. Pellegrini 250 3° (2000) Rosario, Argentina

Tel.: +54 341 4802650

Mail de contacto: apereira@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

La gravedad no permanece constante, sino que varía con el tiempo dependiendo principalmente de la redistribución de las masas. Estos cambios pueden asociarse con las variaciones temporales en el almacenamiento del agua continental (Andersen et al. 2008; Chen et al. 2007, 2010; Klees et al. 2008; Rodell et. al. 2007; Wahr et. al. 2004).

La misión gravimétrica satelital GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment, por sus siglas en inglés) provee modelos temporales del campo de gravedad que reflejan las variaciones del campo gravitacional terrestre con una resolución de aproximadamente 400 km, y los cuales son debidos principalmente a procesos de transporte de masas.

El objetivo de este trabajo es analizar los cambios más significativos en el almacenamiento de agua continental en la cuenca del Plata en el período 2004-2014, para así identificar patrones de escurrimiento superficial y flujo de agua subterránea tanto a escala regional como continental, utilizando para ello el Espesor Equivalente de Agua -en inglés EWH-, calculado a partir de datos GRACE por el centro de procesamiento GRGS/CNES (Bruinsma et al. 2010).

Las variaciones de EWH más significativas se detectan en coincidencia con importantes cuencas hidrográficas como las de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Asimismo, a partir de las tendencias anuales de EWH calculadas, se detectó una disminución progresiva del almacenamiento de agua continental en la cuenca del río Paraná.

Los resultados son validados con set de datos de precipitación del GPCP (Global Precipitation Climatology Project) y alturas hidrométricas en aquellas zonas donde se produjeron las mayores variaciones.

De acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que las variaciones interanuales de EWH detectadas están relacionadas con eventos climáticos extremos, como por ejemplo las inundaciones ocurridas en el 2007 y la sequía en 2009 que afectaron a la Cuenca del Plata.

Palabras clave: Almacenamiento de agua, GRACE, Espesor Equivalente de Agua, Cuenca del Plata.

CAMBIOS EN EL USO DEL SUELO EN LOS CÍRCULOS DE RIEGO EN EL PARTIDO DE ROJAS EN EL PERIODO 2000- 2015

Gonzalo Podetti; Néstor Barrionuevo; Ariel German

Instituto de Clima y Agua. C.I.R.N. INTA Castelar. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Los reseros y las cabañas S/N. Hurlingham. CP (1688). Buenos Aires. Argentina.

Mail de contacto: barrionuevo.nestor@inta.gob.ar

RESUMEN

A partir de la desregulación del mercado argentino en la década del noventa en bienes de capital, la tecnología de riego por pivote central incrementó la superficie productiva por parte de productores y empresas del sector agrícola. La producción agrícola bajo riego tuvo un importante desarrollo en la provincia de Buenos Aires en forma sostenida en estas últimas dos décadas. El presente trabajo aborda la determinación de los cultivos que se encontraban en los círculos de riego, mediante imágenes satelitales, durante las campañas de los años 1999-2000, 2004-2005, 2009-2010 y 2014-2015 en el partido Rojas, norte de la provincia de Buenos Aires. Para realizar la clasificación de cultivos se utilizaron imágenes satelitales de las misiones Landsat 5, 7 y 8 obtenidas del servicio de descarga online que brinda el Servicio Geológico de Estados Unidos. Las imágenes satelitales descargadas fueron procesadas para determinar mediante una clasificación de cultivos, en principio el uso del suelo y analizar sus cambios a través de los años en el partido. Se procedió a cuantificar la superficie y tipo de cultivo, utilizando para ello un sistema de información geográfica. Los resultados obtenidos mediante el análisis multi-temporal determinaron que hubo un importante cambio en el uso del suelo por la introducción del pivote central en el área de estudio que fue incrementándose año a año. Por otra parte también fueron comparadas la primera y última campaña, donde pudieron observarse cambios en el territorio. De esta forma, la incorporación del riego en la producción agrícola por quienes decidieron invertir en esta tecnología dentro del sector, contribuyó significativamente a la transformación territorial del partido.

Palabras claves: Teledetección; Riego; Pivote central; Sistema de información geográfica.

**ESTIMACIÓN ESPACIALMENTE EXPLÍCITA DE LA CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA SATURADA
A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL
EN AMBIENTES SEMIÁRIDOS DE VEGETACIÓN ARBUSTIVA**

María Julieta Rossi¹, Leonardo A. Hardtke^{1,2} y Jorge Oscar Ares¹

¹Centro Nacional Patagónico (CENPAT) – CONICET

Boulevard Brown 2915. Puerto Madryn. Chubut. Email: rossi@cenpat.edu.ar

Tel/FAX: (+54-0280 - 4883184 / Int. 1303).

² Universidad Patagonia San Juan Bosco

Belgrano 504. Trelew. Chubut.

RESUMEN

Las regiones semiáridas de vegetación arbustiva se caracterizan por una gran variabilidad de la distribución espacial de la vegetación debido a la alternancia de parches de vegetación y parches de suelo desnudo interconectados. Esta variabilidad condiciona a los flujos de infiltración (incluida la infiltración preferencial) debido a la presencia y distribución espacial de las raíces de la vegetación en la zona superficial de la vadosa. Debido a ello para predecir flujos de escorrentía e infiltración en estos ambientes, se deben incorporar datos de conductividad hidráulica saturada (Ksat) espacialmente explícitos en los modelos hidrológicos en vez de utilizar valores promedio. El objetivo de este trabajo es predecir de manera espacialmente explícita la Ksat del suelo en ambientes semiáridos de vegetación arbustiva mediante un muestreo de la concentración de raíces en la zona superficial de la vadosa y su relación con la biomasa aérea estimada de una imagen satelital de alta resolución (WorldView-2, 0.47 m). Se utilizaron mediciones de Ksat obtenidas mediante un infiltrómetro minidisco (Decagon Devices Inc., Pullman, Washington) y el método de Wooding (1968) en la zona superficial de la vadosa y datos de concentración de raíces y se relacionaron (en un marco espacialmente explícito) con estimaciones de la cobertura vegetal mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica. Como resultado de estos análisis, se identificaron relaciones de distribución horizontal de la Ksat en la zona superficial de la vadosa que se relacionan al valor promedio nivel digital de la imagen satelital WorldView-2. Estos resultados serán incorporados en un modelo hidrológico de canopeo en el Monte Austral que ya desarrollamos anteriormente.

Palabras Clave: Conductividad hidráulica saturada; raíces de vegetación; imagen satelital de alta resolución espacial.

ESTIMACIÓN DESDE SATÉLITES DE LA DINÁMICA DE ÁREA INUNDADA Y ALTURA HIDROMÉTRICA EN RÍOS DE LA CUENCA DEL PLATA

Mercedes Salvia 1, Francisco Grings 1, Mariano Franco 1, Verónica Barraza 1, Pablo Perna 1,
Paolo Ferrazzoli 2, Haydee Karszenbaum 1

1 Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE, CONICET-UBA), Pabellón IAFE,
Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina

2 Tor Vergata University, Ingegneria, DISP, 00133 Rome, Italy

Pabellón IAFE, Ciudad Universitaria, Int. Güiraldes 2160, CABA, Argentina. (11) 4789-0179 int. 226
msalvia@iafe.uba.ar

RESUMEN

En la Cuenca del Plata, las inundaciones son un fenómeno recurrente. El río Paraná posee una amplia planicie de inundación, poblada y cultivada, por lo que obtener información sobre el estado hidrológico de la cuenca sistemáticamente es crucial. Es especialmente importante el monitoreo de los ciclos de inundación-sequía de los humedales de las planicies de inundación, que se extienden a lo largo del eje Paraná-Paraguay y tienen intercambios de agua con el río altamente dinámicos, con importantes variaciones anuales e interanuales. Entonces, tanto el área inundada como la altura del agua en la planicie son indicadores importantes del volumen de agua dentro de la planicie. Además, la dinámica de estas variables es indicadora del comportamiento hidrológico global de la planicie. La estimación sistemática de estas variables mediante sensores remotos permitiría condicionar de manera cuantitativa los resultados de modelos de pronóstico hidrológico.

El objetivo de este trabajo es estudiar el comportamiento hidrológico de la cuenca, mediante el análisis de la relación entre la fracción de área inundada y la altura del agua dentro de la planicie y en los cuerpos de agua aledaños. En este sentido, presentamos una metodología para estimar área inundada y altura del agua en humedales herbáceos, basada en datos satelitales de microondas activas y pasivas y un modelo de emisividad de la superficie. Comparamos los resultados con datos de altímetros de microondas y estudiamos el comportamiento de la planicie durante las fases de inundación y estiaje mediante el análisis de la relación entre fracción de área inundada y altura del agua en la planicie, altura hidrométrica en el río Paraná y altura en una laguna dentro de la planicie medida a partir de datos altimétricos. A partir de la dinámica observada, se propone un esquema de topografía equivalente de la planicie, que represente la dinámica del movimiento de agua en el evento de inundación estudiado.

Palabras clave: fracción de área inundada, altura hidrométrica, microondas pasivas, Índice de Polarización, Cuenca del Plata.

USO DE IMÁGENES SATELITALES Y SIG PARA LA DETECCIÓN DE ÁREAS BAJO RIEGO EN EL VALLE MEDIO DEL RÍO NEGRO

Federico SCHMIDT(1); Fernando BLANCO(1); Carlos MERG(1),(2); Luis ARIAS(1),
Daniel PETRI(1); Fernando BODOIRA(1); Martin NINI(1),(3)

(1)Departamento Provincial de Aguas de Río Negro; (2)Universidad Nacional del Comahue;
(3)Universidad Nacional de Río Negro

Saenz Peña 31 (8400) San Carlos de Bariloche. 0294-4423084. fschmidt@dpa.rionegro.gov.ar

RESUMEN

El valle del río Negro se ha caracterizado desde siempre por su gran aptitud para la producción bajo riego, constituyéndose como una de las áreas irrigadas más importantes de la Argentina.

En el año 1996, a través del Código de Aguas (Ley Q Nº 2952), se dispuso la obligatoriedad del pago de una Regalía de Uso de Agua Pública y la registración obligatoria para todas aquellas personas físicas o jurídicas que hicieran un uso privativo del agua a través de las figuras de Concesión, Autorización o Permiso, según sea el caso. Esta nueva legislación generó la necesidad de regularizar la situación de todos los usuarios existentes al momento de su aplicación. Dicha tarea fue ejecutada gradualmente, pero además, año a año se fueron incrementando las áreas irrigadas, complejizando la situación.

Para realizar un diagnóstico de la situación actual, determinar la superficie bajo riego y, de la misma, la superficie que no cuenta aún con Autorización, se construyó un Sistema de Información Geográfico que contiene información catastral, ríos, rutas, información geográfica generada previamente a partir de una base de datos de todos los Usos de Agua Pública que contaban con Autorización otorgada o la estaban tramitando, y la ubicación de los distintos consorcios y distritos oficiales de riego; y se realizaron detecciones de áreas sistematizadas a partir imágenes SPOT provistas a través del Convenio CONAE-DPA. Se trabajó en el tramo Bocatoma Chimpay - Cnia. Josefa.

La detección se realizó en forma manual, utilizando una combinación de bandas que realce estas áreas. A partir de esta detección, se construyó una base de datos con distintos campos de información -Propietario, Nomenclatura Catastral, superficie, existencia o no de Autorización de Uso de Agua Pública, etc-. Luego se calcularon las superficies sistematizadas de cada una de ellas.

La información generada, eventualmente, se verificó en campo y se complementó con información aportada desde las delegaciones de Valle Medio.

Los resultados consisten en un mosaico de mapas en escala 1:25.000 que cubre el tramo del río Negro en estudio, asociados a tablas con la información de cada parcela; y constituyen una herramienta importante para la gestión y control.

Palabras Clave: Imágenes satelitales, SIG, Uso privativo, Legislación del agua.

SISTEMA DE INFORMACION DE AGUA SUBTERRANEA SIFAS-SISAG CONEXIÓN CON SIFAS

Federico Alberto Scuka

Consejo Hídrico Federal (COHIFE)-Plan Nacional Federal de Aguas Subterráneas

San Martín 320 PB (C1004AAH) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Teléfono /Fax: (011) 4328-4027

RESUMEN

El Sistema de Información Federal de Agua Subterránea SIFAS-SISAG es una ampliación y mejora operativa del actual Sistema de Información Federal de Aguas Subterráneas (SIFAS) del COHIFE, a través del Plan Nacional Federal de Aguas Subterráneas y utilizando el modelo de datos completo del Sistema Acuífero Guaraní- SISAG. Se desarrolló con el objetivo de almacenar, sistematizar y disponer datos hidrogeológicos para suplir las demandas de los usuarios del área de los Recursos Hídricos en las provincias, contribuyendo además a la construcción de un catastro nacional de perforaciones. Se plantea también como una forma de organizar localmente la información, y a la vez georeferenciar la misma sobre un servidor de mapas que muestre un subconjunto de la misma.

El sistema local ubicado en una provincia permite registrar todos los datos referentes a pertenencia y ubicación de los pozos, sus características generales, constructivas, testeos, geofísica, y análisis que incluyen tipo de equipo utilizado en la perforación, perfiles estratigráficos, hidrológicos, hidrogeológicos, aportes, filtros, revestimientos, velocidad de avance, ensayos de bombeo, monitoreo e hidroquímica y otros componentes.

Permite administrar la carga histórica posibilitando la recuperación de la información contenida según los distintos parámetros de búsqueda o valores de parámetros entre límites, que cumplan ciertas características en determinada zona: ubicación (departamento, localidad, entre coordenadas), tipo de uso, etc. El resultado de las búsquedas podrá ser exportado a Excel, texto o tabla de datos para un uso específico posterior. Además se pueden mostrar los valores y pertenencias de cada pozo individualmente.

Una rutina desarrollada dentro del sistema permite también formatear la información de cada instalación para que sea enviada al centro de SIFAS para su georeferenciación en el mapa general.

Es de hacer notar que el mapa actual del SIFAS fue almacenando datos sobre pozos pertenecientes a distintos Entes provinciales y nacionales desde el 2011, conteniendo actualmente alrededor de 20.000 registros con información diversa.

Palabras Clave: Agua subterránea, Administración de Pozos, Gestión sustentable del agua subterránea. Información hidrogeológica.

APLICACIÓN DE INDICADORES DE HUMEDAD DE SUELO EN EL CENTRO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE UTILIZANDO LANDSAT 8

Elisabet Walker¹, Gabriel Garcia^{1,2} y Virginia Venturini¹

¹ Centro de Estudios Hidro-Ambientales (CENEHA), Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídrica (FICH),
Universidad Nacional del Litoral (UNL). ² CONICET.

Ciudad Universitaria, Ruta Nacional N°168 - Km 472.4 (3000) Santa Fe, Argentina.

Tel: 54342-4575234int. 197. Mail: walkereelisabet@yahoo.com.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta la verificación del índice de disponibilidad de agua σ (Girolimetto y Venturini; 2013) el cual permite determinar la humedad relativa de la superficie. Dicho índice fue obtenido por los autores mediante la utilización de imágenes captadas por el sensor MODIS (de los satélites Terra y Aqua), basándose en las propiedades de las bandas infrarrojas cortas (SWIR) de las mismas. Fue aplicado para calcular evapotranspiración en diferentes situaciones, con resultados que indicarían hasta el momento, que este es robusto. Se plantea en este trabajo emplear la metodología ya propuesta para obtener σ y aplicarlo en imágenes provenientes del satélite Landsat 8 con el fin de analizar este índice con una resolución espacial refinada. El área de estudio corresponde a la zona centro de la provincia de Santa Fe, donde se encuentra localidad de Ataliva que representa el centro de la cuenca del río Salado-Santa Fe. Se obtuvieron diferentes índices verdes y de humedad, a saber: NDVI (NormalizedDifferenceVegetationIndex), NDWI (NormalizedDifferenceWaterIndex), y MNDWI (ModifiedNormalizedDifferenceWaterIndex) para luego contrastarlos con σ y determinar si existe relación consistente entre ellos. Los resultados obtenidos demuestran que el índice σ se comporta como un buen indicador de la humedad superficial presente no solo para imágenes de resolución espacial moderada sino también con imágenes de refinada resolución espacial. Se destaca que en rigor científico, σ debe ser validado con datos observados en campo.

Palabras clave: estrés hídrico, SWIR, Landsat 8, humedad de suelo

Tema 12

Variabilidad y Cambio Climático

CONTRIBUCIONES DE DISTINTAS ESCALAS TEMPORALES A LAS CRECIDAS EXTREMAS DEL PARANÁ DE 1983 Y 1992 Andrés Antico , María E. Torres, Henry F. Diaz	457
ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO: NUEVOS ESCENARIOS DEBIDO A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO Chesini Francisco	458
ANÁLISIS DE LAS VARIABLES EXPLICATORIAS DE EN LOS EVENTOS DE INUNDACIÓN EN CUENCAS SUBTROPICALES, TUCUMÁN Romina Díaz Gómez ; Fernanda Julia Gaspari; Sergio Georgieff	459
LA NIEVE EN CORDILLERA DE CUYO, COMO UN INDICADOR CLIMATICO CONTINENTAL DEL FENOMENO NIÑO/NIÑA Eduardo Adrián Flamenco , Roberto De Ruyver	460
RECUPERANDO LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE CUENCAS SERRANAS EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO CON MODELO DE CIRCULACIÓN REGIONAL César Luis García , Roberto Deidda, Marino Marrocu	461
IMPACTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL SUDOESTE DE CORRIENTES Ditmar Kurtz , Diego Ybarra, Daniel Ligier	462
IMPACTO DE EVENTOS EXTREMOS DIARIOS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN EL NORDESTE ARGENTINO (NEA) Miguel Lovino , Maria del Valle Venencio	463
ACTUALIZACIÓN DE CURVAS DE INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (I-D-F) DE LA ZONA URBA- NA DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE Martin Nini ; Federico Schmidt; Carlos Merg; Fernando Bodoira; Daniel Petri; Karina Rodriguez; Nicolás Popoff; Gustavo Antenao	464
AVANCE EN LOS ESTUDIOS DE BALANCE ENERGÉTICO, DE MASA E HIDROLÓGICOS INVENTARIO DE GLACIARES CUENCA DEL RIO JÁCHAL, SAN JUAN María Eugenia Paz , Omar Del Castillo, Zulma E. Menna	465
LA ENTROPÍA COMO ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO Mario L. Silber , Susana B. Vanlesberg	466
ISBN 978-987-27407-4-0	455

**CONTRIBUCIONES DE DISTINTAS ESCALAS TEMPORALES A LAS CRECIDAS
EXTREMAS DEL PARANÁ DE 1983 Y 1992**

Andrés Antico^{1,2}, María E. Torres^{1,2,3} y Henry F. Diaz⁴

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

²Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional de Litoral, Santa Fe, Santa Fe, Argentina

³Laboratorio de Señales y Dinámicas no Lineales, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de
Entre Ríos, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina

⁴National Oceanic and Atmospheric Administration, Earth System Research Laboratory, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, Boulder, Colorado, USA

Correspondencia: A. Antico, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional de Litoral, Ciudad Universitaria, CP 3000, Santa Fe, Argentina. (Teléfono: +54 0342 457 5234 int. 131, Fax: +54 0342 457 5224, E-mail: aantico@santafe-conicet.gov.ar)

RESUMEN

Este estudio presenta la primera inspección detallada acerca de las contribuciones de diferentes escalas temporales a la generación de las dos crecidas más extremas del río Paraná: 1983 y 1992. Este análisis está basado en los resultados de un estudio previo donde se usó un método avanzado de procesamiento de señales para descomponer un registro (1904-2010) de caudal mensual en oscilaciones (con forzantes y escalas temporales distintivas) y en una tendencia. Se observa que todas las oscilaciones contribuyeron a las crecidas de 1983 y 1992, excepto un ciclo bidecadal que no contribuyó a la crecida de 1992. La crecida de 1983 fue inusualmente intensa debido a una fuerte interferencia constructiva entre (i) una oscilación de 3-5 años asociada al fenómeno de El Niño, (ii) un ciclo de 9 años relacionado con la Oscilación del Atlántico Norte, y (iii) un ciclo de 18 años de la Zona de Convergencia del Atlántico Sur. Para ambas crecidas, las contribuciones de una oscilación de 30-85 años (relacionada con el Océano Pacífico) son más importantes que las debidas a la tendencia secular de caudal, lo cual sugiere un rol importante de este ciclo interdecadal en la generación de crecidas extremas.

Palabras clave: río Paraná, crecidas extremas, descomposición empírica en escalas temporales, factores climáticos.

Nota: el presente resumen sintetiza los resultados y conclusiones de un trabajo que fue enviado (diciembre 2014) a la revista *Climate Dynamics*.

ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO: NUEVOS ESCENARIOS DEBIDO A LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Chesini Francisco

Ministerio de Salud de la Nación

Av. 9 de Julio 1925. Piso 12. (011) 4379-9133. E-mail: fran.chesini@gmail.com

RESUMEN

La salud de las personas se encuentra relacionada con su herencia genética, sus modos de vida, su exposición a factores ambientales y el acceso al sistema sanitario. Alrededor de un cuarto de la carga de morbilidad a nivel mundial es atribuible a factores ambientales, siendo el agua uno de los principales determinantes ambientales de la salud. La Asamblea Mundial de la Salud, en el año 2008, instó a los Estados miembros a que elaboren medidas sanitarias y las incorporen en los planes de adaptación al cambio climático y a que refuercen la capacidad de los sistemas de salud para vigilar y reducir al mínimo las repercusiones del cambio climático en la salud pública.

Dentro de las patologías sensibles al clima podemos encontrar enfermedades transmitidas por el agua, enfermedades con base en el agua, enfermedades vectoriales que cuentan con el agua como hábitat necesario para el desarrollo de los insectos y enfermedades vinculadas con la escasez de agua. Por ello modificaciones en las variables meteorológicas – como temperatura, humedad relativa y fundamentalmente precipitaciones – debidas a la variabilidad y el cambio climático, podrían impactar en la disponibilidad y calidad del agua y consecuentemente alterar el patrón de distribución de dichas enfermedades. En nuestro país, ya se observan variaciones en las precipitaciones a nivel nacional, con aumentos en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones en la región noreste y centro del país, y extensión de los períodos sin precipitación (racha seca) en el oeste y noroeste del país. En este escenario, el presente trabajo tiene por objetivo describir la situación nacional de las patologías de origen hídrico sensibles al clima en vistas de implementar medidas de adaptación al cambio climático desde el sector salud.

Palabras clave: Variabilidad climática; Cambio climático; Agua; Salud humana.

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES EXPLICATORIAS DE EN LOS EVENTOS DE INUNDACIÓN EN CUENCAS SUBTROPICALES, TUCUMÁN

Romina Díaz Gómez¹; Fernanda Julia Gaspari ²; Sergio Georgieff ³

¹ Becaria Doctoral CONICET.

² Curso de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.

³ Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Tucumán.

¹Dirección: Diagonal 113 N° 469. La Plata, CP 1900, Buenos Aires.

Email: rominadiazgomez@gmail.com

RESUMEN

Durante los veranos de las últimas décadas se intensificaron los eventos de inundación y anegamiento en las cuencas del Faldeo Oriental del Aconquija (Noroeste argentino); ocasionando daños y pérdidas socio-económicas en un área superior a los 10.000 km². Son escasos los estudios de base que permitan entender las causas de estos eventos, debido a ello, el objetivo de este trabajo fue identificar variables explicatorias de los mismos. Se utilizaron indicadores naturales como precipitación y características morfológicas de las cuencas. En relación a la modificación antrópica de las cuencas, los indicadores propuestos fueron: cambios en el uso del suelo (pérdida de masa boscosa, bosque de ribera, tipos de cultivo); determinados por análisis de imágenes satelitales y variación intercensal de la población rural – urbana y planificación territorial. Se realizó la espacialización y cuantificación de estos indicadores, su comparación y correlación espacial a través de sistemas de información geográfica. Los resultados indicaron multirelaciones entre los indicadores naturales y antrópicos en las cuencas. En la cuenca de Río Chico la alta frecuencia de eventos de inundación se relacionó con incrementos en los promedios anuales de precipitación en las últimas décadas y características morfológicas torrenciales. Por el contrario, en la cuenca del río Marapa, con menor pérdida de bosque de ribera durante 1986 – 2010, y cambio de uso del suelo en el pedemonte, con bajo grado de torrencialidad en las precipitaciones, se registraron eventos de inundación durante 1992, 2000, 2007, 2014 y 2015; evidencian que los eventos extremos están relacionados a variables explicatorias naturales y la falta de planificación territorial. Los resultados alcanzados permitieron analizar las cuencas según frecuencia de eventos de inundación y variables explicatorias, generando una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, que permite establecer criterios de acción en planes de manejo en estas cuencas hidrográficas.

Palabras clave: inundación, cuencas hidrográficas, planificación territorial.

LA NIEVE EN CORDILLERA DE CUYO, COMO UN INDICADOR CLIMATICO CONTINENTAL DEL FENOMENO NIÑO/NIÑA

Eduardo Adrián FLAMENCO, Roberto DE RUYVER

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Instituto de Clima y Agua

Nicolás Repeto y Los Reseros s/n 1686 – Hurlingham (Buenos Aires)

011 46210125/5663 flamenco.eduardo@inta.gov.ar

RESUMEN

El fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) resultante de la interacción del sistema acoplado océano-atmósfera, y que se origina en el océano Pacífico Ecuatorial, tiene impactos climáticos en escala global. Estas respuestas del clima continental pueden ocurrir con un determinado retraso temporal, o quizás a medida de que se va produciendo modificaciones en esa interacción entre el mar y la atmósfera, comienzan a manifestarse respuestas, como las que nos ocupa este artículo. Las mediciones en cordillera de la cubierta nevada desde 1952, con instalaciones de almohadillas de nieve desde los '70 y, la incorporación de teletransmisión por reflexión meteórica desde los '80, ha permitido tener mediciones históricas de las máximas acumulaciones, y conocer la evolución diaria del equivalente de agua de la nieve. Hemos observado desde 1990 en adelante, que cuando hubo episodios El Niño, en la mayoría de las estaciones nivométricas el registro del máximo equivalente de agua de la nieve, en el invierno anterior al evento El Niño, se ha caracterizado como normal o superior a lo normal; mientras que cuando la acumulación diaria muestra valores por debajo de lo normal y la misma continúa hacia los meses de Agosto y Setiembre, meses en los que generalmente se producen las últimas nevadas, indicarían fuertemente que no existiría probabilidad de ocurrencia del fenómeno El Niño. Se pudo analizar dos temporadas, las del 2012/2013 y 2014/2015 donde la mayoría de los Centros de Pronósticos Mundiales como son el NCEP y ECMWF desde Marzo-Abril de 2012 y 2014 pronosticaban un evento el Niño para ambas temporadas, y en el 2012 no se produjo y el evento El Niño 2014/2015 se verificará más adelante. El objetivo de este artículo es mostrar la base metodológica, y como los pronósticos de dicho evento continuarán, tendremos la oportunidad de continuar con la verificación de la hipótesis planteada, es decir, "que cuando desde Mayo y hasta Agosto o Setiembre se registran acumulaciones níveas por debajo de lo normal", existe una mayor probabilidad de no ocurrencia de un evento el Niño, al menos durante la temporada estival siguiente.

Palabras claves: El Niño, pronóstico, nieve.

RECUPERANDO LA VARIABILIDAD ESPACIAL DE CUENCAS SERRANAS EN ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO CON MODELO DE CIRCULACIÓN REGIONAL

César Luis García* 1,2, Roberto Deidda³, Marino Marrocu⁴

1 CONICET

2 Universidad Católica de Córdoba - Facultad de Ingeniería. - EHCPA. Córdoba, Argentina

3 Università di Cagliari, Facoltà di Ingegneria, DICAR. Cagliari, Italy

4 CRS4, edificio 1, località Piscina Manna, Pula, 09010, Italy.

* email: cesarnon@gmail.com

Dirección: Av. Armada Argentina 3555 - Campus - CP (5017) Tel: (0351)4938080.

RESUMEN

En las Sierras Grandes de Córdoba se encuentran las nacientes de los principales ríos de la región. Los modelos hidrológicos permiten estudiar en forma simplificada el funcionamiento de cuencas y los mecanismos que regulan el ciclo hídrico. En combinación con modelos climáticos, permiten analizar el problema de la disponibilidad de agua presente y futuro. Para mejorar la resolución de las simulaciones de Modelos climáticos globales se utilizan técnicas de downscaling dinámico, que devienen en la producción de modelos climáticos regionales (RCM). A pesar de la menor resolución de los RCM, está sigue siendo demasiado grande para capturar correctamente la dinámica de cuencas pequeñas con alta variabilidad espacial debido a efectos orográficos. Tanto la variabilidad espacial, como la distribución histórica de la precipitación deben acercarse a la realidad si se plantea usar RCM como dato de entrada a modelos hidrológicos distribuidos y continuos que simulen disponibilidad futura del agua. El objetivo de este estudio es desarrollar una técnica de regionalización (downscaling) estadística que permita conservar la variabilidad espacial de la precipitación observada en cuencas serranas de Córdoba y que además corrija el sesgo (bias) entre las series históricas observadas y simuladas. La técnica propuesta se basa en el método de la corrección Quantil-Quantil, pero utiliza una modificación para contar con intervalos (quantiles o clases) de tamaño variable (adaptativos). El procedimiento fue probado en la cuenca del Río San Antonio (500km²) donde el CIRSA (Instituto Nacional del Agua) posee una red telemétrica (CIRSA - INA) de 12 estaciones meteorológicas con información desde 1992 a la fecha. Del proyecto CORDEX se obtuvo el RCM llamado RCA4, que fue producido por el Swedish Meteorological and Hydrological Institute con una resolución de 2500km² de pixel. Con RCA4 se detectaron importantes sesgos en los datos y la pérdida de la variabilidad espacial característica de la cuenca. Con la técnica de clases variables propuesta se utilizó la información histórica de la red y el RCA4 para generar series corregidas de datos de precipitación para distintos escenarios futuros de emisión de carbono donde se removió el sesgo y se recuperó la variabilidad espacial debida a la orografía.

Palabras clave: Downscaling estadístico, Quantil-Quantil, RCM, GCM.

IMPACTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL SUDOESTE DE CORRIENTES

Ditmar Kurtz¹, Diego Ybarra¹ y Daniel Ligier¹

Estación Experimental Corrientes INTA. Grupo Recursos Naturales

Ruta Provincial 12 km 1008. CC 57. CP 3400. Corrientes. email: ybarra.diego@inta.gob.ar

RESUMEN

Las precipitaciones registradas en el sudoeste de la provincia de Corrientes durante el período noviembre 2014 a febrero 2015 han provocado excesos hídricos en suelos e importantes pérdidas agropecuarias. Las precipitaciones históricas promedio llegan a 430 mm y en el período mencionado alcanzaron los 730 mm. La geomorfología de llanura y los suelos de lenta permeabilidad favorecieron la expansión de agua en superficie en esa zona. Estos eventos extremos causaron la expansión de zonas encharcables, anegables e inundables.

Se realizó la clasificación no supervisada de imágenes satelitales landsat 5 de abril de 2011 (período normal de precipitaciones) y landsat 8, del 27 de enero de 2015 (período de precipitaciones extremas). La exactitud de la clasificación se evaluó a través de una matriz de confusión considerando por separado las zonas altas y las zonas bajas. El área de estudio abarcó aproximadamente 1.000.000 de hectáreas. Por su magnitud, perfil productivo e información básica, el análisis se realizó por separado para Esquina por un lado, y Goya y Lavalle por otro.

Los resultados indican que en la zona de estudio, en períodos normales, alrededor de 264.000 hectáreas están cubiertas por agua superficial, mientras que en el período de precipitaciones extremas unas 575.000 hectáreas se vieron afectadas por excesos hídricos.

En el período de precipitaciones extremas el departamento Esquina pasó del 7% de sus tierras altas cubiertas con agua al 17%. Mientras que sus tierras bajas cubiertas con agua se incrementaron del 20% al 47%. Por otro lado, los departamentos Goya y Lavalle pasaron del 7% de sus tierras altas cubiertas con agua a un 18% y las zonas bajas cubiertas con agua de un 21% al 34%.

La evidencia satelital indicó que la superficie cubierta con agua en las zonas bajas prácticamente se duplicó en el período de precipitaciones extremas. Por otro lado en las zonas altas, la superficie cubierta con agua fue aún mayor que el doble.

Las políticas de planificación y ordenamiento territorial deberían considerar la información generada para evitar o morigerar los efectos producidos por los eventos extremos.

Palabras Clave: clasificación, imágenes, landsat, ordenamiento territorial, precipitaciones extremas.

IMPACTO DE EVENTOS EXTREMOS DIARIOS DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN EL NORDESTE ARGENTINO (NEA)

Miguel Lovino^{1,2} Maria del Valle Venencio^{2,3}

1 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Email: mlovino@unl.edu.ar

2 Centro de Estudios de Variabilidad y Cambio Climático (CEVARCAM) FICH - UNL

Ruta Nacional 168 km 472.4. Santa Fe

1 Centro Regional Litoral, Instituto Nacional del Agua (INA)

Email: mvenencio@fich1.unl.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se analizó la variabilidad temporal y las tendencias de los cambios en eventos extremos (EE) diarios de precipitación y temperatura mediante índices definidos por el ETCCDI (Equipo de Expertos en detección e índices de CC), analizando los modos dominantes de sus series temporales extraídos con el Análisis Singular Espectral (SSA) entre 1963 y 2013. En las últimas décadas, los EE de temperatura a escala diaria sugieren un cambio hacia condiciones más cálidas en el NEA. La temperatura máxima (Tmax) media anual y todos los índices ETCCDI asociados presentan un incremento a partir del año 2000. Por el contrario, los días fríos disminuyen a partir de 2000. La temperatura mínima (Tmin) media anual y todos los índices ETCCDI asociados también presentan una tendencia no lineal que se incrementa en 1963 hasta el año 1983, manteniéndose estable hasta la actualidad en valores medios de anomalías positivas. En contraposición, las noches frías muestran un comportamiento espejado al de la Tmin. En general, los índices ETCCDI de precipitación no presentan tendencias no lineales de importancia; su comportamiento temporal medio indica un incremento desde 1963 hasta 2003, decayendo a partir de ese año hacia anomalías negativas hasta 2013. Se registra un continuo aumento de las precipitaciones intensas en la región entre 1963 y 2013, un comportamiento cíclico de aproximadamente 2 años en la precipitación acumulada en 5 días, con mayor relevancia a partir de 2000 y un incremento en la duración de los eventos secos de corto período (intra-anales) desde 1970.

Estos hallazgos sugieren incrementos considerables de EE relacionados con Tmax, como olas de calor que generan un aumento en la demanda del agua para consumo, lo que puede complicar la gestión del recurso en zonas con escasez. Las precipitaciones intensas provocaron crecidas extraordinarias e inundaciones en las subcuencas de los grandes ríos de la región, afectando la actividad agrícola y ganadera y aumentando el potencial de erosión y pérdida de fertilidad de los suelos. Además dificultan el drenaje urbano, ocasionando pérdidas en infraestructura, interferencia con el comercio, el transporte y los servicios e induciendo riesgos sobre la vida de las personas.

Palabras Clave: Eventos extremos diarios de precipitación y temperatura, Nordeste Argentino, índices ETCCDI.

ACTUALIZACIÓN DE CURVAS DE INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (I-D-F) DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE BARILOCHE

Martin NINI(1),(2); Federico SCHMIDT(1); Carlos MERG(1),(3); Fernando BODOIRA(1); Daniel PETRI(1); Karina RODRIGUEZ(1); Nicolás POPOFF(1); Gustavo ANTENAO(1)

(1)Departamento Provincial de Aguas de Río Negro; (2)Universidad Nacional de Río Negro;

(3)Universidad Nacional del Comahue Saenz Peña 31 (8400) San Carlos de Bariloche.

mnini@dpa.rionegro.gov.ar

RESUMEN

Contar con herramientas adecuadas para el diseño hidrológico es un gran desafío de las ciencias hidrológicas. El desarrollo y establecimiento de curvas que sintetizen las características generales de las precipitaciones de la localidad de San Carlos de Bariloche, es de gran importancia en el ámbito de la ingeniería ya que permite la toma de decisiones importantes en el desarrollo de los proyectos, además de generar una herramienta de gestión, diseño y análisis práctica, que sea útil para las diferentes obras que se proyecten en la ciudad.

El presente estudio tiene por objeto realizar una actualización de las curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia, en la zona urbana de la ciudad de San Carlos de Bariloche (Provincia de Río Negro), determinadas oportunamente para el Plan Director de Drenaje Pluvial Urbano (DPA, 2009) de la ciudad.

Para ello se ha realizado una revisión y actualización de la información disponible con registros pluviográficos adicionales aportados por la estación meteorológica que opera el Departamento Provincial de Aguas de la provincia de Río Negro, en la ciudad, desde el año 1999 hasta el año 2014.

En este sentido, se ha determinado la curva I-D-F para el período considerado, realizando el ajuste matemático de las mismas mediante diferentes metodologías, para las recurrencias de 2, 5 y 10 años, considerando diferentes duraciones de las tormentas registradas, análisis estadístico de la serie mediante ajustes teóricos, los cuales fueron realizados a partir del software AFMULTI (FICH-UNL).

Palabras Clave: Bariloche, Precipitación, I-D-F.

**AVANCE EN LOS ESTUDIOS DE BALANCE ENERGÉTICO, DE MASA E HIDROLÓGICOS
INVENTARIO DE GLACIARES CUENCA DEL RIO JÁCHAL, SAN JUAN**

María Eugenia Paz¹, Omar Del Castillo¹ y Zulma E. Menna¹

Instituto de Investigaciones Hidráulicas – Fac. de Ingeniería – Universidad Nacional de San Juan

Urquiza 91 norte Capital San Juan;; zemenna@unsj.edu.ar; mpaz@unsj.edu.ar

Tel/FAX: (+54 264 4272251).

RESUMEN

El Trabajo muestra los avances en la realización del Inventario de Glaciares de la Cuenca del Río Jáchal, que el Instituto de Investigaciones Hidráulicas de la U.N.S.J, está realizando por convenio con el Consejo Provincial de Coordinación para la Protección de Glaciares, en el marco de la Ley Provincial N° 8144.

Las metodologías utilizadas en cada uno de los tres niveles de estudio en que se aborda el Inventario, se ajustan a los lineamientos aportados por el organismo encargado de la coordinación del Inventario Nacional, que es el Instituto de Nivología y Glaciología (IANIGLA-CONICET).

En el Nivel 1 (ya finalizado); se han identificado aplicando una metodología de procesamiento digital de imágenes satelitales glaciares y crioformas, dando su ubicación, superficie y otros datos básicos y adicionales.

En el Nivel 2, (concluido), se seleccionó un grupo de glaciares a los que se les estudio sus fluctuaciones recientes (últimos años/décadas). Realizando un análisis multitemporal sobre imágenes satelitales y fotografías aéreas se ha podido establecer la evolución de los glaciares en el tiempo, evaluando su superficie y la ubicación del frente.

En el Nivel 3 (en ejecución), se ha comenzado el estudio detallado de cuerpos de hielo seleccionados. En este nivel se han realizado tareas de campo para obtener información que permita realizar estudios de balance energético, de masa e hidrológico. Se pretende alcanzar un conocimiento de los parámetros físicos que rigen el comportamiento de los glaciares, el aporte a la escorrentía de los ríos y cómo se comportarían los glaciares frente a condiciones meteorológicas futuras.

Dicha información es sumamente útil y relevante para un manejo integral de los recursos hídricos, para el análisis y modelación de la dinámica de los glaciares/crioformas y su relación con cambios climáticos, para estudios geomorfológicos y sedimentológicos en cuencas con reservas criogénicas, y para la educación y concientización de la población acerca de la problemática de la pérdida de los cuerpos de hielo en cordillera.

Palabras Clave: Glaciares; Inventario; Balance Energético.

LA ENTROPÍA COMO ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

Mario L. Silber¹, Susana B. Vanlesberg¹

¹ Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral (UNL),
Ciudad Universitaria. Ruta Nacional N° 168 - Km 472,4. (3000) Santa Fe, Argentina

Mail de contacto: silber.mario@gmail.com - susvan@gmail.com

RESUMEN

El cambio climático afecta a todos los elementos del ciclo hidrológico. Es de especial importancia la precipitación, que se ve perturbada tanto en su distribución areal (lo que modifica sustancialmente su redistribución para aprovechamientos) como su concentración temporal.

Algunos fenómenos muy severos registrados en los últimos períodos en distintas zonas de las provincias centrales (95.7 mm el día 24 de octubre de 2011, 150.4 mm entre los días 22 y 25 del mismo mes, 159 mm el 25 de febrero de 2015 en la ciudad de Santa Fe) hacen pensar que las características de esta variable deben ser motivo de análisis más detallados y específicos. Estos estudios deben hacerse referidos tanto a los patrones de distribución espacial como temporal, y a las características del comportamiento general y particular.

La teoría de la entropía ha sido usada para evaluar cuantitativamente la incertidumbre de variables y modelos hidrológicos, y su aplicación para definir zonas de excesos y déficits hídricos a gran escala no está aún muy desarrollada. En base a las series de precipitaciones puntuales disponibles en la zona centro norte de la provincia de Santa Fe, se ha definido un “mapa” que representa la entropía distribuida sobre esa región, entendiendo como mapa a la representación gráfica de una propiedad de la variable en análisis sobre una región definida. La relación entre el mapa isohietal y el mapa isoentrópico permite definir en forma expeditiva y regionalmente zonas de disponibilidad del recurso.

Palabras clave: Entropía – precipitación – incertidumbre - disponibilidad.