

1 International Conference on Water and Sustainability

June 26 & 27 - 2017

Book of Abstracts



OmniaScience



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Department of Project and Construction
Engineering



Book of Abstracts

*1st International Conference on
Water and Sustainability*

Universitat Politècnica de Catalunya

Terrassa, Barcelona, June 26-27th, 2017



*Book of abstracts: 1 International Conference on
Water and Sustainability*

*Editors: Lluç Canals, Beatriz Amante, Camille Canal, Irene
Trullas*

1st edition © 2017 OmniaScience (Omnia Publisher SL)

www.omniascience.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/icws2017>

ISBN: 978-84-946352-3-6

Cover design: OmniaScience

Welcome to 1st International Conference on Water and Sustainability

This Conference is the consequence of the conjunction of the results and progress of the ongoing research on the water treatment of the GIIP and ENMA groups at the University and the particular social and political moment that water management is facing in Catalonia and, particularly in the city of Terrassa, that locates the ESEIAAT (Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeronàutica i Audiovisual de Terrassa), venue of the Conference.

This congress aims to give space for a scientific debate and reflection on water and its importance with regards to the environment and wider society.

We hope that this initiative will consolidate the entire educational, scientific and professional community to respond to the prospective challenges that the development and implementation of new technologies brings together with their impacts in relation to water.

Please, enjoy the presentations, posters, sessions and the whole event activities.

Bienvenida,

El primer Congreso Internacional de Agua y Sostenibilidad es el resultado de la conjunción de los avances y esfuerzos del trabajo en investigación de los grupos GIIP y ENMA, en tratamientos de aguas tanto potables como residuales y del momento político-social que vive la gestión del agua en Catalunya y, en particular, en Terrassa, ciudad que acoge la ESEIAAT (Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeronàutica i Audiovisual de Terrassa), sede del Congreso.

Este Congreso tiene como objetivo generar un espacio de debate y reflexión en torno al agua y su importancia con el entorno, el medio ambiente y la sociedad.

Esperamos que esta iniciativa contribuya a dar respuesta a los retos que nos depara el futuro, con nuevos desarrollos e implantación de tecnología, así como los impactos que de ella deriva en nuestro entorno.

Deseamos que las sesiones y el resto de eventos sean de su agrado.

Benvinguda,

El primer Congrés Internacional d'Aigua i Sostenibilitat és la conseqüència de la conjunció dels avenços i progressos de la recerca dels grups GIIP i ENMA en el tractament d'aigües residuals i potables i del particular moment polític i social que viu la gestió de l'aigua a Catalunya i, en particular, la ciutat de Terrassa que acull l'ESEIAAT (Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeronàutica i Audiovisual de Terrassa), seu del Congrés.

Aquest Congrés té l'objectiu de generar un espai de debat i reflexió entorn de l'aigua i de la seva rellevància en l'entorn, el medi ambient i la societat.

Esperem que la iniciativa contribueixi a donar resposta als reptes que ens depara el futur amb el desenvolupament i implantació de noves tecnologies, així com el seu impacte en l'entorn.

Desitgem que gaudeixin de les sessions i les activitats de l'esdeveniment.

Beatriz Amante García

Conference Chair of the 1st International
Conference on Water and Sustainability

Organizing Committee

PhD. Beatriz Amante García, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Victor López Grimau, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Noelia Olmedo Torre, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. María Margarita González Benítez, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Juan Grau Olive, Universidad Politécnica de Madrid, Spain.

PhD. Carmen Gutiérrez Bouzán, INTEXTER (Universitat Politècnica de Catalunya), Spain.

PhD. Jordi Morató Farreras, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Lluç Canals Casals, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Student Robert Reinhardt, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

Camille Canal, Student at ENSIACET.

Scientific Committee

PhD. Alex Pires, UniJorge in Salvador de Bahía, Brasil.

PhD. Apolinar Figueroa Casas, Director of the program RICCLISA (Red Interinstitucional del Cambio Climático) and coordinator of the Ambiental Sciences program at Universidad del Cauca, Colombia.

PhD. Beatriz Escribano Rodriguez de Robles, member of the UNESCO Chair on Sustainability, the research group: Sustainability, Technology and Humanism and the Laboratory for measurement and modeling of Sustainability from Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. Beatriz García Fayos, member of the Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) from Universitat Politècnica de València, Spain.

PhD. Diego Andina de la Fuente, Director of the research group: Grupo de Automatización en Señal y Comunicaciones from Universidad Politécnica de Madrid, Spain.

PhD. Encarnación Rodríguez Hurtado, Head Researcher of the research group: Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales from Universidad Politécnica de Madrid, Spain.

PhD. José Manuel Antón Corales, professor at ETSIAAB specialized in Energy and Hydraulics from Universidad Politécnica de Madrid, Spain.

PhD. José Miguel Arnal Arnal, Professor of the Chemistry and Nuclear Engineering Department at Universitat Politècnica de València and member of the Institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety, Spain.

PhD. Juan Manuel de Andrés Almeida, member of the research group: Tecnologías Ambientales y Recursos Industriales from Universidad Politécnica de Madrid, Spain.

PhD. M. Mercedes Vilaseca Vallve, member of the Research Group: Enginyeria del Medi Ambient from the Institute of Textile Research and Industrial Cooperation of Terrassa at Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

PhD. María Pino Sancho Pérez, Professor of the Chemistry and Nuclear Engineering Department at Universitat Politècnica de València and member of the Institute for Industrial, Radiophysical and Environmental Safety, Spain.

PhD. Oscar Farrerons Vidal, member of the research group INSIDE - Innovació en Sistemes per al Disseny i la Formació a l'Enginyeria from Universitat Politècnica de Catalunya and founding member of “Amics de les Fonts de Viladrau”, Spain.

PhD. Teresa M. Navarro Caballero, Director of the Cátedra del Agua y Sostenibilidad from Universidad de Múrcia, secretary of the Instituto del agua y del medio ambiente and professor of Administrative Law, Spain.

PhD. Valentina Buscion Olivera member of the Research Group: Enginyeria del Medi Ambient from the Institute of Textile Research and Industrial Cooperation of Terrassa at Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

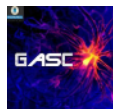
PhD. Xavier Álvarez Del Castillo, member of the UNESCO Chair on Sustainability and member of the research group: Sustainability, Technology and Humanism from Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.

Participations & Collaborations

This congress would not have been possible without the participation and collaboration of the following institutions.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Department of Project and Construction
Engineering



Index of Abstracts

<i>El Agua como Elemento Educativo en la Ingeniería</i>	25
<i>De Font en Font: Un Projecte Pedagògic a l'Entorn de les Fonts</i>	27
<i>La Sustentabilidad, un Proyecto de Vida que Transforma la Educación en un Acto Humano</i>	29
<i>High Level Education on Integrated Water Resources Management for Sustainable Development</i>	31
<i>La Gestión Sostenible del Agua a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Asignatura de Álgebra Lineal</i>	33
<i>Water Sustainability Indications in Mexico City (CDMX)</i>	37
<i>Indicadores para una Sostenibilidad hídrica en la Ciudad de México (CDMX)</i>	37
<i>Climatic Change, Management of Water Rain and Flood Risk in the Metropolitan Area of San Luis Potosí, México</i>	41
<i>Climate Change and Global Change in the Segre River Basin</i>	43
<i>Canvi Climàtic i Canvi Global a la Conca del Segre</i>	43
<i>Análisis de Vulnerabilidad para Sistemas de Abastecimiento de Agua en el Departamento del Cauca, una Propuesta de Innovación Abierta y Colaborativa</i>	47
<i>Productive Activities and Water Quality in Adeal Basins</i>	51
<i>Estudio de la Eficiencia de Remoción-Materia Orgánica-Nutrientes - Plomo y Conductividad Hidráulica en Humedales Construidos de Flujo Subsuperficial Horizontal para Tratar Lixiviado a Escala Piloto</i>	55

<i>Factores Socioeconómicos y Ambientales Relacionados con la Implementación de Humedales Artificiales Acoplados a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Amanalco, Estado de México</i>	59
<i>La Cooperación en Materia de Agua: Aspectos Económicos</i>	63
<i>Nexo Agua-Energía: Desde el Nacimiento del Río Llobregat hasta Manresa</i>	65
<i>El Riesgo del Aluminio en el Agua para Consumo</i>	67
<i>Uso de Coagulantes Naturales: Análisis del Potencial en el Tratamiento del Agua Potable para Países Desarrollados y en Vías de Desarrollo</i>	69
<i>Aplicación de la Ultrafiltración para la Producción del Agua Potable en Sistemas Descentralizados: 20 años del Proyecto AQUAPOT</i>	71
<i>Leak Localisation Methodology and Real Applications</i>	73
<i>RiuNeT: An APP to Approach Citizens to Rivers with a New Feature on Flow Regime Classification</i>	75
<i>Study of a Treatment System for Effluents from the Investigation, Analysis and Monitoring Laboratory of the Environment Secretariat of the Metropolitan District of Quito</i>	81
<i>Estudio de un Sistema de Tratamiento para los Efluentes del Laboratorio de Investigación, Análisis y Monitoreo de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito</i>	81
<i>A Review on the Present Situation of Wastewater Treatment in Textile Industry with Membrane Bioreactor and Moving Bed Biofilm Reactor</i>	85
<i>Reducing Environmental Impact of Textile Waste Water by Natural Coagulants and Reuse of Effluents</i>	87

<i>Reducción del Impacto Medioambiental de las Aguas Residuales Textiles Empleando Coagulantes Naturales y Reutilización de Efluentes</i>	87
<i>Sustainable Water Desalination from the Solar Energy</i>	91
<i>Solar Desalination Industries in XIXth Century</i>	93
<i>Bringing Safe Water over the Last-mile: Insights from Autonomous Chlorine Production as a Scalable HWTS</i>	95
<i>ECUVAL Project: A Feasible System to Recover Salts and Reduce Water Consumption in Textile Industry</i>	97
<i>Deflexión por Integración: Metodología Logística para la Sustentabilidad del Recurso Hídrico</i>	103
<i>Aero-Potabilización</i>	105
<i>Mapeo y Cualificación de Servicios Ecosistémicos de Provisión y Regulación Hídrica en Ecosistemas de Alta Montaña</i>	107
<i>El Uso de la Modelización para Mejorar la Calidad Ambiental y la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en Dos Cuencas Fluviales de la Región Central de Cuba</i>	109
<i>Preliminary Proposal of Environmental and Conservation Flows of the Ecosystem of the Zaza River Downstream of Zaza Dam (Cuba)</i>	111
<i>Propuesta Preliminar de Caudales de Recuperación y Conservación del Ecosistema del Río Zaza Aguas Abajo de la Presa Zaza (Cuba)</i>	111
<i>Desempeño Óptimo de los Modelos Hidrológicos SWAT y GR2M en la Cuenca Hidrográfica del Amazonas en Perú: Cuenca del Río Mayo</i>	115
<i>Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Agua Residual: Proyectos LIFE Ressaltech y Urwastech</i>	117

<i>Viabilidad Económica y Ambiental del Proyecto LIFE Reagritech a Escala de Cuenca</i>	119
<i>Democratización y Territorio: Remunicipalización como Proceso de Transición</i>	123
<i>El Papel de los Mercados del Agua en la Gestión Integral y Sostenible de Recursos en España</i>	125
<i>Modelos de Gestión del Agua y Saneamiento en el Perú: Una Mirada al Caso de la Comunitat Olesana en Catalunya</i>	127
<i>Agua Potable Rural: Sistema de Gobernanza Comunitario en Chile</i>	129
<i>Multitemporal Analysis of the Water Spatial Distribution through NDWI Modeling: Case Study in the San Luis Potosí State, México</i>	131
<i>Water Management in the Media and Research: Dissemination in Catalonia and its Capture by Private Companies</i>	133
<i>Condicionantes para Asegurar el Acceso al Agua Potable en la Población Rural, Bajo un Sistema de Gobernanza Comunitario</i>	135
<i>El cànon de l'Aigua i l'Observatori del Preu de l'Aigua</i>	137
<i>Waterologies Smart System</i>	141
<i>Disinfection Smart System</i>	143
<i>Características Minerales de las Aguas del Montseny: Aguas de Baja Mineralización Ligeramente Bicarbonatadas y Cálcidas</i>	145
<i>Diseño de un Sistema de Análisis de Muestras de Vapor y Agua</i>	147
<i>Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales: El Caso de la Industria de Pinturas Látx en el Perú</i>	149
<i>Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar</i>	151

<i>Comparative Study of Textile Dyebath Treatment by Electrooxidation and Electrocoagulation</i>	153
<i>Calidad del Agua y Vulnerabilidad a la Contaminación en Manantiales de Abastecimiento en Áreas Kársticas de Guatemala: San Cristóbal Verapaz</i>	155
<i>Participación y servicio de abastecimiento. El papel de la participación en los nuevos modelos de gestión del servicio de abastecimiento urbano del agua</i>	157
<i>Modelo de Vulnerabilidad por Desabastecimiento de Agua Potable, Considerando la Gestión Ambiental Adaptativa en Zona Rural - Departamento del Cauca</i>	159
<i>Modelo Autorregresivo de Primer Orden Aplicado a la Predicción Anual de Caudales en la Amazonia Peruana: Cuenca del Río Mayo</i>	163
<i>Save Water Supplies for Human Consumption: Supporto of the Barcelona Provincial Council to Local Authorities</i>	165
<i>Estudios preliminares de la Calidad del Agua de Lluvia en la Ciudad de Guanajuato, Gto. México</i>	167
<i>Incorporación de la Economía Circular en la Potabilización</i>	169
<i>Estación Ligera y Móvil Potabilizadora de Agua Mediante Energía Renovable</i>	171
<i>Evaluation of the Rural Project Management Models for Drinking Water and Basic Sanitation implemented in Entities of Three Organizational Levels in the Llanos Basin of Colombia</i>	173
<i>Recovery of Reverse Osmosis Membranes at the End of Their Useful Life: Life Remembrance Project</i>	175
<i>Evaluation of Autochthonous Free-Floating Macrophytes for Use in the Phytoremediation of Industrial Wastewater Contaminated with Heavy Metals</i>	179
<i>Autores</i>	183

ABSTRACTS OF PAPERS

PRESENTED AT

1ST INTERNATIONAL
CONFERENCE ON WATER AND
SUSTAINABILITY

PARALLEL SESSIONS

EDUCATION

CHAIRMAN: JUAN B. GRAU OLIVÉ

El Agua como Elemento Educativo en la Ingeniería

Ester Badia Padilla

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC.

Kelly Prieto Márquez

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC.

Josep Font

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC. j.font@upc.edu

Dolors Grau

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC.

Abstract

El agua es un elemento crucial para el desarrollo de cualquier comunidad. Se trata de un recurso escaso, tanto a corto como a medio plazo. Por esta razón se debe fomentar el conocimiento en todos los niveles y ámbitos educativos. Desde el grupo de investigación del Exploratori dels Recursos de la Natura se fomenta el conocimiento científico y tecnológico en alumnos y profesores de secundaria mediante varias actividades anuales de diferente temática. Desde el impulso de la investigación en jóvenes talentos a través de ponentes relevantes dentro del sector del agua (Fòrum de Joves Talents), conectando también, estudiantes universitarios con proyectos innovadores (Fira del Coneixement), fomentando la relación con las nuevas tecnologías (YOMO) y

realizando cursos focalizados en la formación continua del profesorado (Cursos Explora). Las actividades en su conjunto tienen un impacto en la sociedad que se traduce aproximadamente en 3000 estudiantes i 400 profesores anuales.

Keywords: Educación, agua, nuevas tecnologías, recursos naturales, jóvenes.

De Font en Font· Un Projecte Pedagògic a l'Entorn de les Fonts

Lluís Pagès petit

Societat Catalana d'Educació Ambiental, Barcelona.

Fundació Vincles, Viladrau.

Lluís Benejam

Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar, Sant Hilari Sacalm.

Grup de recerca d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Vic.

lluis.benejam@uvic.cat

Anna Menció

Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar, Sant Hilari Sacalm.

Grup de recerca de Geologia i Cartografia Ambiental, Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona.

Abstract

El projecte “De font en font” és un projecte d'educació i d'intervenció ambiental dirigit principalment a escoles però també a associacions, centres excursionistes, ajuntaments i qualsevol tipus d'entitat, amb l'acompanyament de centres d'educació ambiental i aules de natura d'arreu del Catalunya. El projecte “De font en font” és una iniciativa d'educació i de participació ciutadana orientada a fomentar el treball col·lectiu i intergeneracional, a la presa de consciència de la importància

del coneixement, el respecte i la conservació de l'entorn, tant del medi natural com de la cultura popular. El projecte permet, per mitjà de la custòdia, l'experimentació directa, l'observació i la participació en la conservació, aprenent i gaudint d'un entorn propi com espai d'aprenentatge i relació social.

El projecte “De font en font” consisteix en:

- Creació i edició de materials pedagògics orientats a l'escola de primària així com també a entitats i associacions.
- Creació d'un portal web on hi hagi tota la informació del projecte, materials pedagògics i la informació que s'obté de les fonts.
- Creació d'una xarxa d'escoles, entitats i persones que participin i col·laborin dins l'àmbit del voluntariat i l'apoderament en aquest projecte col·lectiu.

El projecte “De font en font” té l'objectiu que la societat s'apropi a les fonts per tal de conèixer, transformar i millorar des de l'acció, les fonts i els indrets singulars i rics en biodiversitat on estan situades.

Keywords: Aigua, fonts, escola.

La Sustentabilidad, un Proyecto de Vida que Transforma la Educación en un Acto Humano

Luis Antonio González

Dr. Educación Ambiental. Calle 12 65b-25 Limonar Cali Colombia.

lage49@yahoo.es

Angélica María González

Esp Médica Oncóloga.

angelica101980@yahoo.es

Abstract

En Colombia al reconocer el valor ético, cívico y moral, además de los avances que la Constitución tiene frente a los compromisos que debemos adquirir ante la situación ambiental en que vivimos, implica la participación los jóvenes y ciudadanos para que contribuyan a promover proyectos de sustentabilidad ambiental con la finalidad de reducir las problemáticas de vida y de la salud.

Se trabajó sobre un modelo piloto de sustentabilidad posconflicto que permite visualizar la aplicación de técnicas culturales como: el trazado a curvas de nivel, las barreras de escorrentías, la siembra de barreras y cercos vivos, el manejo de aguas lluvias y residuales, la reforestación con plantas nativas, la producción de abonos verdes, la adecuación de los

terrenos con pronunciadas pendientes para construcción de vivienda, el establecimiento de senderos, la poliproducción de una huerta orgánica , etc.

Todo esto se ha logrado través de patrones de manejo para integrar la conservación a la producción, fortalecer la identidad, reconocer el patrimonio, aplicar la autogestión, el desarrollo local y la cooperación interpersonal, garantizando la sustentabilidad ambiental en laderas de alto riesgo beneficiando la salud ambiental.

Se trata de transformar un escenario de trabajo en un centro para la educación como sustento de nuevas formas de aprendizaje en el que integramos el paisaje, la cultura, los proyectos, pero sobre todo el poder de entender la autonomía y la libertad para pensar el mundo de lo humano. Trabajando con el conocimiento, el saber tradicional y la experiencia, como bienes humanos, educamos comprendiendo y actuando en circunstancias de humanidad y planetariedad.

Keywords: Sustentabilidad, educación, ambiente, salud, planetariedad.

High Level Education on Integrated Water Resources Management for Sustainable Development

Juan Bta. Grau

ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

j.grau@upm.es

Diego Andina

ETSIT, Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Ana M. Tarquis

ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Juan. J. Martín-Sotoca

ETSIAAB, Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Abstract

Water is in Spain a scarce commodity and although we have an age-old water culture, with an emblematic Court, such as the “Tribunal de las Aguas de Valencia”, hydraulic infrastructure, hydrological basin plans, legislation and hydraulic administration since the 20th Century, there are problems of scarcity, water quality and extreme events that often lead to conflicts between users and also among the responsible administrations for their management. Within this framework, it is of great interest the training of technicians in

matters related to planning, quality and integrated water resources management for sustainable development.

In Argentina (especially in the NOA) and until a few years ago, water has not been considered as a scarce commodity. Likewise, they do not have the history and culture of Spain on issues related to their management, planning and governance. Now, they have begun to establish laws and regulations, as well as, an Association of Consortia of Public Water Users, needing external advice. Therefore, it is necessary, to train technicians in water resources capable of working in areas related to their planning and sustainable management, with knowledge related to the quality required by users. These technicians could be integrated, both in the responsible water administrations', as well as, in the private companies.

The project that is the object of this paper is based on preparing a double master's degree, in which the training needs of the students graduated of Spanish and Argentina Engineering Schools are taken into account.

Keywords: Education, water management, sustainable development.

La Gestión Sostenible del Agua a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en la Asignatura de Álgebra Lineal

Maria Isabel García-Planas

Departamento de Matemáticas, ETSEIB, UPC.

maria.isabel.garcia@upc.edu

Judit Taberna Torres

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica-I, ETSAB, UPC.

Abstract

Desde las enseñanzas científico-técnicas hay que abordar las competencias transversales de sostenibilidad y compromiso social, para que los estudiantes entiendan y tomen consciencia de las problemáticas globales. Utilizando la herramienta de aprendizaje basado en proyectos (PBL), a partir de un caso práctico, se pueden explicar y evaluar en el aula las competencias transversales relacionadas con las problemáticas globales de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

Durante el curso académico 2016-17, los estudiantes de primero del grado de Ingeniería Industrial que se imparte en la ETSEIB-UPC, han desarrollado y trabajado aspectos vinculados a la gestión sostenible del agua, a través de la asignatura de Álgebra Lineal.

Realizando el proyecto “Viabilidad a largo plazo de una posible construcción de un embalse” se pone en relación los conocimientos que adquieren de Álgebra Lineal con las competencias transversales. Los estudiantes analizan, comprenden y dan su propia opinión, tanto sobre la viabilidad del embalse como de los problemas que pueden derivarse tanto a nivel social como político en el territorio, tomando parte con sus opiniones de la importancia de su rol como ingenieros en la sociedad global.

Las diferentes actividades del proyecto se hacen visibles mediante un e-portafolio que cada estudiante crea para tal fin. El profesor hace el seguimiento de esta actividad retroalimenta y que evalúa con e-rúbricas, a través del sistema de gestión de aprendizaje (LMS) de ATENEA (MOODLE adaptado para la UPC).

Keywords: Sostenibilidad, álgebra lineal, PBL, e-portafolio, aprendizaje por competencias.

PARALLEL SESSIONS

WATER

CHAIRMAN: JORDI MORATÓ FARRERAS

*Water Sustainability Indications in Mexico City
(CDMX)*

*Indicadores para una Sostenibilidad hídrica en la Ciudad
de México (CDMX)*

Yutzil Irene Castan-Aquino

Postgraduate in Sustainability Sciences, Institute of Ecology,
UNAM. yutcas06@gmail.com

Gian Carlo Delgado Ramos

Center for Interdisciplinary Research in Sciences and Humanities,
UNAM.

Elvira Schwanse

Secretariat for the Environment and Natural Resources, México.

Arturo Flores

Secretariat for the Environment and Natural Resources, México.

Abstract

Mexico City has continuously faced problems of constant and severe flooding, while paradoxically also lacks drinking water. In addition, there is a decrease of water quality in aquifers, which increasingly leads to the search of drinking water sources away from the city. Efforts to define and measure progress towards sustainability have led to the development of a variety of indicators considering

environmental, economic and social urban conditions. Consequently, this research aims to develop a group of indicators to evaluate water sustainability in Mexico City, particularly regarding the drinking water supply system.

Based on the approach of ecological economy, a conceptual framework of water sustainability is proposed, allowing the choice of indicators. Information of the system that is difficult to measure or observe was obtained through interviews to public officials and academic experts. Also, a search for a database from different water institutions in Mexico City was performed.

Finally, based on the concept of water sustainability, the indicators considered were the availability and supply, the state of infrastructure, management and governance, quantity and water quality, and finally, finance. In this way, water sustainability makes possible to reconcile the approach among rights, social equity, responsible consumption and ecological conservation. It is hoped that this group of indicators will be a tool for the design of effective strategies towards urban water sustainability. Furthermore, it is expected to lead to the formulation or reinforcement of political decisions. Thus, conducting to the reduction of the water vulnerability, regarding shortage and water quality in the city.

Keywords: Water sustainability, indicators, water supply system.

Abstract

La Ciudad de México ha enfrentado continuamente problemas de inundaciones severas, mientras paradójicamente también carece de agua. Además, hay una disminución de la calidad y cantidad de agua en los acuíferos, lo que conduce cada vez más a la búsqueda de fuentes de agua potable fuera de la ciudad. Los esfuerzos para definir y medir el progreso hacia la sostenibilidad urbana han llevado al desarrollo de una variedad de indicadores que consideran las condiciones ambientales, económicas, sociales y de gobernabilidad. En consecuencia, esta investigación tiene como objetivo desarrollar un marco de indicadores para evaluar la sostenibilidad hídrica en la Ciudad de México, particularmente en relación con el sistema de abastecimiento de agua potable. Se propone un marco conceptual de sostenibilidad hídrica que permite la elección de indicadores, basado en la búsqueda de bases de datos de diferentes instituciones del agua en la Ciudad de México. Finalmente, a partir del concepto de sostenibilidad hídrica y en base a diversas investigaciones, los temas de indicadores considerados fueron la disponibilidad y oferta, demanda, infraestructura, gestión, eficiencia, calidad y cantidad de agua, y finalmente, costos y financiamiento. De esta manera, la sostenibilidad hídrica hace posible conciliar el enfoque entre los derechos, la equidad social, el consumo responsable y la conservación ecológica. Se espera que este grupo de indicadores sea una herramienta para el diseño de estrategias efectivas para la sostenibilidad hídrica urbana. Además, se pretende que el marco conduzca a la reformulación o al refuerzo de decisiones políticas, que lleve a

la reducción de la vulnerabilidad del agua, en relación con la escasez y la calidad del agua en la ciudad.

Keywords: Sostenibilidad hídrica, indicadores, sistema de suministro de agua.

Climatic Change, Management of Water Rain and Flood Risk in the Metropolitan Area of San Luis Potosí, México

Adrián Moreno Mata

Autonomous University of San Luis Potosí. Habitat Faculty.

adrian.moreno@uaslp.mx

Ricardo Villasís Keever

Autonomous University of San Luis Potosí. oul@fh.uaslp.mx

Jordi Morató Farreras

Cátedra Unesco de Sostenibilidad, UPC. jordi.morato@upc.edu

Abstract

The runoff rainwater, which dangerously down the slopes of the suburbs located in the southwest sector of the Metropolitan Area of San Luis Potosí (MASLP), have increased gradually over the last ten years, generating a vulnerability differential to flooding, according to residential location patterns. Factors associated with this phenomenon are: effects of climate change; intense rains of short duration; high intensities and short times of concentration of runoff generated by the mountains that surround the city; Metropolitan sprawl and unsustainable patterns of urbanization; lack of infrastructure for conduction and/or diversion of rainwater; backwardness in infrastructure to curb or control floods.

The progress of a project of participatory and applied research is presented. The objectives of the project are: strengthening the participatory process of urban transformation through the redefinition of the role of academic research groups and universities in identifying and implementing practical solutions for urban resilience, in collaboration with the local community; Identify the factors that cause a socio-spatial differential vulnerability to floods derived from urban runoff; Propose viable solutions to this phenomenon through a sustainable management of rainwater. The resource obtained from urban runoff rainwater capture could join the plans and programs of metropolitan development, through the systems approach of catchment and community incentives so that rain water becomes a usable resource, not a misfortune.

Keywords: Water management, urban vulnerability to floods, integrated resource management.

Climate Change and Global Change in the Segre River Basin

Canvi Climàtic i Canvi Global a la Conca del Segre

Gabriel Borràs Calvo

The Catalan Office for Climate Change. gborras@gencat.cat

Abstract

Project Life MEDACC (LIFE 12 ENV/ES/000536), English acronym of Mediterranean adapting to climate change, aims to implement and monitor actions to adapt to climate change impacts on agroforestry systems and management of river basins in three very representative watersheds of Catalonia: Muga, Ter and Segre. For the successful development of this project, funded by the European Union, it has been necessary to make an initial diagnosis of the impacts of climate change over the past decades (1950-2013). Hardly one can project the future if not previously have a diagnosis of the present, a present that is the result of both the evolution of climatic parameters and / or physical (temperature, precipitation, evapotranspiration, streamflows) and socioeconomic parameters (water demands, land use change, population migration, energy sources). It is not easy to know how these climatic, physical and socioeconomic parameters have shaped the present and the recent past; hence we have agreed to discuss climate change

and global change in determining impacts; and this issue is of particular importance in the Segre basin.

Keywords: Climate change, runoff trends, dams, water use.

Abstract

El projecte Life MEDACC, acrònim en anglès d'adaptant la mediterrània al canvi climàtic, té com a objectiu implementar i monitoritzar accions d'adaptació als impactes del canvi climàtic en sistemes agroforestals i de gestió de l'aigua en tres conques ben representatives de la hidrografia catalana: la Muga, el Segre i el Ter. Per al bon desenvolupament d'aquest projecte, cofinançat per la Unió Europea, ha estat necessari realitzar una diagnosi prèvia dels impactes del canvi climàtic durant els darrers decennis (1950-2013). Díficilment hom pot projectar el futur si prèviament no disposa d'una diagnosi del present, un present que és el resultat tant de l'evolució de paràmetres climàtics i/o físics (temperatura, precipitació, evapotranspiració, cabals circulants), com de paràmetres socioeconòmics (demandes d'aigua, canvi d'usos del sòl, migració de la població, fonts d'energia, etc). És complex separar amb una precisió de bisturí de quina manera aquests paràmetres climàtics, físics i socioeconòmics han configurat el present i el passat més recent; d'aquí que hom hagi convingut en parlar de canvi climàtic i canvi global a l'hora de determinar els impactes; i aquesta qüestió és d'especial transcendència a la conca del Segre.

Keywords: Canvi climàtic, tendència escorrentia, embassaments, usos de l'aigua.

Análisis de Vulnerabilidad para Sistemas de Abastecimiento de Agua en el Departamento del Cauca, una Propuesta de Innovación Abierta y Colaborativa

Juan Pablo Martínez Idrobo

Investigador Principal; Proyecto “Análisis de la vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua en el departamento del Cauca”. Sistema General De Regalías - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Del Cauca.

vulnerabilidad.cauca@correounivalle.edu.co,
vulnerabilidad.cauca@gmail.com

Samir Carlos Joaqui Daza

Director Técnico del Proyecto.

Apolinar Figueroa Casas

Docente Universidad del Cauca, Director GEA, Director Científico del Proyecto.

Mónica Patricia Valencia Rojas

Docente Universidad del Cauca e investigadora del Proyecto.

Jordi Morató Farreras

Docente UPC, Coordinador CUS, Asesor Científico Internacional del Proyecto.

Diana Ruiz Ordoñez

Investigadora en Formación Doctoral del Proyecto.

Aura Paola Andrade Ayala

Investigadora en Formación Doctoral del Proyecto - Beneficiario Apoyo Doctoral.

Abstract

Incidir en el mejoramiento del bienestar de las comunidades que habitan el departamento del Cauca, a través del manejo integral de los Recursos Hídricos bajo un enfoque de sostenibilidad que salvaguarde las complejas relaciones socioecosistémicas del territorio; es el principal propósito ambiental compartido entre los Planes de Desarrollo vigentes (Nacional, regional y local), la ley 1286/2009 de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Política Nacional de GIRH.

Esta necesidad, promovió la formulación de una iniciativa conjunta que buscara la generación de conocimiento multinivel y la búsqueda de procesos de innovación abierta y colaborativa para la gestión adecuada del agua con fines de abastecimiento humano, atendiendo los contextos rur-urbanos de la gran mayoría de cabeceras del departamento.

En este marco, se viene desarrollando el proyecto de cooperación “Análisis de la vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua en el departamento del Cauca” con participación de entidades como La gobernación del Cauca, 9 alcaldías Municipales, 9 empresas prestadoras del servicio de acueducto,

EMCASERVICIOS, la CRC, UNIVALLE, UPC-CUS y comunidades organizadas.

Esta iniciativa desarrolla cuatro componentes interrelacionados: *i)* La construcción de Planes Integrales de Gestión para sistemas de abastecimiento de agua (Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo ante CC y VC); *ii)* La optimización Eco-tecnológica (Cuencas y PTAP) junto al diseño e implementación de un sistema interconectado de monitoreo y alertas haciendo uso de las TIC; *iii)* la conformación de redes de cogestión que involucran diversos actores y la *iv)* Formación de alto nivel.

Keywords: Gestión integral del agua, cooperación, variabilidad climática, redes, CTeI.

Productive Activities and Water Quality in Adecuadas Basins

Diana Ruiz Ordoñez

Investigadora en Formación Doctoral, Proyecto “Análisis de la vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua en el departamento del Cauca”. Sistema General De Regalías - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Del Cauca. dianamarceruiz@gmail.com, vulnerabilidad.cauca@gmail.com

Juan Pablo Martínez Idrobo

Investigador Principal del Proyecto.

Apolinar Figueroa Casas

Docente Universidad del Cauca, Director GEA, Director Científico del Proyecto.

Jordi Morató Farreras

Docente UPC, Coordinador CUS, Asesor Científico Internacional del Proyecto.

Samir Carlos Joaqui Daza

Director Técnico del Proyecto.

Aura Paola Andrade Ayala

Investigadora en Formación Doctoral del Proyecto - Beneficiario Apoyo Doctoral.

Abstract

Productive activities such as agriculture and livestock transform the Andean basins in South America. According to this, the objective of this study was to assess the water quality in Las Piedras river, a basin with 6.626 ha located in Andean Colombian Highlands. This study analyzed nutrient inputs from agricultural production, spatial crops distribution, human activities and their influence on the ecological state of the river. The evaluation integrated physicochemical and biological parameters in the indices of water quality, pollution and the aquatic macroinvertebrates community.

Results showed that aggregated crop fields occupy 25.2 % in the basin and the biological water quality through the Monitoring Working Party (BMWP) index denotes the presence of tolerant-pollution organisms, besides the low biodiversity (Shannon H'1.1).

The physicochemical water quality in the river satisfies the Colombian regulation criteria for human consumption. Even higher concentrations of nutrients in the lower area with 2.20 mg/L nitrates and 1.49 mg/L of phosphates and the loss of nutrients by runoff, which was 2.57 mg/L nitrates in the middle area and 0.18 mg/L phosphates in the upper area. In this sense, it observed a latitudinal increase of nutrient input along the stream. This is associated with the crop distribution and agriculture techniques. These land uses modified the ecosystem services (ES) such as water supply through decreasing of basin water regulatory capacity while the increasing of agricultural activities generates pollution.

Keywords: Water pollution, agriculture, drinking water, ecosystem services.

Estudio de la Eficiencia de Remoción-Materia Orgánica- Nutrientes - Plomo y Conductividad Hidráulica en Humedales Construidos de Flujo Subsuperficial Horizontal para Tratar Lixiviado a Escala Piloto

Yina Fernanda Jiménez

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia.

yfceron@unicauca.edu.co

Laura Isabel Delgado Calvache

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia.

laurita@unicauca.edu.co

Juan Carlos Casas Zapata

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia.

jccasas@unicauca.edu.co

Carolina Fernández Tulande

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia.

carofernandezt@gmail.com

Huber Manuel Pino Alegria

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia.

manuelpino@unicauca.edu.co

Edwin Rengifo Canizales

Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Exactas y de la Educación, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Popayán, Colombia. erengifo@unicauca.edu.co

Carlos Arturo Madera

Universidad del Valle, Escuela EIDENAR, Facultad de Ingeniería, Cali, Colombia. cmadera@univalle.edu.co

Jaime Andrés Lara

Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá, Departamento de Ingeniería Civil, Bogotá, Colombia. laraj@javeriana.edu.co

Jordi Morató Farreras

Universidad Politécnica de Cataluña, Cátedra UNESCO de Sostenibilidad, Barcelona, España. jordi.morato@upc.edu

Abstract

Los humedales construidos en los últimos años han sido ampliamente usados en la depuración de una gran variedad de aguas residuales, por ser una alternativa que ofrece múltiples ventajas en comparación con otros sistemas de tratamiento. Este estudio evaluó la eficiencia de seis sistemas de humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal (HCFSSH), a escala piloto para la remoción de materia orgánica (DQO), nutrientes (N-NO_3^- , P-PO_4^{3-}), Plomo (Pb^{+2}), además de la

incidencia del tiempo de operación sobre la conductividad hidráulica para tratar lixiviados del Relleno Sanitario “El Ojito” del municipio de Popayán, Cauca. Tres humedales fueron plantados con *Heliconia psittacorum* (HCFSSH-*H.p*) y tres con *Cyperus haspan* (HCFSSH-*C.b*), el medio de soporte utilizado fue grava prelavada, operados con un caudal de 12 L/día y un tiempo de retención hidráulico de 4 días, las unidades recibieron efluente proveniente de la laguna de oxidación.

Los resultados mostraron remociones medias de: DQO (51,67% y 64,00%), N-NO³⁻ (45,33% y 48,17%), P-PO₄³⁻ (53,67 % y 62,67%) y Pb⁺² (5,74% y 14,75%) para los HCFSSH-*H.p* y HCFSSH-*C.b* respectivamente y valores de conductividad hidráulica comprendidos entre 700 y 1000 m/d. El sistema de humedales mostro ser eficiente para el tratamiento secundario de lixiviado de rellenos sanitarios maduros, obteniendo eficiencias de remoción significativamente mayores en los HCFSSH-*C.b*.

Keywords: Humedales construidos, lixiviado, conductividad hidráulica, eficiencias de remoción.

Factores Socioeconómicos y Ambientales Relacionados con la Implementación de Humedales Artificiales Acoplados a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Amanalco, Estado de México

Juana Martínez-Macedo

Posgrado en ciencias de la sostenibilidad, UNAM.

ijjmmacedo@gmail.com

Víctor Manuel Luna-Pabello

Facultad de química, UNAM.

Daniel Alfredo Revollo-Fernández

CONACYT-UAM.

Loreta Castro-Reguera

Facultad de arquitectura, UNAM.

Leticia Merino-Pérez

Instituto de investigaciones sociales, UNAM.

Abstract

El sistema Cutzamala provee alrededor del 30% de agua que consume la Ciudad de México. A su vez, la presa Valle de Bravo (PVB) es la principal proveedora de este sistema. Actualmente, ésta enfrenta un problema de eutroficación que

incrementa costos de potabilización del agua y pérdidas económicas al turismo en la zona.

El río Amanalco es el principal aporte de la PVB, en su cauce arrastra sedimentos de la erosión del suelo por la agricultura y se vierten aguas residuales debido a la falta de drenaje en la zona. Junto al río, se construyó una planta de tratamiento de aguas residuales (lodos activados), la cual no opera en su máxima capacidad ni todo el tiempo, principalmente, porque el municipio no presenta los recursos financieros suficientes para hacerlo.

Ante este panorama, este trabajo evalúa la opción de instalar humedales artificiales (HA), debido a su bajo costo de operación, fácil mantenimiento y capacidad de retención de nutrientes para hacer frente a la eutrofización, operando en secuencia con la planta instalada. También se analizan los factores sociales, institucionales y económicos relacionados con el tratamiento del agua en la cuenca utilizando el marco de gestión y transición.

Los resultados muestran que la operación de la PTAR al tener en cuenta los porcentajes de remoción de fósforo (control de la eutrofización) no resulta financieramente factible. La combinación PTAR-HA es la más favorecida en los límites de remoción máximos y la instalación de HA tiene la tasa de retorno más alta en los valores mínimos.

Keywords: Humedales artificiales, lodos activados, eutrofización, gobernanza.

PARALLEL SESSIONS

*PROJECTS AND
COOPERATION*

CHAIRWOMAN: NOELIA OLMEDO TORRE

La Cooperación en Materia de Agua: Aspectos Económicos

Fernando Álvarez

Universitat Oberta de Catalunya.

Amelia Díaz

Institut de Recerca de l'Aigua. Universitat de Barcelona.

Javier Martín-Vide

Institut de Recerca de l'Aigua. Universitat de Barcelona.

Miquel Salgot

Institut de Recerca de l'Aigua. Universitat de Barcelona.

Abstract

Como consecuencia de la situación de pobreza y de falta de acceso al agua y al saneamiento en diversos lugares del mundo, numerosas organizaciones internacionales han dedicado en los últimos decenios una buena parte de sus esfuerzos, encuentros, reuniones y posibilidades de financiación a tratar este tema e intentar solucionarlo. En 2000 la Organización Mundial de la Salud aprobó la Declaración del Milenio, en la que se fijaban los Objetivos de Desarrollo del Milenio entre los cuales destacaba uno dedicado al medio ambiente, y en particular a la meta de reducir a la mitad, para el 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento. Tras los ODM en 2015 Naciones Unidas fijó la nueva agenda de desarrollo, concretada en

los Objetivos de Desarrollo Sostenible, basados en los ODM y que tienen como horizonte 2030.

Dada la importancia económica del cumplimiento de estos objetivos, no solo por los efectos positivos que deberían tener en el desarrollo de diversos países, sino también por la cantidad de recursos económicos que se debían invertir para cumplir con las metas, es importante analizar los resultados del estudio sobre costes y beneficios globales de las intervenciones en agua y saneamiento para alcanzar los ODM, realizado por la OMS.

En este caso se analizan y se valoran los beneficios y los costes derivados de las distintas acciones en materia de agua, y si las inversiones en dichas acciones tienen como resultado ganancias económicas sustanciales o no. Una vez analizados desde las diversas perspectivas los ODM, se procede al estudio de algunas de las estrategias aplicadas para alcanzar dichos objetivos, poniendo el énfasis en alguna de las más novedosas como es el caso de la *Water Operators Partnership*.

Keywords: Cooperación, análisis coste-beneficio, saneamiento, eficiencia, agua.

Nexo Agua-Energía: Desde el Nacimiento del Río Llobregat hasta Manresa

Kelly Prieto Márquez

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC - Exploratori (UPC).

Ester Badia Padilla

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC - Exploratori (UPC).

M. Dolores Grau

Departament d'Enginyeria Minera Industrial i TIC - Exploratori (UPC). dolors.grau@upc.edu

Abstract

En este trabajo se estudia el nexo agua-energía en el tramo del río Llobregat desde Castellar de N'hug hasta Manresa. Se lleva a cabo una evaluación de la cantidad de energía necesaria en las estaciones potabilizadoras y depuradoras para adecuar el agua del río, además de determinar la cantidad de energía que generan las centrales mini-hidroeléctricas. Estos dos valores de energía finales son comparados para demostrar si se consume más energía que la que se genera, o al contrario.

Se estudia la necesidad de agua para la producción de energía a partir de las centrales mini-hidroeléctricas, es decir, aquellas centrales que tienen una potencia instalada de entre

100 y 1.000 kW ya que son las que mayoritariamente, encontramos en este tramo del río. Así mismo, también se estudia la necesidad o consumo de energía para la depuración y el acondicionamiento del agua, teniendo como base los procesos de depuración y potabilización del agua.

Para ello, se analizan las tendencias de consumos energéticos de las EDAR, así como de las ETAP y se intenta encontrar una relación entre el caudal de agua tratado y el consumo energético en ambos casos.

Además, a partir del ratio con unidades kWh/m³ (cantidad de energía producida o consumida por unidad de volumen de agua), se puede conocer por un lado, si las EDAR y las ETAP tienen mayor o menor consumo por unidad de agua tratada y por otro lado, si las mini-hidroeléctricas necesitan más o menos cantidad de agua para producir energía.

Keywords: Agua, energía, ETAP, EDAR, mini-hidroeléctricas, río Llobregat.

El Riesgo del Aluminio en el Agua para Consumo

Oscar Ospina Zúñiga

Profesor Investigador, Universidad Cooperativa de Colombia.

oscar.ospina@campusucc.edu.co

Abstract

La concentración máxima permitida de aluminio en el agua potable en Colombia es 0,20 mg/l, siendo riesgoso para la salud humana al pasar al torrente sanguíneo acumulándose en hígado, huesos y músculos estriados, interfiriendo con el transporte de hierro (anemia), disminuyendo la absorción de calcio (dolores, deformaciones y fracturas de huesos), y podría producir enfermedades neurológicas. La investigación realizada evaluó el contenido de aluminio en el agua para consumo humano durante un periodo de cinco años en los 47 municipios del departamento del Tolima, región central de Colombia, analizando su potencial incorporación (natural o antrópica), obteniéndose que en más del 30% de los municipios se presentó eventualmente aluminio en concentraciones superiores al máximo permitido, cuya suma de población representa más del 60% del total urbano del Tolima. Las fuentes hídricas de abastecimiento poseen aluminio de forma natural en baja concentración formando parte de la estructura de las arcillas, pero la mayor contribución se debió por falencias en el proceso de clarificación por inadecuada dosis óptimas, deficiente

intensidad de agitación y de gradientes de velocidad, mezcladores hidráulicos mal diseñados o construidos, tiempos ineficientes de floculación y sedimentación. El tipo de coagulante usado se refiere a compuestos inorgánicos de aluminio (sulfato de aluminio y otros), cuya dificultad técnica se da para mantener estable el pH óptimo durante la operación, ocasionando una clarificación deficiente y permitiendo solubilizarse el aluminio con efecto residual en el agua clarificada, ocasionando re-estabilización de las cargas de las partículas en suspensión y post-floculación en la red de distribución.

Keywords: Aluminio, riesgo, agua.

Uso de Coagulantes Naturales: Análisis del Potencial en el Tratamiento del Agua Potable para Países Desarrollados y en Vías de Desarrollo

Beatriz García-Fayos

Instituto Universitario de Investigación Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València. beagarfa@iqn.upv.es

José Miguel Arnal

Instituto Universitario de Investigación Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València.

María Sancho

Instituto Universitario de Investigación Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València.

Abstract

El agua destinada a consumo humano debe caracterizarse por ser incolora, inodora e insípida y libre de sustancias o microorganismos susceptibles de provocar enfermedades. El proceso que permite obtener agua de esta calidad es la potabilización, entendida como el tratamiento del agua para que sea apta para el consumo humano. La potabilización tradicionalmente está compuesta por una secuencia de tratamientos estándar que incluyen la filtración, coagulación-

floculación-decantación y desinfección. Para la coagulación-floculación se utilizan distintos compuestos denominados coagulantes capaces de reducir la materia en suspensión y clarificar el agua. Estos coagulantes suelen ser de carácter sintético, por lo que suponen un elevado coste y son de difícil acceso en algunas zonas, especialmente en países en vías de desarrollo. Además, su uso está siendo revisado y restringido en distintas normativas internacionales, con el fin de controlar o prohibir su uso por los posibles efectos tóxicos o nocivos que pueden tener sobre la población los restos de estos productos en el agua tratada. Este trabajo presenta los coagulantes naturales como alternativa a los coagulantes químicos, realizando una amplia revisión de los más investigados y su potencial aplicación en el tratamiento del agua potable.

Keywords: Agua potable, coagulantes naturales, potabilización, tecnología.

Aplicación de la Ultrafiltración para la Producción del Agua Potable en Sistemas Descentralizados: 20 años del Proyecto AQUAPOT

José Miguel Arnal

Instituto Universitario de Seguridad, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València. jarnala@iqn.upv.es

Beatriz García-Fayos

Instituto Universitario de Seguridad, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València.

María Sancho

Instituto Universitario de Seguridad, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM), Universitat Politècnica de València.

Abstract

El acceso al agua potable es un derecho humano básico que se ha convertido en un objetivo de ámbito internacional. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU, unos 700 millones de personas siguen sin tener acceso a una fuente adecuada de agua potable en zonas rurales de los países en desarrollo, especialmente en el África subsahariana. El proyecto AQUAPOT, desarrollado por el Instituto Universitario de Seguridad, Radiofísica y Medioambiental (ISIRYM) de la "Universitat Politècnica de València" (España),

ha centrado su investigación en el diseño, desarrollo e instalación de sistemas descentralizados de agua potable, como alternativa a la gestión actual del agua en áreas en desarrollo. Los sistemas AQUAPOT se basan en la tecnología de ultrafiltración, y se han aplicado con éxito en diferentes localidades de Ecuador y Mozambique para producir agua potable para el consumo humano. El presente trabajo expone las principales acciones llevadas a cabo dentro del proyecto AQUAPOT en los últimos 20 años. Se describen las principales características de las plantas instaladas y el protocolo seguido para elegir la mejor localización de las mismas; se presentan los principales resultados alcanzados dentro del proyecto, y se comentan las lecciones aprendidas a lo largo de todos estos años en relación con el funcionamiento de las plantas y la calidad del agua producida.

Keywords: AQUAPOT, ultrafiltración, potabilización, sistemas descentralizados.

Leak Localisation Methodology and Real Applications

Ramon Perez

CS2AC-UPC. ramon.perez@upc.edu

Vicenç Puig

CS2AC-UPC.

Joseba Quevedo

CS2AC-UPC.

Abstract

The leak localization community is very active and the Research Centre for Supervision, Safety and Automatic Control (CS2AC) is specially implicated in such an important issue. We have developed a methodology for leak localization using pressure measurements and hydraulic models. It is based on the fault detection and isolation theory and it evolved from a first version where binary residuals were generated to a correlation based method. This methodology was successfully applied in real networks. The improved leak localization approach includes contributions from other disciplines such as sensor placement, demand calibration and the accuracy assessment. This paper shows the evolution of a methodology due to the continuous work of a research team. First the algorithm is described. Results obtained in real networks are

compared with those obtained in simulation. Finally, the new improvements of the methodology and the current challenges are presented and discussed.

Keywords: Leak, water, network, pressure sensors, fault diagnosis.

*RiuNeT: An APP to Approach Citizens to Rivers
with a New Feature on Flow Regime Classification*

Pau Fortuño

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Maria Rieradevall

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Rubén Ladrera

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona. IES Tierra Estella.

Iraima Verkaik

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona. iverkaik@ub.edu

Núria Bonada

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Núria Cid

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Maria Soria

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Francesc Gallart

Surface Hydrology and Erosion Group, IDAEA, CSIC.

Narcís Prat

Freshwater and Ecology Management (FEM) Research Group,
Dept. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Secció
Ecologia, Universitat de Barcelona.

Abstract

RiuNeT is an app designed for smartphones and tablets to be used by citizens to assess the river hydrological and ecological status following the guidelines of the EU Water Framework Directive. Using a simplified and interactive approach, this app allows the classification of the hydrological regime of a river (e.g. perennial, intermittent, ephemeral), the detection of its hydrological impacts, and the evaluation of its hydromorphological and biological quality. With the combination of new technologies and the phenomenon of citizen science, RiuNeT is a pioneer tool to (1) draw attention to the degradation of our rivers, (2) increase public awareness about the need for their protection and restoration, (3)

contribute to the scientific foundations of citizens, and (4) improve the level of understanding of river ecosystems, including those with poor social recognition such as intermittent rivers or ephemeral streams. The citizen inputs may contribute with relevant information of the river hydrological and ecological status that will provide complementary information to river basin authorities. The upcoming objectives of this project are to keep and increase the amateurs' role in RiuNeT, maintain its dissemination to be used in different education grades, volunteer and environmental programs, and in Service and Community Learning. All these actions will contribute to the era of 'Science by the people' and undoubtedly benefit both of the sides, either for the education of citizens and for the improvement of the river hydrological and ecological status.

Keywords: Intermittent rivers, perennial rivers, flow regime, human impacts, interactive learning.

PARALLEL SESSIONS

WATER

CHAIRMAN: VÍCTOR LÓPEZ GRIMAU

Study of a Treatment System for Effluents from the Investigation, Analysis and Monitoring Laboratory of the Environment Secretariat of the Metropolitan District of Quito

Estudio de un Sistema de Tratamiento para los Efluentes del Laboratorio de Investigación, Análisis y Monitoreo de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito

Ramon Antony

¹Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química, Quito, Ecuador.

Lucía Montenegro

¹Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química, Quito, Ecuador.

Abstract

A treatment system for effluents from the Investigation, Analysis and Monitoring Laboratory (IAM-Q) of the Environment Secretariat of the Metropolitan District of Quito was studied. Physical and chemical analysis were performed during three months. For this, effluents collected over two weeks periods were used. Confidence ranges for tracer parameters (COD, BOD₅, TSS, total phosphorus, surfactants, pH and sulfates) were determined by the

construction of control charts. Three concentrations of aluminum sulfate (500, 600 and 700 mg/L) as coagulant and polyacrylamide (1.4, 2.8 and 4.2 mg/L) as flocculant were tested for the pretreatment stage. The best combination was 600.0 and 2.8 mg/L, respectively. Three treatment methods were evaluated: hydroponic cultivation with elephantgrass (*Pennisetum purpureum*) and hydroponic cultivation with lechuguines (*Heterantera reniformis*) as rhizofiltration techniques, as well as a microalgal culture with *Chlorella sp.* and *Scenedesmus sp.* consortium as a phycoremediation technique. Likewise, three treatment times were tasted: 24, 48 y 72 h. The best results were obtained with the hydroponic cultivation with elephantgrass after 72 hours of treatment since in this way the effluents from the Laboratory IAM-Q complied with the Resolution 002-SA-2014 in the parameters COD, BOD₅, TSS, total phosphorus, surfactants and pH. The removal percentages were: 80.26 %, 83.61 %, 82.57 %, 81.67 % and 66.91 %, respectively. The average value of pH was 7.09. In addition, a sulfate removal of 25.58% was obtained. A coagulation-flocculation and sedimentation stage as a pretreatment, followed by a hydroponic cultivation with elephantgrass as a passive treatment and a hydroponic cultivation with lechuguines as polishing treatment were proposed.

Keywords: Effluents treatment, rhizofiltration, phycoremediation, removal of pollutant load.

Abstract

Se estudió un sistema de tratamiento para los efluentes del Laboratorio de Investigación, Análisis y Monitoreo (IAM-Q) de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito. Se realizaron análisis físicos y químicos durante tres meses utilizando efluentes recolectados en periodos de dos semanas. Se determinaron rangos de confianza de parámetros trazadores (DQO, DBO₅, SST, fósforo total, tensoactivos, pH y sulfatos,) mediante la construcción de cartas de control. Para la etapa de pretratamiento se probaron tres concentraciones de sulfato de aluminio (500, 600 y 700 mg/L) como coagulante y poliacrilamida (1,4, 2,8 y 4,2 mg/L) como floculante; la mejor combinación fue 600,0 y 2,8 mg/L, respectivamente. Se evaluaron tres métodos de tratamiento: cultivo hidropónico con pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) y cultivo hidropónico con lechuguines (*Heterantera reniformis*) como técnicas de rizofiltración, así también un cultivo microalgal con el consorcio *Chlorella sp.* y *Scenedesmus sp.* como técnica de ficorremediación. Se probaron tres tiempos de tratamiento: 24, 48 y 72 h. Los mejores resultados se obtuvieron con el cultivo hidropónico con pasto elefante después de 72 horas de tratamiento ya que de esta manera los efluentes del Laboratorio IAM-Q cumplieron con la Resolución 002-SA-2014 en los parámetros DQO, DBO₅, SST, fósforo total, tensoactivos y pH cuyos porcentajes de remoción fueron: 80,26 %, 83,61 %, 82,57 %, 81,67 % y 66,91 %, respectivamente; el valor promedio de pH fue de 7,09. Además, se obtuvo una remoción de sulfatos del 25,58 %. Se propone una etapa de coagulación-floculación y sedimentación como pretratamiento, seguido de un cultivo hidropónico con

pasto elefante como tratamiento pasivo y un cultivo hidropónico con lechuguines como tratamiento de pulido.

Keywords: Tratamiento de efluentes, rizofiltración, ficorremediación, remoción de carga contaminante.

A Review on the Present Situation of Wastewater Treatment in Textile Industry with Membrane Bioreactor and Moving Bed Biofilm Reactor

Xuefei Yang

Institute of Textile Research and Industrial Cooperation of Terrassa (INTEXTER), Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech (UPC). xuefeiyang@hotmail.com

Martí Crespi Rosell

Institute of Textile Research and Industrial Cooperation of Terrassa (INTEXTER), Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech (UPC).

Victor López Grimau

Institute of Textile Research and Industrial Cooperation of Terrassa (INTEXTER), Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech (UPC).

Department of Project and Construction Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya-Barcelona Tech (UPC).

Abstract

Membrane bioreactor (MBR) is one of the advanced treatment technologies applied for industrial wastewater treatment due to its various advantages over conventional biological processes. Recently, the application of MBR in treatment of textile wastewater has increased significantly with

an effective removal of contaminants. Moving bed bioreactor (MBBR) has been efficiently used for the treatment of different municipal and industrial wastewaters during the last decades and it is relatively a novel and effective technology applied for textile wastewater treatment. This review paper presents the situation of MBR and MBBR technology for textile wastewater purification under different conditions and collates results of previous studies during the past years about MBR and MBBR treatment technologies used in textile processes. Both of these two technologies have shown their efficiency but they still have problems in textile wastewater treatment. To this end, MBR-MBBR hybrid system could be an attractive solution for dyeing water purification because of the high efficiency and low consumption of energy and space.

Keywords: Membrane bioreactor, moving bed bioreactor, textile wastewater.

Reducing Environmental Impact of Textile Waste Water by Natural Coagulants and Reuse of Effluents

Reducción del Impacto Medioambiental de las Aguas Residuales Textiles Empleando Coagulantes Naturales y Reutilización de Efluentes

Héctor Manuel Salas Olivares

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

hector.manuel.salas@estudiant.upc.edu

Víctor López Grimau

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Departament d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció.
ESEIAAT. Universitat Politècnica de Catalunya.

Mercedes Vilaseca

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Martí Crespi Rosell

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Carmen Gutiérrez-Bouzán

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

Water scarcity is a global problem, therefore the reuse and recycling of water is used in all sectors and it is a real alternative for the conservation of water resources. In the European Union, the circular economy of resources is currently a very important issue in which notorious work is being done and in this sense, the reuse of water is already being promoted.

The industrial sector is a key point in the reuse of water: It is a major consumer of this precious resource. This sector involves an endless number of activities in which water of different quality is required depending on the process. For this reason, water recycling can be carried out within the same industry, to other industries or to other sectors.

The textile industry consumes more than one hundred liters of water per kilogram of fabric used during the dyeing and finishing processes. In addition, this industry generates large amounts of colored wastewater, also can contain other recalcitrant compounds. In some mills, it is highly alkaline and with high salinity. Normally a proper treatment of textile wastewater should be done for its subsequent discharge to the municipal sewage system and it should be even more conscientious when it is discharged to riverbeds.

In this work, a new treatment using natural coagulants, such as the Moringa Oleifera extract, is presented. This coagulant enables an efficient wastewater treatment at a reasonable cost. It achieves the removal of color, preserving at the same time the alkaline and saline properties of the water. Consequently, the treated effluents were reused in new dyeing processes with excellent results. Thus, the implementation of this practice would have considerable environmental and economic benefits.

Keywords: Moringa oleifera, agua residual, reúso, reciclaje, textil, colorantes.

Abstract

La escasez del agua es una problemática global, por ello la reutilización y reciclado del agua es empleada en todos los sectores y es una alternativa real para la conservación del recurso hídrico. En la Unión Europea el reúso del agua y la economía circular de recursos es actualmente un tema muy importante en el que se está trabajando en este sentido, actualmente se fomenta el reúso del agua.

El sector industrial es un punto clave en el reúso del agua: este es un importante consumidor de este preciado recurso. Este sector involucra un sinnúmero de actividades en las que se requiere agua de distinta calidad dependiendo del proceso. Por

esta razón, el reciclaje del agua puede ser llevado a cabo dentro de la misma industria, hacia otras industrias o a otros sectores.

La industria textil consume más de cien litros de agua por kilogramo de tela empleada durante los procesos de tintura y acabado. Además, esta industria genera grandes cantidades de agua residual coloreada con compuestos recalcitrantes. En algunas fábricas, es altamente alcalina y con alta salinidad. Normalmente un adecuado tratamiento para el agua residual textil debe hacerse para su posterior vertido al sistema de alcantarillado municipal.

En este trabajo se presenta un nuevo tratamiento empleando coagulantes naturales con extracto de Moringa Oleifera. Con este coagulante se pueden tratar eficientemente estas aguas a un coste razonable. Se logra la remoción de color y conservación de las propiedades alcalinas y salinas del agua. Consecuentemente, el efluente obtenido se pueden aprovechar para realizar nuevas tinturas con excelentes resultados. Así pues, la implementación de esta práctica tendría considerables beneficios ambientales y económico.

Keywords: Moringa oleifera, agua residual, reúso, reciclaje, textil, colorantes.

Sustainable Water Desalination from the Solar Energy

Angel Bosch i Bosch

AQUA.abib Water Solutions S.L. angel.bosch@aqua-abib.com

Ignacio J. Moncho-Esteve

AQUA.abib Water Solutions S.L.

Eva López Fornieles

AQUA.abib Water Solutions S.L.

Abstract

Seawater desalination is the main source of water in areas where it is scarce. Reverse osmosis is among the technologies used for that purpose. It implies high energy consumption, costs and, accordingly, a significant carbon footprint, as well as the depletion of limited natural resources and pollution from brine generated.

AQUA.abib has developed a technology that provides fresh water as well as salt, two products from the same process, derived from seawater with few requirements from conventional energy. The thermal energy required is provided by the Sun.

A pyramidal shaped energy collector is comprised of two layers: a transparent outer film and a black inner surface which heats the air between the two. It concentrates heated air at its

apex where seawater is sprayed, to fully separate water from salt. The salt is collected and processed for marketing and steam-laden air is driven through a column down to an underground gallery to fully condense and collect distilled water. Latent condensation heat is recovered. No brine is produced, so no pollution is associated with the process.

Economic returns come from fresh water, salt, and a multifunctional inner area enclosed in the pyramid. The structure provides a climatic conditioned space suitable for: green housing, animal farming, work and leisure activities, housing or storage.

In geographical areas (or during seasons) in which water is scarce, the Sun is an excellent energy source due to its high level of irradiation. Hence, the supply of fresh water fits the demand like a key fits its lock.

This technology has been tested and evaluated in different scenarios and has received a grant from the EASME programme of the European Commission. The construction of the first commercial size prototype plant is foreseen to take place at Ciutadella (Menorca, Spain) by Spring, 2018.

Keywords: Sustainable, seawater, desalination, sun driven energy, salt recovery.

Solar Desalination Industries in XIXth Century

Antoni Roca-Rosell

Universitat Politècnica de Catalunya. antoni.roca.rosell@upc.edu

Nelson Arellano

Universidad de Tarapacá, Chile. Postdoctoral project Fondecyt 3160197.

Abstract

Las Salinas, a solar desalination industry, was the first on its class in the world. Nevertheless, the image that usually was attributed to Las Salinas facilities (1872) was a snapshot from a similar device built in the same area of Atacama Desert, but one hundred kilometres away in South direction and 35 years later.

Throughout our search –in physical and virtual archives, public and private documentation from gremial organizations, researchers of solar energy, engineering mass media and general press– it has been possible to know many details about Las Salinas industry, and discover that there were two similar industries at the same area.

The data strengthen our conceptual approach of the intermittent duration of a sustainable technology that could be analysed in the framework of artifactual discard of George Basalla's perspective. This could explain one of the ways of

the evolution of technology in XIXth century and allow us to understand some elements of the relationship between technology, politics, economy, science, and engineering. We wish to offer new insights on the early industrial use of solar energy, water, and sustainability.

Keywords: Desalination, solar energy, Atacama Desert, XIX and XX century, history of technology, intermittent duration.

Bringing Safe Water over the Last-mile: Insights from Autonomous Chlorine Production as a Scalable HWTS

Grégoire Castella

Antenna Foundation, Geneva, Switzerland. gcastella@antenna.ch

Fanny Boulloud

Antenna Foundation, Geneva, Switzerland.

Pierre Gilles Duvernay

Antenna Foundation, Geneva, Switzerland.

Abstract

According to United Nations, 1.8 billion people use a source of water that is fecally contaminated, while about 3.4 million die every year from diseases associated with pathogens in water. In order to achieve UN SDG 6 (access to safe drinking water), innovative approaches must be implemented. As providing piped-in water to every households seems out of reach, effective household water treatment solutions (HWTS), allowing families to treat their own drinking water, are very promising. Amongst the different HWTS technologies, chlorination is one of the most efficient and widespread.

Sustainability and scalability of interventions targeting populations living at the bottom of the economic pyramid (BOP) can be achieved by relying on economically viable

business models. Distribution of positive impact products for instance should rely on sustainable supply chains to overcome the last-mile and reach scale.

Antenna Foundation (AF) develops appropriate technologies for BOP populations and helps its partners to build innovative business models to disseminate them. Antenna WATA®, a device producing chlorine by saltwater electrolysis, allows local and autonomous HWTS sourcing. The paper at hand validates this approach and presents the results achieved and challenges overcome by AF's partners while producing, marketing and selling chlorine flasks as HWTS in rural developing world markets (Guinea-Conakry, Nepal, India and Pakistan). Hands-on experiences from small-scale to already scaled-up businesses provide key insights of the different steps of a growing HWTS social business. These lessons-learned should benefit social entrepreneurs from the Global South and development organizations that want to launch their own initiatives in this field.

Keywords: Household water treatment solution (HWTS), BOP markets, social business, Safe water, chlorination, waterborne disease.

ECUVAL Project: A Feasible System to Recover Salts and Reduce Water Consumption in Textile Industry

Carmen Gutiérrez-Bouzán

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

m.carmen.gutierrez@upc.edu

Valentina Buscio

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Víctor López-Grimau

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Departament d'Enginyeria de Projectes i de la Construcció.
Universitat Politècnica de Catalunya.

Mario Gutiérrez

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

José Antonio Tornero

Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa.
INTEXTER. Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

ECUVal system is based on the *in situ* degradation of organic compounds contained in saline effluents. ECUVal achieves the partial or total degradation of organic compounds by means of an electrochemical treatment combined with ultraviolet irradiation. The removal of organic matter is carried out only by means of electricity, without the addition of chemical reagents because the salts contained in the effluents are used as an electrolyte. After the electrochemical+UV treatment, the effluent still contains all the initial salts and it can be reused in a new production process. Thus, ECUVal process enables to reduce both water and salt consumption, with the subsequent economical and environmental benefits: saving of raw materials and process water, diminution of wastewater salinity and reduction of wastewater discharge taxes.

ECUVal system can be applied to remove organic compounds from any type of industrial wastewater with a high content of salts. The use of ECUVal process to treat textile wastewater is especially interesting because dyeing and washing effluents contain chemical additives and residual dyes, which cannot be easily degraded. In general, treatments based on biological processes are inefficient to remove dyes due to their low biodegradability. Physicochemical treatments such as coagulation-flocculation or membrane filtration are used with this purpose but these treatments generate a waste that requires a further treatment. In this sense, the main advantages of the ECUVal system are that no residues are generated and no chemicals are should be added. In addition, the reuse

process allows saving 70-100% dyeing water and 15-60% dyeing electrolyte.

Keywords: Electrochemical treatment, water reuse, dyes, textile effluents, salt recovery, salinity reduction.

PARALLEL SESSIONS

WATER

CHAIRMAN: VÍCTOR LÓPEZ GRIMAU

Deflexión por Integración: Metodología Logística para la Sustentabilidad del Recurso Hídrico

Fernando Salazar-Arrieta

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. fsalazar.network.com@gmail.com

Jordi Poch-García

Universitat de Girona, Instituto de Matemática Aplicada.

Braulio Rodríguez-Castro

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Samir Medina-Roncancio

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Abstract

A pesar de las condiciones privilegiadas de Colombia en la problemática mundial del agua, muchos elementos están conspirando hoy contra este recurso como patrimonio colectivo, que garantiza la supervivencia de las especies en todo el planeta. La dinámica de la globalización está tomando una dinámica diferente, golpeando en favor de los procesos productivos y descuidando la sustentabilidad humana. En los problemas de decisión que normalmente se presentan en cualquier ámbito industrial, empresarial o en la misma vida

cotidiana, se parte de una serie de recursos generalmente medidos o escasos, o bien de unos requisitos mínimos que hay que cumplir, los cuales condicionan la elección de la mejor solución a nuestra decisión; por lo general, ésta ha de tomarse de forma óptima.

La tendencia actual es desarrollar métodos generales para resolver clases o categorías de problemas y como resultado de estos métodos de análisis y aplicación, se llega al modelo propuesto, que consiste en la formulación de un método partiendo de la Mecánica de Materiales (Resistencia de Materiales), se encuentra el tema llamado “Deflexión de Vigas por Integración”, modelo de la presente propuesta, aplicando este análisis al tema de sustentabilidad del agua, que es un recurso imprescindible para la vida y para el funcionamiento de los ecosistemas. Los seres humanos utilizamos el agua de acuerdo a nuestras necesidades y en su aprovechamiento introducimos ciertos cambios en el ciclo hidrológico. La Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible señala en su Principio N°1: “dado que el agua es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere de un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas naturales”.

Keywords: Sustentabilidad, cadena de suministro, agua, metodología, deflexión por integración.

Aero-Potabilización

Juan Carlos Borrero Plaza

Universidad de Santiago de Cali. jcborrerop@hotmail.com

Abstract

El aeropotabilizador es un sistema sostenible de potabilización y desalinización de agua salobre, de mar, o dulce que funciona autónomamente de manera directa con el viento, sin utilizar ningún tipo de energía eléctrica, no utiliza generadores eléctricos, convertidores, baterías y/o acumuladores. Tampoco utiliza desincrustantes químicos ni aditivos para la limpieza de membranas RO. Prácticamente no requiere mantenimiento.

Previamente se toma agua salobre sin potabilizar de un pozo, o tanque cerca al mar que no tenga tratamiento. Esta agua se hace pasar por un filtro doble de arena – carbón activado, el cual ha sido dopado con iones bacteriostáticos. Una vez ha sido pre tratada por los filtros Ionizados el agua pasa por el aeropotabilizador que es un molino de viento con una bomba de doble acción y de doble etapa, la cual genera la presión suficiente para que el agua circule a través de una membrana de osmosis inversa la cual ha sido intervenida con un proceso de Migración Iónica proceso que elimina las biopelículas y la incrustación de las sales en la superficie de la membrana cuando está en operación, produciendo así una descarga de agua totalmente potable.

Hoy después de 6 años de instalación los sistemas operan ininterrumpidamente dando agua totalmente potable a más de 40 comunidades remotas de la Península de la Guajira en Colombia donde antes solo se abastecían de agua salobre.

Keywords: Migración iónica, osmosis, autónomo, sostenible.

*Mapeo y Cualificación de Servicios Ecosistémicos de
Provisión y Regulación Hídrica en Ecosistemas de
Alta Montaña*

Fernando Felipe Muñoz

Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

ffmunoz@unicauca.edu.co

Apolinar Figueroa Casas

Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.

Volker Heck

Universität Siegen, Siegen, Deutschland.

Abstract

Los ecosistemas de alta montaña proporcionan servicios ecosistémicos necesarios para el sustento y el bienestar del hombre. El mapeo y cualificación de la oferta y demanda de los servicios del ecosistema son esenciales para el monitoreo continuo en la provisión y regulación hídrica para apoyar la toma de decisiones. La cartografía y la espacialización explícita de los servicios del ecosistema se basan en mediciones sobre el terreno, lo cual restringe y limita el muestreo dados los altos costos de obtenerlo a una escala local. Por otra parte, la teledetección proporciona datos confiables en zonas de difícil acceso para cualificar y cartografiar los servicios ecosistémicos de la provisión y regulación hídrica a bajos costos y con la

opción de mediciones frecuentes y continuas para el monitoreo. En ésta investigación, revisamos los sistemas de detección remota, los tipos de sensores y los métodos aplicables para cuantificar los servicios de provisión y regulación seleccionados. Además, se analizan las oportunidades, desafíos y perspectivas futuras en el uso de la teledetección para apoyar la cuantificación y la cartografía de los servicios de los ecosistemas.

Keywords: Alta montaña, servicios ecosistémicos, teledetección.

El Uso de la Modelización para Mejorar la Calidad Ambiental y la Gestión Integral de los Recursos Hídricos en Dos Cuencas Fluviales de la Región Central de Cuba

Samuel Alarcón Acá

Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. samuel.alarconaca@gmail.com

Pablo Jiménez Gavilán

Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. pgavilan@uma.es

Abstract

La gestión de los recursos hídricos presenta cada vez mayores dificultades debido a la presión siempre creciente sobre los recursos disponibles, el alto grado de regulación de las fuentes convencionales y las pocas posibilidades de incrementar las reservas sin recurrir a fuentes alternativas, especialmente en territorios donde los periodos de escasez son recurrentes.

Este es el escenario que presentan las dos cuencas fluviales objeto de estudio en este trabajo, en la región central de Cuba, donde la intensa explotación (para uso agrícola, especialmente) impide que durante años deficitarios se pueda hacer frente a toda la demanda programada. A ello, hay que sumarle las

grandes limitaciones económicas, energéticas e infraestructurales del país, que obstaculizan la distribución efectiva de los recursos y que obligan a la improvisación y a repartir el déficit de forma sistemática durante los periodos de escasez.

En este contexto, y partiendo de una información de base mínima, se ha diseñado un modelo de simulación de la gestión de los recursos hídricos para las cuencas de los ríos Zaza y Jatibonico del Sur, con el cual se pretende, a partir de los resultados obtenidos, aumentar la disponibilidad de recursos, la satisfacción de demandas y mejorar el estado ambiental de las cuencas.

El trabajo ha sido posible gracias al marco de cooperación establecido entre la Universidad de Málaga y la Universidad de Sancti Spíritus (en colaboración con otras instituciones cubanas), con el fin de facilitar entre los socios una relación de transferencia de conocimientos y tecnologías útiles para la gestión eficiente de los recursos hídricos.

Keywords: Gestión del agua, modelización, cooperación, Cuba.

Preliminary Proposal of Environmental and Conservation Flows of the Ecosystem of the Zaza River Downstream of Zaza Dam (Cuba)

Propuesta Preliminar de Caudales de Recuperación y Conservación del Ecosistema del Río Zaza Aguas Abajo de la Presa Zaza (Cuba)

Diana García Láinez

dianagarcialainez@gmail.com

Pablo Jiménez Gavilán

Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. pgavilan@uma.es

Abstract

The mangrove's forest that it's situated on Zaza's mouth (or estuary), localized in Sancti Spiritus province (Cuba) it has seen deteriorated in the last 40 years because of the construction of Zaza's dam. This dam regulates the natural floods of the river and displace a constant ecological flow during the 12 months of the year. Through the project "*Study and improvement of the planning and management of water resources in the Zaza river basin (Cuba). Definition of policies and strategies for adaptation to the future impacts of global climate change (ESGEREHIZA)*" between the Universities of Málaga and Sancti Spíritus, it was intended to study the dam's impact on

the delta area, analyzing existing data and methodologies currently applied.

In cooperation with the protection entities, management and use of the water resources of Cuba, the regulations established for the calculation of sanitary expenditure established in the *Zaza* river were studied, being determined insufficient for the maintenance of adequate conditions of life, both fishery and the associated flora.

Based on data from the *Zaza's* dam hydrograph, the Tennant method was used to estimate the ecological flows. The results show the possibility of applying the three criteria of this methodology to obtain an ecological flow that achieves excellent habitat conditions.

On the other hand, studying the current deterioration of the mouth zone, a preliminary proposal was made for generating water flow that would help the regeneration of the ecosystem.

Keywords: Ecological flow, generator flow, hydrological resource, mangrove.

Abstract

El bosque de manglar, situado en la desembocadura del río *Zaza*, localizado en la provincia de Sancti Spíritus (Cuba), se ha visto muy deteriorado en los últimos cuarenta años, desde la construcción de la presa *Zaza*. Dicha presa regula las avenidas naturales del río y desaloja un caudal ecológico

constante durante los doce meses del año. Mediante el proyecto *“Estudio y mejora de la planificación y gestión de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica del río Zaza (Cuba). Definición de políticas y estrategias de adaptación a los futuros impactos del cambio climático global (ESGEREHIZA)”* entre las Universidades de Málaga y Sancti Spíritus, se ha querido estudiar la afectación de la presa en la zona deltaica, analizando los datos existentes y las metodologías actualmente aplicadas.

En cooperación con las entidades de protección, gestión y uso del recurso hídrico de Cuba, se estudió la normativa establecida para el cálculo del gasto sanitario establecido en el río Zaza, determinándose insuficiente para el mantenimiento de unas condiciones adecuadas de vida, tanto piscícola como de la flora asociada.

A partir de los datos del hidrograma de aportaciones de la presa Zaza, se aplicó el método de Tennant para estimar los caudales ecológicos. Los resultados muestran la posibilidad de aplicar los tres criterios de dicha metodología para obtener un caudal ecológico que logre unas excelentes condiciones de hábitat.

Por otro lado, estudiando el deterioro actual de la zona de desembocadura, se hizo una propuesta preliminar de caudal generador que ayudara a la regeneración del ecosistema.

Keywords: Caudal ecológico, caudal generador, recurso hídrico, manglar.

*Desempeño Óptimo de los Modelos Hidrológicos
SWAT y GR2M en la Cuenca Hidrográfica del
Amazonas en Perú: Cuenca del Río Mayo*

Santiago Alberto Casas Luna

Ingeniero Ambiental, M. Sc. en Ingeniería de Recursos Hídricos, Docente Principal de Universidad Nacional de San Martín (UNSM-T), San Martín, Perú. centroceap@yahoo.com

Néstor Montalvo Arquíñigo

Docente Principal en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú.

Abstract

La cuenca amazónica peruana, es la región ubicada en la cabecera de la cuenca del río Amazonas, se caracteriza por presentar diferentes condiciones fisiográficas, hidroclimáticas, ecológicas y ambientales. El comportamiento de las variables hidrológicas en esta zona, son aún poco conocidos, debido a las condiciones inaccesibles y extensas de la zona y por presentar regiones rurales incomunicadas.

Existe diversos modelos hidrológicos que van desde una modelización a escala horaria, diaria, mensual y anual. El presente trabajo se desarrolló en la cuenca del río Mayo, localizado en la parte nor-oeste de la cuenca amazónica del Perú, tiene como objetivo principal evaluar el desempeño del modelo hidrológico GR2M a paso mensual y del modelo

hidrológico SWAT a paso diario, a través de variables hidrológicas (precipitación, caudales, temperatura y evapotranspiración) y variables físicas (pendiente, uso de suelos y tipo de suelos).

El desarrollo de modelos de balance hídrico de la cuenca del río Mayo a partir de la estación hidrológica Shanao, comparado a paso mensual (GR2M) y a paso diario (SWAT), ha considerado las condiciones de distribución espacial para estimar los caudales del río Mayo y siguiendo el procedimiento clásico de calibración y validación de modelos hidrológicos, se tiene como resultado una variabilidad mensual muy bien representada en ambos modelos hidrológicos (con limitada disponibilidad de datos), sin embargo el modelos GR2M logra un mejor ajuste forzando los parámetros durante la calibración.

Keywords: Modelos hidrológicos GR2M y SWAT, desempeño del modelo hidrológico, cuenca amazónica, balance hídrico, río Mayo.

Gestión Integrada de Residuos Sólidos y Agua Residual. Proyectos LIFE Resseltech y Urwastech

Santiago Sahuquillo Paul

Responsable de Proyectos de Innovación TYPsa Barcelona.

ssahuquillo@typsa.es

Patricia del Mar Caro Ruiz

Jefe de Proyectos de I+D+i TYPsa Barcelona. pcaro@typsa.es

Abstract

El grupo TYPsa, ha desarrollado dos proyectos LIFE donde se abordaba la gestión conjunta de los residuos sólidos y el agua residual, buscando aprovechar las características de ambos residuos de manera que el tratamiento conjunto de los mismos resulte más económico que el tratamiento por separado y además se generen subproductos valorizables.

En el proyecto LIFE RESALTTECH, se aprovechó el alto PCI de los residuos de la industria papelera para generar energía calorífica con la cual evaporar la salmuera de una planta de OI donde se realizaba el tratamiento terciario del agua de salida de su plana de aguas residuales con lo que al final del proceso se obtenía una corriente de agua para reutilizar en la factoría y una sal seca aprovechable en otros procesos industriales (vertido 0). Además, se conseguía reducir en un 80% el volumen de residuos a enviar a vertedero.

En el proyecto LIFE URWASTECH, se realizó el tratamiento conjunto de la fracción orgánica de la fracción resto del residuo que entra en un ecoparque con el lixiviado producido en el mismo. Así, había una secuencia de procesos de flotación + decantación + dilución de la materia orgánica en el lixiviado donde por un lado se obtenían materiales inertes, por otro lado, materiales con un alto PCI susceptibles de valorización energética y por otro un líquido muy cargado en materia orgánica que podía utilizarse para la producción de energía eléctrica en digestión, además de producir la depuración del lixiviado.

Keywords: Residuos sólidos, agua residual, economía circular.

Viabilidad Económica y Ambiental del Proyecto LIFE Reagritech a Escala de Cuenca

Santiago Sahuquillo Paul

Responsable de Proyectos de Innovación TYPSA Barcelona.

ssahuquillo@typsa.es

Patricia del Mar Caro Ruiz

Jefe de Proyectos de I+D+i TYPSA Barcelona. pcaro@typsa.es

Abstract

El consumo de agua para uso agrícola y la aplicación al suelo de fertilizantes y pesticidas, en cantidades superiores a las estrictamente necesarias, causan altos impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas, especialmente en la presencia de altas concentraciones de nitrato.

En el proyecto LIFE Reagritech, se plantea un sistema de humedales construidos convencionales que incorpora las innovaciones a escala de cuenca. Gracias al conocimiento adquirido durante la operación de los prototipos y los trabajos de validación del medio tras la reutilización del agua tratada, se ha podido realizar la replicación a gran escala para el estudio de viabilidad económico y ambiental del proyecto.

Para realizar el estudio de viabilidad, se han localizado 79 parcelas en la cuenca del río Corb, en la provincia de Lleida. Para el diseño de los humedales, se ha contado con: un caudal

de riego para 2 hectáreas (dotación estándar: 6.000 m³/ha/año) más un 30% de caudal destinada, exclusivamente, a infiltración al acuífero. El caudal anual por parcela asciende a 15.600 m³/año, equivalente a un caudal diario de 43 m³/d.

Teniendo en cuenta los volúmenes totales de agua tratada reintroducidos al medio, mediante el riego y la infiltración, y los sistemas de tratamiento escogidos (humedales y franja vegetal), se han calculado tanto los costes de implantación y explotación como los beneficios ecosistemáticos asociados a la implantación, obteniendo el periodo de amortización de la inversión y la disminución de la concentración de nitratos en las aguas subterráneas en 10 años.

Keywords: Nitratos, humedales, beneficios ecosistemáticos, reutilización.

PARALLEL SESSIONS

WATER MANAGEMENT

CHAIRWOMAN: TERESA NAVARRO

Democratización y Territorio· Remunicipalización como Proceso de Transición

Edurne Bagué Tova

Doctorado Antropología: Agua, Sociedad y Cultura. CIESAS
CMDX, México. edurne.bague@gmail.com

Abstract

En los años recientes se ha abierto el debate y la reflexión profunda sobre el servicio de abastecimiento domiciliario de las ciudades. Una revisión sobre cómo mejorarlo e incluir inquietudes y cambios que se saben necesarios. Debates que buscan sentar las bases sobre las cuales deberá crecer y consolidarse de ahora en adelante este servicio básico. Debate que surge en un momento de inflexión social y ecológica que demanda la capacidad de encontrar formas que se adecuen al escenario presente y futuro.

Es por eso que la transición en la gestión de servicios básicos pivota sobre dos elementos compartidos: la inclusión de lo democrático y una visión ecológica profunda. Ambos elementos se articulan a través de los principios, necesidades y prioridades que un servicio como el del agua debe seguir entendido éste como servicio básico y catalogado como Derecho Humano.

Esta ponencia tiene la finalidad de presentar los elementos que caracterizan a la remunicipalización como modelo -en su

sentido weberiano -de gestión del agua urbana. Exponer cómo se llega a los planteamientos que hacen de la remunicipalización un concepto que trasciende la dimensión técnica. Aspectos como la participación, el control social, la perspectiva socio-ecológica y la noción de territorio en una esfera de actuación como el espacio urbano que ahora se conciben como necesarios para la mejora integral del servicio. De este modo, la remunicipalización permite la traducción de estos elementos en política pública, herramientas de gestión y espacios concretos para el desarrollo del servicio.

Keywords: Remunicipalización, socioecológico, participación, modelo de gestión, democratización.

El Papel de los Mercados del Agua en la Gestión Integral y Sostenible de Recursos en España

Teresa M. Navarro Caballero

Profesora de Derecho Administrativo. Directora de la Cátedra del Agua y la Sostenibilidad. Secretaria del Instituto del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Murcia. tnavarro@um.es

Abstract

En un país de recursos hídricos limitados como España desde más de dos siglos el legislador viene ideando y creando instituciones que puedan subvenir de alguna forma la carestía e irregular distribución de sus recursos hídricos. La última reforma de la Ley de Aguas creó dos instrumentos nuevos que con procedimientos bien distintos persiguen, sin embargo, la misma finalidad: optimizar socialmente las aguas concedidas mediante su reasignación. De tal forma, sin otorgar nuevas concesiones de aguas ni, por lo tanto, incrementar su demanda, se redistribuyen los recursos ya otorgados a través del contrato de cesión y los bancos del agua. Estos instrumentos además pueden servir de herramienta de la gestión integral de recursos escasos al promover la reasignación de recursos no convencionales como las aguas regeneradas y desaladas o, incluso, ser el instrumento jurídico que facilite la recarga artificial de acuíferos sobreexplotados.

Keywords: Mercados de aguas, bancos de aguas, gestión integral del agua, sequía, escasez, España.

Modelos de Gestión del Agua y Saneamiento en el Perú: Una Mirada al Caso de la Comunitat Olesana en Catalunya

Rosario Pastor

Cátedra Unesco de Sostenibilitat. Universitat Politècnica de Catalunya. rosario.pastor@upc.edu

Rubén Antúnez

Máster en Políticas Públicas y Sociales. Universidad Pompeu Fabra.

Jordi Morató Farreras

Cátedra Unesco de Sostenibilitat. Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

En el Perú, durante el periodo 2011-2015 se ha mostrado un significativo crecimiento de la inversión realizada en el sector agua y saneamiento (3.214 millones de soles anuales), sin embargo, sólo el 61% de la población de escasos recursos accede a la red pública de agua; el 42% de la población total accede a agua segura y en general el sector de agua y saneamiento atraviesa por un modelo de gestión colapsado.

Por otro lado y de acuerdo a la normativa vigente en el Perú, en el ámbito urbano, las municipalidades son responsables de la prestación de los servicios de agua y saneamiento, y en el ámbito rural es realizado por el gobierno

local directamente o indirectamente a través de las organizaciones comunales.

Con la finalidad de contribuir en la mejora de la gestión de los recursos hídricos en el Perú, se ha analizado los modelos de gestión de agua y saneamiento en España y Catalunya, con énfasis en la participación ciudadana, el Observatorio del Precio del Agua en Catalunya y los mecanismos de acción social. Finalmente, gracias a la financiación de la Diputación de Barcelona y la cooperación de la GWOPA/UN-Habitat se está llevando a cabo la aplicación de un modelo de gestión en la provincia de Anta, Cusco, tomando como referencia el modelo de la Comunidad Minera Olesana, entidad de carácter social cooperativo, que gestiona el agua en Olesa de Monserrat desde 1868.

Keywords: Cooperativas, gestión, agua y saneamiento, partenariado entre operadores de agua.

Agua Potable Rural: Sistema de Gobernanza Comunitario en Chile

Rodrigo Fuster Gómez

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile.

Pia Jara Torres

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile. pia.m.jara.torres@gmail.com

Karla Vidal

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile.

Abstract

El servicio de abastecimiento de agua potable en los sectores rurales en Chile, corresponde a un sistema de gobernanza comunitario que actualmente ha logrado una cobertura de cerca del 99% en las zonas concentradas. El presente trabajo tiene como objetivo entender el sistema de gobernanza comunitario que abastece de Agua Potable Rural (APR) a Chile, identificando los tipos de organizaciones preponderantes y cómo estos sistemas de carácter comunitario, gerenciados por las mismas comunidades, han

logrado abastecer de agua potable a parte importante del territorio nacional rural. Para lograr el objetivo del estudio, se aplicó la metodología de Análisis de Discurso en representantes de instituciones vinculadas a la gestión del agua potable rural en Chile, y se construyó un modelo relacional entre las APR y las entidades públicas y privadas que participan de la institucionalidad del agua potable rural. Se identificó un sistema de gestión interno y uno externo, el primero está dado por la relación que existe dentro del directorio, y la relación entre este y sus socios. Mientras que, el sistema de gestión externo interactúa a distintos niveles con instituciones públicas y privadas que ayudan a las organizaciones de APR en la labor de abastecimiento de agua por medio de asistencia administrativa, técnica y económica.

Keywords: Gobernanza, organización, agua potable rural (APR).

Multitemporal Analysis of the Water Spatial Distribution through NDWI Modeling: Case Study in the San Luis Potosí State, México

Abraham Cárdenas Tristán

Full time professor. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Engineering Faculty, Geomatics Engineering, San Luis Potosí, México. abraham.cardenas@uaslp.mx

Karen Roxana Méndez Hernández

Full time professor. Engineering Faculty. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Geomatics and Civi Engineering, San Luis Potosí, México.

Andrés Gerardo Castro Ovalle

Professor in Engineering Faculty. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Geomatics Engineering, San Luis Potosí, México.

Abstract

To understanding the water reservoirs in the basins of the San Luis Potosi state, Mexico, a proposal is presented that is aimed at defining a strategy of spatial distribution of the resource, so to associate the areas where it is distributed on the state surface with the use and exploitation thereof, to make more efficient planning of sustainable perspectives and resource security. To this end a methodology was used to estimate through processes and geospatial analysis (Using

satellite imagery, GIS and geostatistical analysis), a number of variables and parameters allowing the conceptualization of a spatial distribution model that describes a behavior pattern of coexisting water resources in the four regions of the state, in different periods of years analyzed of the last three decades

Keywords: Spatial distribution, multitemporal analysis, water sustainability.

*Water Management in the Media and Research:
Dissemination in Catalonia and its Capture by
Private Companies*

Dídac Jorda-Capdevila

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona. ICTA-UAB. dd.joca@gmail.com

Lluc Canals Casals

Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

Water is essential for life and human wellbeing, so it is considered a public good worldwide. Despite the public ownership, big companies are sometimes in charge of managing water resources, leading to an unequal distribution of benefits. One of the mechanisms of power that these private companies employ to retain access to water management is the control of the dissemination of information.

The objective of this study is to evaluate the influence of big companies on the dissemination of information about water management in Catalonia, Spain. The study focusses on the dissemination throughout two groups of actors: general public and experts. Accordingly, the study analyzes the association of big companies with mass media and research institutions.

First, we scrutinize high impact local newspapers for the period 2010-2016 to compile news about water management and companies whose activity is related to water. We found some interesting correlations between the amount and subject of the news, the editorial lines and the occurrence of relevant facts. Second, we search scientific articles about water management written by authors from Catalan research institutions. We analyze the production, research topic and funding. In this sense, we have found that technological centers are the most funded by private companies and that public funding is more related to topics about the ecosystem functioning.

In conclusion, big water companies take advantage of their position of power and, through funding, they exercise influence on different means of dissemination.

Keywords: Catalonia, dissemination, mass media, private companies, research production, water management.

Condicionantes para Asegurar el Acceso al Agua Potable en la Población Rural, Bajo un Sistema de Gobernanza Comunitario

Rodrigo Fuster Gómez

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile. rfuster@uchile.cl

Pia Jara Torres

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile.

Karla Vidal

Laboratorio de Análisis Territorial, Departamento de Ciencias Ambientales & Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile.

Abstract

En el sector rural, la gestión del agua potable recae bajo la administración de las organizaciones de Agua Potable Rural (APR) constituidas mayoritariamente por comités y cooperativas que suman alrededor de 1.671 en todo Chile. Su gestión de forma histórica ha recaído sobre los mismos usuarios, quienes a través de sus dirigentes llevan a cabo la misión de abastecimiento. Este carácter comunitario, les ha permitido administrar, operar y mantener el servicio de agua

potable entre los miembros de la organización, sin embargo hay aspectos que son necesarios de mejorar para asegurar el servicio. El objetivo del trabajo es identificar y analizar las variables que son determinantes para asegurar el servicio de potabilización entregado por las organizaciones de APR. Al respecto, se encuestó a 406 organizaciones de APR de un universo de 1.671 a lo largo de todo Chile, y se realizó un análisis inferencial de las variables, que incluyó aspectos de gobernanza, infraestructura y factores críticos. Se identificó que la entrega de agua potable está condicionada por la gestión del sistema, estando la gestión condicionada por la capacidad económica interna de cada institución estando ésta a su vez, condicionada por el número de usuarios que conforman la organización.

Keywords: Condicionantes, organización, agua potable rural (APR).

El cànon de l'Aigua i l'Observatori del Preu de l'Aigua

Mariona Coch

Agència Catalana de l'Aigua

Abstract

El cànon de l'aigua és un impost amb finalitat ecològica sobre l'ús que es fa de l'aigua, a través del qual els usuaris contribueixen als costos dels serveis del cicle de l'aigua mitjançant la factura de l'aigua. Molts dels ciutadans/es desconeixen què hi ha darrera de l'aixeta que cada dia utilitzen per abastir-se, així doncs, l'observatori del preu de l'aigua de Catalunya ajuda a entendre millor tots els conceptes que s'inclouen a la factura de l'aigua.

Keywords: Factura, cànon, impostos, taxes.

POSTER SESSIONS

Waterologies Smart System

Antonio Cuevas Cuadrado

Waterologies. a_cuevas@waterologies.com

Luisa Huerta Vázquez

Waterologies. l.huerta@waterologies.com

Abstract

Waterologies S.L. es una empresa ubicada en Igualada, de base tecnológica dedicada al tratamiento avanzado del agua.

Como objetivo tiene a explotar tres líneas de negocio: Desinfección del agua, reutilización de agua y dentro del campo de la ingeniería del agua la reutilización de productos de alto valor añadido en procesos industriales.

En Waterologies S.L. nos planteamos crear desinfectantes amigables, seguros y de bajo coste al mismo tiempo que buscamos integrarlos en las redes de smart cities; creando sistemas de sensorización microbiológica y comunicación, así como monitorización masiva de los datos obtenidos para dar respuesta inmediata y localizada a potenciales focos de infección microbianos.

El sistema propuesto por Waterologies, presenta unos efectos que claramente mejoran la oferta actual del mercado, ya que se aumenta el control sobre posibles brotes de microorganismos (efecto preventivo), se agiliza la respuesta

como tratamiento (efecto paliativo) y se genera una ingente cantidad de información (big data) para prever positivos (efecto predictivo).

La integración del concepto de Smart System en la tecnología de desinfección ofrece unas ventajas competitivas:

- equipo más compacto, de uso sencillo, con un gran abanico de aplicaciones · conexión con el entorno digital de las empresas y la sociedad, en cualquier lugar del mundo.
- equipos autónomos, dentro de la industria 4.0, en un entorno M2M. El equipo es capaz de aprender de las lecturas tomadas hasta el punto de ser un sistema predictivo. Con una actuación preventiva, en lugar de paliativa.
- un proceso de menor coste que los procesos convencionales.

Keywords: Tratamiento avanzado del agua, desinfectantes amigables, sensorización microbiológica y comunicación, integración en redes de smart cities.

Disinfection Smart System

Luisa Huerta Vázquez

Waterologies. lhuerta@waterologies.com

Antonio Cuevas Cuadrado

Waterologies. a_cuevas@waterologies.com

Abstract

Waterologies S.L. es una empresa de base tecnológica dedicada al tratamiento avanzado del agua con el objetivo de explotar tres líneas de negocio: Desinfección del agua, reutilización de agua y reutilización de productos de alto valor añadido en procesos industriales e ingeniería del agua, ubicada en Igualada.

En Waterologies S.L. nos planteamos crear desinfectantes amigables, seguros y de bajo coste al mismo tiempo que buscamos integrarlos en las redes de smart cities; creando sistemas de sensorización microbiológica y comunicación, así como monitorización masiva de los datos obtenidos para dar respuesta inmediata y localizada a potenciales focos de infección microbianos.

Los tratamientos propuestos por Waterologies están orientados al ahorro de costes del cliente y a la mejora sustancial de sus procesos productivos. En el caso de la desinfección se trata de mejorar las condiciones higiénico-

sanitarias disminuyendo el riesgo químico y aplicando técnicas respetuosas con el medioambiente.

La integración del concepto de Smart System en la tecnología de desinfección ofrece unas ventajas competitivas:

- equipos autónomos, dentro de la industria 4.0, en un entorno M2M. El equipo es capaz de aprender de las lecturas tomadas hasta el punto de ser un sistema predictivo. Con una actuación preventiva, en lugar de paliativa.
- un proceso de menor coste que los procesos convencionales,
- un equipo más compacto, de uso sencillo, con un gran abanico de aplicaciones y,
- una conexión con el entorno digital de las empresas y la sociedad, en cualquier lugar del mundo.

Keywords: Tratamiento avanzado del agua, desinfectantes amigables, sensorización microbiológica y comunicación, integración en redes de smart cities.

Características Minerales de las Aguas del Montseny. Aguas de Baja Mineralización Ligeramente Bicarbonatadas y Cálcicas

Oscar Farrerons Vidal

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya. oscar.farrerons@upc.edu

Noelia Olmedo Torre

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

Las aguas del parque natural del Montseny, reserva de la biosfera situada en la sierra prelitoral de Cataluña, se dirigen al Mediterráneo a partir de tres cuencas que surcan el macizo: el río Congost, la Tordera y la Riera Major. Las tres reciben las aguas de un grupo de rieras y torrentes originados en unas fuentes que manan a lo largo de todo el año. Por las características geológicas del macizo las aguas de las fuentes del Montseny norte son de débil mineralización.

Se presenta un estudio de campo que recoge muestras de las 100 principales fuentes del norte del Montseny a través de análisis mineralógicos (PH, conductividad, bicarbonatos cloruros, sulfatos, nitratos, dureza del agua, calcio, magnesio, sodio, potasio).

Los métodos analíticos usados han sido potenciometría para determinar PH; conductimetría para la conductividad; volumetría acido-base para bicarbonato; volumetría Möhr para cloruro; turbidimetría para sulfato, espectrofotometría UV para nitrato; complejometría para dureza, calcio y magnesio; y fometría de llama para determinación de sodio y potasio.

El análisis comparativo junto con la georreferencia de las fuentes y su respectiva altura (variable entre 550 m. y 1600 m.) muestra que lamineralización de lasaguas de las fuentes disminuye a medida que aumenta la altura como consecuencia de la menor temperatura media que afecta las reacciones de mineralización del granito.

Se destaca la baja mineralización en general, y que las aguas son ligeramente bicarbonatadas y cálcicas, con concentraciones medias típicas alrededor de los 90mg/l de bicarbonato y 20 mg/l de calcio.

Keywords: Mineralización de las aguas, aguas bicarbonatadas, aguas cálcicas, Montseny.

Diseño de un Sistema de Análisis de Muestras de Vapor y Agua

Noelia Olmedo Torre

Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria, Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya.
olmedo@ege.upc.edu

Oscar Farrerons Vidal

Departament d'Expressió Gràfica a l'Enginyeria, Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

En todas las centrales de generación de energía la monitorización de la calidad del agua y el vapor es esencial para minimizar la contaminación del circuito debido a las impurezas solubles de elementos nocivos.

Se presenta el diseño de un sistema de análisis de muestras de vapor y agua dentro de un contenedor marítimo para controlar los parámetros cualitativos de agua utilizada en el proceso de generación de energía eléctrica de una central térmica instalada en la República Dominicana.

Se describen sus funcionalidades y se diseñan los instrumentos y componentes para su implementación en un contenedor 40' High Cube.

El sistema proyectado realiza diferentes análisis cualitativos a 18 líneas de muestra con instrumentación de calidad.

La integración de todo el sistema de análisis dentro del contenedor permite eliminar costes por duplicidades de materiales y derivados de los embalajes marítimos de los sistemas para su transporte a planta, lo que prolonga su vida útil y ahorra tiempo y dinero en costes derivados de mantenimiento.

Keywords: Análisis de muestras, vapor y agua, contenedor marítimo, central térmica.

Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales: El Caso de la Industria de Pinturas Látx en el Perú

Renato Riveros Alcedo

Facultad de Ingeniería Química y Textil, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú. renatoriveros@gmail.com

Abstract

El agua es un recurso que es necesario controlar y minimizar su consumo. La industria de pinturas látex en el Perú genera volúmenes significativos de descargas de aguas residuales. Con esta investigación se busca optimizar el tratamiento de estos efluentes para la recuperación del agua en el proceso productivo.

Las aguas residuales provenientes de la industria de pinturas látex se caracterizan por presentar elevadas concentraciones de sólidos suspendidos y de material orgánico, así como por su elevada contaminación bacteriana.

El tratamiento óptimo de estas aguas residuales consistió en una primera etapa de tratamiento fisicoquímico, que consistió en la sedimentación de los sólidos, lo cual se logró con la adición de coagulante y floculante. Luego se dio la etapa de tratamiento terciario, utilizando hipoclorito de sodio, a fin de reducir la concentración de bacterias. Como producto del tratamiento, se obtuvo agua tratada con una muy baja

concentración de sólidos suspendidos (12 mg/L) y mínima contaminación bacteriana. Con esta agua se elaboraron pinturas látex del tipo acrílico, cumpliéndose con los parámetros de calidad de las pinturas: pH, densidad y viscosidad dentro de los rangos permitidos.

Como resultado de esta investigación, se determinó un proceso eficiente en base a un tratamiento fisicoquímico y terciario, haciendo posible la reutilización del agua tratada en la producción de las pinturas látex, obteniéndose un porcentaje de recirculación del 56% del volumen de efluente. Asimismo, los costos de tratamiento son recuperados con los ahorros que se obtienen por reutilizar el agua tratada.

Keywords: Aguas residuales, pinturas látex acrílicas, reutilización de agua, tratamiento fisicoquímico, tratamiento terciario.

Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar

Anna Menció

Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar, Sant Hilari Sacalm.

Grup de recerca de Geologia i Cartografia Ambiental, Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona.

anna.mencio@udg.edu

Lluís Benejam

Càtedra de l'Aigua, Natura i Benestar, Sant Hilari Sacalm.

Grup de recerca d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Vic.

Abstract

La Càtedra interuniversitària de l'Aigua, Natura i Benestar, impulsada conjuntament per l'Ajuntament de Sant Hilari Sacalm, la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya i la Universitat de Girona, treballa pel desenvolupament del territori a partir de la interacció entre els diferents agents socials i les universitats en aquells àmbits en què aquestes poden aportar expertesa. La Càtedra de l'Aigua té com a objectiu generar, difondre i transferir coneixement sobre el patrimoni natural de les Guàrdies, amb la finalitat d'ajudar a desenvolupar un model de gestió territorial sostenible en el marc d'aquest espai natural. En aquest sentit, les línies de treball que s'hi desenvolupen s'emmarquen en la temàtica del

patrimoni natural, treballant principalment amb l'aigua, el territori i la biodiversitat. En concret, s'hi distingeixen:

1. Promoure la recerca i la transferència, i col·laborar en la gestió sostenible del territori
 - Promoure l'estudi dels valors naturals i patrimonials de les Guilleries.
 - Crear unes beques de recerca centrades en les Guilleries.
 - Actuar com a òrgan consultiu en relació a les temàtiques d'aigua, de biodiversitat i de medi ambient.
2. Difondre i divulgar el coneixement - Formació
 - Promoure activitats formatives, que reforcin els valors patrimonials del territori, a l'entorn de temàtiques de l'aigua, territori i biodiversitat.
 - Actuar com a fòrum per incentivar i millorar la comunicació dels diferents actors del territori.
 - Promoure la participació ciutadana en la gestió i conservació del territori, especialment en l'àmbit de l'aigua.
3. Promoure i potenciar el turisme a través de la creació d'una nova marca
 - Crear i potenciar la marca Guilleries.
 - Promoure recursos que permetin activitats ambientalment respectuoses de lleure i turisme.

Keywords: Aigua, patrimoni natural, Guilleries.

Comparative Study of Textile Dyebath Treatment by Electrooxidation and Electrocoagulation

Víctor López-Grimau

Institut d'Investigació Tèxtil (INTEXTER). Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa. victor.lopez-grimau@upc.edu

Mercedes Vilaseca

Institut d'Investigació Tèxtil (INTEXTER). Universitat Politècnica de Catalunya.

Beatriz Amante

Institut d'Investigació Tèxtil (INTEXTER). Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa.

Abstract

The textile industry generates large volume of wastewater in their dyeing and finishing processes. Textile wastewaters have as common characteristics their high coloration. The degradation of residual dyes by conventional biological treatment is very poor, being necessary the application of specific treatments to remove properly the color. In this study, the efficiency of Electrooxidation (EO) and Electrocoagulation (EC) is compared on the treatment of a simulated dyebath, which contain the reactive dye Yellow Procion.

Experiments are carried out in an electrochemical batch reactor with different electrodes. The results of color removal and TOC removal obtained by the two methods show that Electrooxidation requires higher electrical consumption than Electrocoagulation. Nevertheless, Electrocoagulation implies metal consumption as a sacrificial anode is used to generate in situ the coagulant. Further, Electrocoagulation entails the generation of sludge whereas electrooxidation does not generate any kind of waste. The experimental results obtained by the two methods are used to perform the Life Cycle Assessment (LCA) in order to select the most suitable method from an environmental point of view. Finally, an economical study is developed taking in account the costs of power consumption, purchase and maintenance of electrodes and sludge management.

Keywords: Textile dyebath, electrooxidation, electrocoagulation, life cycle assessment, cost analysis.

*Calidad del Agua y Vulnerabilidad a la Contaminación
en Manantiales de Abastecimiento en Áreas
Kársticas de Guatemala: San Cristóbal Verapaz*

Jose L. Yagüe-Blanco

Universidad Politécnica de Madrid.

Roberto Muñoz-Elche

Universidad Politécnica de Madrid.

Víctor L. de Nicolás

Universidad Politécnica de Madrid. vl.denicolas@ump.es

Abstract

La correcta gestión del agua es vital para impulsar el desarrollo humano, por ello la cooperación internacional ha financiado a países como Guatemala para hacer efectivo el derecho al agua y al saneamiento en sus áreas más desfavorecidas. Este artículo realiza un diagnóstico de la calidad y gestión del agua de cinco manantiales kársticos para el abastecimiento de San Cristóbal Verapaz, adoptando una metodología que integra la percepción ciudadana, el análisis de la calidad de agua, y la evaluación de la vulnerabilidad de los manantiales. Los resultados caracterizan una alta y muy alta vulnerabilidad, lo que justifica la intervención con el fin de lograr una mejor gestión del recurso hídrico.

Keywords: Gestión del agua, calidad del agua, áreas kársticas, desarrollo humano.

Participación y servicio de abastecimiento. El papel de la participación en los nuevos modelos de gestión del servicio de abastecimiento urbano del agua

Edurne Bague Tova

Doctorado Antropología: Agua, Sociedad y Cultura. CIESAS CMDX, México. edurne.bague@gmail.com

Abstract

Dentro de los modelos de transición, uno de los aspectos que ha entrado al debate es aquel referente a la participación. Los debates sobre participación acostumbran a centrarse en cómo implementarla a la gestión de ciclo urbano del agua, desde un acercamiento sobre todo pragmático.

Se busca dar respuestas a algo que es nuevo en el ámbito de la gestión del servicio de abastecimiento domiciliario y esto se traduce en dudas sobre si es realmente necesaria la inclusión de la participación, si la ciudadanía cuenta con un conocimiento suficiente sobre la materia o acerca de la responsabilidad. Pero hay pocas preguntas que se interroguen acerca ¿de dónde surge la inclusión de la participación en este servicio? O ¿Por qué y para qué es importante la inclusión de la participación?

En la exposición que se propone se presenta el origen de la participación en el servicio de abastecimiento domiciliario,

espacios en los que se ha promovido, debates y contradicciones con la finalidad de trazar las líneas que permitan resolver su alcance y sus posibilidades para transitar hacia un modelo de gestión del servicio urbano del agua que gane en calidad integral respecto al entorno pero también la ciudadanía.

Keywords: Participación, modelo transición, ciudadanía, responsabilidad, conocimiento.

Modelo de Vulnerabilidad por Desabastecimiento de Agua Potable, Considerando la Gestión Ambiental Adaptativa en Zona Rural - Departamento del Cauca

Aura Paola Andrade Ayala

Estudiante Doctorado en Ciencias Ambientales Universidad del Cauca; Beneficiario Apoyo Doctoral: Proyecto Análisis de la vulnerabilidad e implementación de alertas tempranas para sistemas de abastecimiento de agua en el departamento del Cauca Sistema General De Regalías - Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Departamento Del Cauca. paolaandr@gmail.com

Mónica Patricia Valencia Rojas

Docente Universidad del Cauca, Tutora del Trabajo Doctoral.

Samir Carlos Joaqui Daza

Director Técnico; Proyecto.

Juan Pablo Martínez Idrobo

Investigador Principal; Proyecto.

Diana Ruiz Ordoñez

Investigador Proyecto.

Apolinar Figueroa Casas

Docente Universidad del Cauca.

Abstract

En Colombia el uso de los bienes y servicios ambientales, es base del desarrollo de las economías primarias donde las constante presiones afectan las cuencas hidrográficas, sumando la variabilidad y cambio climático que son amenazas constantes, aumentando la frecuencia e intensidad de fenómenos globales como el Niño y la Niña (González 2003, Figueroa C A 2012) afectando la oferta de agua, la producción agrícola y de energía eléctrica (McCarthy et al. 2001, Carvajal 2006, IDEAM 2011b, Borsdorf et al. 2013, IDEAM 2001, IPCC 2007a).

El análisis del riesgo en la gestión integral del recurso hídrico está relacionado con; a), gestión del déficit y exceso de agua, b) a la pertinencia de los proyectos hidráulicos con enfoque socioecosistémico, c) al crecimiento no planificado de la demanda sobre una oferta neta limitada, d) conflictos por el uso del agua y, e) a deficientes e inadecuadas acciones para la gestión del riesgo por eventos socio-naturales (MAVDT 2010b)

Para la Gestión Integral del Recurso Hídrico se deben considerar las amenazas y vulnerabilidades como determinantes de los procesos de desarrollo y ocupación del territorio, empero los actuales planes de gestión de cuencas hidrográficas no consideran el riesgo por desabastecimiento de agua potable en territorios rurales.

Así planteado se evidencia la necesidad de un modelo de gestión del riesgo, con enfoque de gestión adaptativa en el contexto del territorio, como alternativa para enfrentar la

situación problemática que genera el desabastecimiento de agua potable en zona rural.

Keywords: Riesgo, vulnerabilidad, abastecimiento, adaptativo, modelo.

Modelo Autorregresivo de Primer Orden Aplicado a la Predicción Anual de Caudales en la Amazonia Peruana: Cuenca del Río Mayo

Santiago Alberto Casas Luna

Ingeniero Ambiental, M. Sc. en Ingeniería de Recursos Hídricos, Docente Principal de Universidad Nacional de San Martín (UNSM-T), San Martín, Perú. centroceap@yahoo.com

Jesús Abel Mejía Marcacuzco

Ingeniero Agrícola, Master en Hidrología, PhD. en Ingeniería Civil – Hidráulica y Docente Principal en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

Abstract

La Amazonía peruana, está en la cabecera de la cuenca del río Amazonas, se caracteriza por presentar diferentes condiciones fisiográficas, hidroclimáticas, ecológicas y ambientales. El comportamiento de las variables hidrológicas en esta zona, son aún poco conocidos debido a la disponibilidad limitada de información. Existe imposibilidad física de contar mediciones en todo los eventos de lluvias ocurridos, por ello los métodos indirectos de estimación de parámetros de flujo, mediante el modelado matemático es una alternativa factible.

La estimación de parámetros de flujos (altura de agua, velocidades y caudales de escurrimiento), son muy importantes para el tratamiento de la mitigación de crecidas, disminución de la carga de sedimentos y agentes contaminantes del escurrimiento, propios de los problemas de la gestión de drenajes pluviales en ámbitos urbanos y rurales.

Los métodos de generación de series temporales se basan en el uso de los “registros históricos” como una muestra de la población total. Muchas series hidrológicas presentan correlación serial; esto significa correlacionar una variable aleatoria X con la misma variable, pero desfasada en un intervalo k de tiempo. El coeficiente de correlación así obtenido se denota por $\rho_{x,k}$ y cuando el desfase es $k = 1$, el proceso será de autorregresivo de primer orden, si $k = 2$, el proceso es de segundo orden y así sucesivamente. El modelo autorregresivo normal de primer orden (AR1) es usado ampliamente en la generación de caudales anuales.

Keywords: Modelo autorregresivo de primer orden, series temporales, generación estocástica de caudales, amazonia peruana, río Mayo.

*Save Water Supplies for Human Consumption:
Supporo of the Barcelona Provincial Council to
Local Authorities*

Mireia Colom Solé

Diputació de Barelona. colomsm@diba.cat

MD. Esponera Díaz

Diputació de Barelona.

M. Bertran Ribera

Diputació de Barelona.

Abstract

Local authorities are responsible for ensuring that water supplied through any distribution network, or mobile water tank in their township is suitable for consumption at the point of delivery to the consumer.

Since 1997, the Public Health Service of the Barcelona Provincial Council offers support to all municipalities under 1001 inhabitants and municipalities between 1001 and 5000 people with direct management of their water supply service to develop these responsibilities.

Keywords: Human consumption, Diputació de Barcelona, water, consumer.

Estudios preliminares de la Calidad del Agua de Lluvia en la Ciudad de Guanajuato, Gto. México

Luz Adriana Arias Hernández

Universidad de Guanajuato. División de Ingenierías.

arhadriana@ugto.mx

María Lina Fuentes Galván

Universidad de Guanajuato.

Josefina Ortiz Medel

Universidad de Guanajuato.

Gilberto Carreño Aguilera

Universidad de Guanajuato.

Abstract

El agua es de suma importancia para el desarrollo humano, sin embargo la crisis actual manifestada en la pérdida de este recurso genera impactos negativos en los ámbitos de salud, social, económico y ambiental. Es por ello que se ha incrementado considerablemente el uso del agua de lluvia como una alternativa para reducir la demanda de agua potable. Por tal motivo, el objetivo de este proyecto se enfoca en estudios preliminares de la calidad del agua de lluvia a través de un prototipo construido para la captación de dicha agua,

ubicado en la Ciudad de Guanajuato, mediante el cual se captaron muestras en los meses de Junio a Noviembre del 2016. Los estudios preliminares de pH, conductividad, color aparente y turbidez tomando como referencia los parámetros de la NOM-127-SSA11994. En el análisis de pH se observa que la mayoría de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles (6.5 – 8.5) obteniendo valores entre los 6.5 y 7, al igual que los análisis de turbidez la mayoría de las muestras están dentro de los rangos exigidos (5 UNT), exepcto para algunas muestras cuyos valores oscilan entre 7.4 y 18.5. Por otro lado, en el estudio de la determinación de color aparente algunas muestras estan fuera del valor límite (20 Pt – Co) oscilando entre 26 y 89. Mientras que los valores de conductividad sí cumplieron con la Norma para todas las muestras.

Keywords: Agua de lluvia, captación, calidad.

Incorporación de la Economía Circular en la Potabilización

Beatriz Amante

Institut d'Investigació Tèxtil (INTEXTER). Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa. beatriz.amante@upc.edu

Antonio Alonso

Universitat Politècnica de Catalunya.

Abstract

En el marco de un Proyecto de cooperación en Burkina Faso (África), dónde existen problemas de potabilización de agua, se ha propuesto la utilización de Moringa Oleífera (M. Oleífera) para realizar el tratamiento del agua. En este caso, contamos con un agua de pH 7, acorde con la mayor eficacia en el tratamiento, según podremos ver en los datos presentados. Por otro lado, y como hemos podido comprobar, la eficacia de la semilla de M. Oleífera aumenta con la extracción del aceite. Por tanto, nos planteamos la valorización de dicho aceite y utilización/revalorización de la torta residual, que es el residuo de la elaboración del aceite, para la potabilización. Por último, el residuo de la planta de potabilización se utilizará en el abonado de la Moringa

Oleífera. Por tanto, este proyecto, es un claro ejemplo de la economía circular.

El único inconveniente que se ha encontrado es la dificultad de compra y envío de prensas de extracción de aceite, por su alto coste y su elevado peso. Por tanto, se ha trabajado en el diseño de una pequeña prensa manual, económicamente sostenible.

Keywords: Prensa manual, potabilización, revalorización de residuos, economía circular.

Estación Ligera y Móvil Potabilizadora de Agua Mediante Energía Renovable

Agustín Moreno Ruz

Universitat de Barcelona. morenoagustin.ruz@ub.edu

Abstract

En el Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015 *748 millones de personas no disfrutan de una buena fuente de agua potable y 2.500 millones no gozan de buenas instalaciones de saneamiento (2014)*, estadística inmersa en una población mundial de 7.400 millones.

El fenómeno atmosférico sequía meteorológica lleva a la sequía hidrológica, y tal como indica Global Water Partnership:

El fenómeno de ENOS ha afectado Centroamérica causando sequía y estaciones lluviosas irregulares con repercusiones económicas y sociales. En el caso de Centroamérica, en el 2014 tuvo lugar un evento de déficit de lluvias que afectó a la región, vinculado a un periodo de manifestación de El Niño (GWP, 2015)

El efecto en el desabastecimiento de agua potable por cualquier causa es → esperanza de vida reducida → coste de oportunidad → desaparición de personas con capacidad intelectual → reducción del potencial del progreso humano,

ante lo cual el argumento de la confrontación en términos políticos de la izquierda y la derecha se ha visto superado por la consideración del término Conservador - Progresista

Conservador, a quien la situación actual, apoyada en la personal, *es favorable a mantener los valores tradicionales frente a las innovaciones y los cambios radicales.*

Progresista para quien se trata de avanzar, personal y generalmente, *en ideas y actitudes.*

Se ha de afrontar por tanto esa situación con pequeñas y móviles instalaciones existentes en diseño, sin importar dónde, capaces de potabilizar agua con riesgo para la salud humana, con energía renovable, sea solar, eólica, entre otras.

Keywords: Personas, recurso hídrico, longevidad, inteligencia, progreso.

Evaluation of the Rural Project Management Models for Drinking Water and Basic Sanitation implemented in Entities of Three Organizational Levels in the Llanos Basin of Colombia

Alvaro Luis Rivera Contreras

Yopal – Casanare Colombia. alvaroluisrivera@hotmail.com

Abstract

This research seeks to develop a diagnosis of the models of management of rural potable water and basic sanitation projects using three levels of government in Colombian Orinoquia. To carry out this diagnosis, 200 projects were collected from the regional environmental authority, regional government and municipal mayorship. In total, 42 projects were formulated and implemented that served as input to carry out a comprehensive qualitative analysis of 14 variables implemented in previous studies. According to the results, the formulators and executors of the evaluated projects did not take into account variables such as technological changes, sectorization and type of communities. Variables such as censuses, GIS, water management, socioeconomic evaluation, citizen participation, legal analysis and coverage were partially taken into account and the only variables that were taken into account were technology appropriation, RAS 2000,

prioritization / maintenance, governance and public participation -private.

In conclusion, the evaluated projects tend to comply partially with the minimum requirements established by law and do not comply with parameters that, although not mandatory if they are important to meet the changing needs of communities in the areas of basic sanitation and drinking water.

As part of the recommendations of this research, a standard model of rural project management is required that takes into account both the legal requirements and the specific needs of drinking water and basic sanitation of the communities.

Keywords: Management model, project management, projects, drinking water, basic sanitation, rural area.

Recovery of Reverse Osmosis Membranes at the End of Their Useful Life: Life Remembrance Project

Santiago Sahuquillo Paul

Técnica y Proyectos S.A.

Pilar Icaran López

Aqualia.

Sergio Muñoz Galiano

Aqualia.

Abstract

The main objective of the LIFE+REMEMBRANE project is the recovery of reverse osmosis membranes used in desalination plants that have reached the end of their useful life after 5 to 10 years of operation. Currently, the management system of discarded membranes is through controlled deposits. What is considered a waste, with elimination and substitution costs of between €350 and €600 can become a valuable recovered product through the Remembrance process with costs of less than €100/module.

Many physical and chemical treatments have been developed in the Life+Remembrance project in order to recover these membranes. Once recovered, they can be reused in the same desalination process or in other applications that

do not require a low salinity in the water product. The initially foreseen applications are those indicated in RD 1620/2007, regenerated water legislation. The RD establishes that tertiary and disinfection treatments are necessary to reuse water in certain uses: urban, both, residential and services, agricultural for the irrigation of crops; Industrial applications in cooling towers or evaporative condensers, in ornamental fountains or golf courses, and for the recharge of aquifers.

To achieve these objectives, two equipped prototypes have been built to carry out the following activities:

The membrane recovery pilot plant allows to evaluate the condition of the membranes (production flow and salt rejection) before and after the cleaning treatments, using a standard test of brackish water. For that, in this prototype the chemical cleanings are tested for each fouling detected in the laboratory. Once done, the properties of the membranes are checked after their recovery.

The second prototype aims to continuously test previously recovered membranes in a reverse osmosis tertiary treatment. The effluent from the secondary decantation is introduced into the prototype where a pretreatment is carried out with a mesh filter to remove solids, a microfiltration and, finally, undergoes an inverse osmosis treatment. This plant is capable of producing regenerated water free from solids, contaminants and disinfected until it reaches the requirements of RD 1620/2007 that regulates regenerated water.

The results of the project have made it possible to obtain data to recover membrane modules through new washes at an

economically viable cost. These procedures, also, improve the operations of conservation of the membranes and optimize the management of the purification facilities.

During the development of the project, several scenarios have been made, depending on the type of membrane and the associated fouling. As an example, the results of two type cases are shown: treatment by organic dirt and treatment of partial oxidation.

For organic dirt, a combination of alkaline washes and innovative acids was applied achieving a remarkable increase in the production of osmotized water and simultaneously maintaining and improving salt rejection.

Oxidizing treatments demonstrated membrane resistance far beyond the manufacturer's recommendations.

Furthermore, the Remembrance strategy avoids between 27 to 39 kg of equivalent CO₂ by recovered module, compared to the scenario without regeneration.

Keywords: Reverse osmosis, membrane, regenerated water, recovery, desalination, waste.

*Evaluation of Autochthonous Free-Floating
Macrophytes for Use in the Phytoremediation of
Industrial Wastewater Contaminated with Heavy
Metals*

Wilfredo Tello Zevallos

Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA-campus Rosario).

Lucas Matías Salvatierra

Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA-campus Rosario. Instituto de Físicoquímica Teórica y Aplicada (INIFTA, Universidad Nacional de La Plata-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

Dana Belén Loureiro

Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA-campus Rosario).

Jordi Morató Farreras

Cátedra Unesco de Sostenibilidad, UPC.

Leonardo Martín Pérez

Facultad de Química e Ingeniería del Rosario, Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA-campus Rosario. Cátedra Unesco de Sostenibilidad, UPC. Facultad de Ciencias Bioquímicas y

Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario (UNR) & Instituto de Química Rosario (IQUIR, CONICET-UNR).

leonardoperez@uca.edu.ar

Abstract

Plant-based systems for treatment of contaminated environments (phytoremediation) have been proved to be highly efficient in removing several pollutants, especially heavy metals. The range of plant species used in phytoremediation processes is generally low and mainly restricted to emerging ones. However, in strictly aquatic and high-flow treatment systems, the use of free floating plants could be more adequate. For a treatment system based on phytoremediation strategies be propitious and sustainable, it is essential that plant species used for system design are not only efficient in pollutants removal, but also abundant at region, easily accessible, and do not require special culture conditions. Considering these features, at the present work, we firstly evaluate the capacity to adapt and reproduce at laboratory «indoor» conditions of different autochthonous aquatic macrophytes obtained from the Paraná River (Argentina). We also study the potential of the plants to remove heavy metals from artificially-contaminated water samples in batch-operated lagoons. From different pre-selected species, only *Salvinia biloba* Raddi (synonym name *Salvinia herzogii* de la Sota) showed a wide capacity of adaptation and reproduction in greenhouse conditions. Moreover, *S. biloba* lead (Pb^{2+}) removal ability was evaluated in water samples contaminated with three metal concentrations (4.8 ± 0.3 , 9.1 ± 0.4 and 19.6 ± 0.5 mg/L) at

different exposure times (0-24 h), showing a high efficiency in the pollutant elimination. Additionally, the compartmentalization analysis indicates that surface adsorption was found to be the predominant mechanism for Pb^{2+} removal at the first 24 h under the tested conditions. Finally, the bioconcentration factor (BCF) was calculated at the end of the exposure time reflecting both hyperaccumulation capacity and high metal tolerance. Our results suggest that incorporation of *S. biloba* in wastewater treatment systems could be a successful strategy to efficiently remove heavy metals by bioremediation processes. In addition, the use of compartmentalization analysis is propitious to gain a full insight into metal removal process.

Keywords: Industrial wastewater, heavy metals, lead, phytoremediation, *Salvinia biloba* Radii.

Autores

A

<i>Alarcón Acá, Samuel</i>	<u>109</u>
<i>Alonso, Antonio</i>	<u>169</u>
<i>Álvarez, Fernando</i>	<u>63</u>
<i>Amante, Beatriz</i>	<u>153</u> , <u>169</u>
<i>Andina, Diego</i>	<u>31</u>
<i>Andrade Ayala, Aura Paola</i>	<u>48</u> , <u>51</u> , <u>159</u>
<i>Antony, Ramon</i>	<u>81</u>
<i>Antúnez, Rubén</i>	<u>127</u>
<i>Arellano, Nelson</i>	<u>93</u>
<i>Arias Hernández, Luz Adriana</i>	<u>167</u>
<i>Arnal, José Miguel</i>	<u>69</u> , <u>71</u>

B

<i>Badia Padilla, Ester</i>	<u>25</u> , <u>65</u>
<i>Bagué Tova, Edurne</i>	<u>123</u> , <u>157</u>
<i>Benejam, Lluís</i>	<u>27</u> , <u>151</u>
<i>Bertran Ribera, M·</i>	<u>165</u>
<i>Bonada, Núria</i>	<u>75</u>
<i>Borràs Calvo, Gabriel</i>	<u>43</u>
<i>Borrero Plaza, Juan Carlos</i>	<u>105</u>

<i>Bosch i Bosch, Angel</i>	<u>91</u>
<i>Boulloud, Fanny</i>	<u>95</u>
<i>Buscio, Valentina</i>	<u>97</u>
<i>C</i>	
<hr/>	
<i>Canals Casals, Lluç</i>	<u>133</u>
<i>Cárdenas Tristán, Abraham</i>	<u>131</u>
<i>Caro Ruiz, Patricia del Mar</i>	<u>117</u> , <u>119</u>
<i>Carreño Aguilera, Gilberto</i>	<u>167</u>
<i>Casas Luna, Santiago Alberto</i>	<u>115</u> , <u>163</u>
<i>Casas Zapata, Juan Carlos</i>	<u>55</u>
<i>Castan-Aquino, Yutzil Irene</i>	<u>37</u>
<i>Castella, Grégoire</i>	<u>95</u>
<i>Castro Ovalle, Andrés Gerardo</i>	<u>131</u>
<i>Castro-Reguera, Loreta</i>	<u>59</u>
<i>Cid, Núria</i>	<u>76</u>
<i>Coch, Mariona</i>	<u>137</u>
<i>Colom Solé, Mireia</i>	<u>165</u>
<i>Crespi Rosell, Martí</i>	<u>85</u> , <u>87</u>
<i>Cuevas Cuadrado, Antonio</i>	<u>141</u> , <u>143</u>

D

<i>de Nicolás, Víctor L.</i>	<u>155</u>
<i>Delgado Calvache, Laura Isabel</i>	<u>55</u>
<i>Delgado Ramos, Gian Carlo</i>	<u>37</u>
<i>Díaz, Amelia</i>	<u>63</u>
<i>Duvernay, Pierre Giles</i>	<u>95</u>

E

<i>Esponera Díaz, MD</i>	<u>165</u>
--------------------------	----------------------------

F

<i>Farrerons Vidal, Oscar</i>	<u>145</u> , <u>147</u>
<i>Fernández Tulande, Carolina</i>	<u>55</u>
<i>Figueroa Casas, Apolinar</i>	<u>47</u> , <u>51</u> , <u>107</u> , <u>159</u>
<i>Flores, Arturo</i>	<u>37</u>
<i>Font, Josep</i>	<u>25</u>
<i>Fortuño, Pau</i>	<u>75</u>
<i>Fuentes Galván, María Lina</i>	<u>167</u>
<i>Fuster Gómez, Rodrigo</i>	<u>129</u> , <u>135</u>

G

<i>Gallart, Francesc</i>	<u>76</u>
<i>García Láinez, Diana</i>	<u>111</u>

<i>García Planas, María Isabel</i>	<u>33</u>
<i>García-Fayos, Beatriz</i>	<u>69, 71</u>
<i>González, Angélica María</i>	<u>29</u>
<i>González, Luis Antonio</i>	<u>29</u>
<i>Grau, Dolors</i>	<u>25, 65</u>
<i>Grau, Juan Bta.</i>	<u>31</u>
<i>Gutiérrez-Bouzán, Carmen</i>	<u>88, 97</u>
<i>Gutiérrez, Mario</i>	<u>97</u>
<i>H</i>	
<hr/>	
<i>Heck, Volker</i>	<u>107</u>
<i>Huerta Vázquez, Luisa</i>	<u>141, 143</u>
<i>I</i>	
<hr/>	
<i>Icaran López, Pilar</i>	<u>175</u>
<i>J</i>	
<hr/>	
<i>Jara Torres, Pia</i>	<u>129, 135</u>
<i>Jiménez Gavilán, Pablo</i>	<u>109, 111</u>
<i>Jiménez Yina Fernanda</i>	<u>55</u>
<i>Joaqui Daza, Samir Carlos</i>	<u>47, 51, 159</u>
<i>Jorda-Capdevila, Dídac</i>	<u>133</u>

L

<i>Ladrera, Rubén</i>	<u>75</u>
<i>Lara, Jaime Andrés</i>	<u>56</u>
<i>López Fornieles, Eva</i>	<u>91</u>
<i>López Grimau, Jordi</i>	<u>85</u> , <u>87</u> , <u>97</u> , <u>153</u>
<i>Loureiro, Dana Belén</i>	<u>179</u>
<i>Luna-Pabello, Víctor Manuel</i>	<u>59</u>

M

<i>Madera, Carlos Arturo</i>	<u>56</u>
<i>Martín Pérez, Leonardo</i>	<u>179</u>
<i>Martín Sotoca, Juan J.</i>	<u>31</u>
<i>Martín-Vide, Javier</i>	<u>63</u>
<i>Martínez Idrobo, Juan Pablo</i>	<u>47</u> , <u>51</u> , <u>159</u>
<i>Martínez-Macedo, Juana</i>	<u>59</u>
<i>Medina-Roncancio, Samir</i>	<u>103</u>
<i>Mejía Marcacuzco, Jesús Abel</i>	<u>163</u>
<i>Menció, Anna</i>	<u>27</u> , <u>151</u>
<i>Méndez Hernández, Karen Roxana</i>	<u>131</u>
<i>Merino-Pérez, Leticia</i>	<u>59</u>
<i>Moncho-Esteve, Ignacio J.</i>	<u>91</u>
<i>Montalvo Arquíñigo, Néstor</i>	<u>115</u>
<i>Montenegro, Lucía</i>	<u>81</u>

<i>Morató Farreras, Jordi</i>	<u>41</u> , <u>47</u> , <u>51</u> , <u>56</u> , <u>127</u> , <u>179</u>
<i>Moreno Mata, Adrián</i>	<u>41</u>
<i>Moreno Ruz, Agustín</i>	<u>171</u>
<i>Muñoz Elche, Roberto</i>	<u>155</u>
<i>Muñoz Galiano, Sergio</i>	<u>175</u>
<i>Muñoz, Fernando Felipe</i>	<u>107</u>
 <i>N</i> <hr/>	
<i>Navarro Caballero, Teresa M.</i>	<u>125</u>
 <i>O</i> <hr/>	
<i>Olmedo Torre, Noelia</i>	<u>145</u> , <u>147</u>
<i>Ortiz Medel, Josefina</i>	<u>167</u>
<i>Ospina Zúñiga, Oscar</i>	<u>67</u>
 <i>P</i> <hr/>	
<i>Pagès petit, Lluís</i>	<u>27</u>
<i>Pastor, Rosario</i>	<u>127</u>
<i>Pérez, Ramon</i>	<u>73</u>
<i>Pino Alegria, Huber Manuel</i>	<u>56</u>
<i>Poch-García, Jordi</i>	<u>103</u>
<i>Prat, Narcís</i>	<u>76</u>

Prieto Márquez, Kelly [25](#), [65](#)

Puig, Vicenç [73](#)

Q

Quevedo, Joseba [73](#)

R

Rengifo Canizales, Edwin [56](#)

Revollo-Fernández, Daniel Alfredo [59](#)

Rieradevall, Maria [75](#)

Rivera Contreras, Alvaro Luis [173](#)

Riveros Alcedo, Renato [149](#)

Roca-Rosell, Antoni [93](#)

Rodríguez-Castro, Braulio [97](#)

Ruiz Ordoñez, Diana [48](#), [51](#), [159](#)

S

Sahuquillo Paul, Santiago [117](#), [119](#), [175](#)

Salas Olivares, Héctor Manuel [87](#)

Salazar-Arrieta, Fernando [103](#)

Salgot, Miquel [63](#)

Salvatierra, Lucas Matías [179](#)

Sancho, María [69](#), [71](#)

Schwanse, Elvira 37

Soria, Maria 76

T

Taberna Torres, Judit 33

Tarquis, Ana M. 25

Tello Zevallos, Wilfredo 179

Tornero, José Antonio 97

V

Valencia Rojas, Mónica Patricia 47, 159

Verkaik, Iraima 75

Vidal, Karla 129, 135

Vilaseca, Mercedes 87, 153

Villasís Kever, Ricardo 41

Y

Yagüe-Blanco, Jose L. 155

Yang, Xuefei 85

The 1 International Conference on Water and Sustainability held in the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) from June 26th to June 27th 2017 at the School of Industrial, Aerospace and Audiovisual Engineering of Terrassa (ESEIAAT).

This first congress edition is titled "Technology and Access to Water" and aims to give space for a scientific debate and reflection on water and its importance with regards to the environment and wider society. Therefore, the congress has covered the four following research areas:

- Water. Including most up-to-date scientific-technical experiences related to purification, water treatment and environmental analysis.*
- Cooperation and Sustainability. Research analysis and innovative projects within the cooperative world such as water management systems.*
- Education. This topic aims to bring together teaching experiences and an analysis of the perceptions of water in educational centres.*

The congress has included the attendance of outstanding speakers, oral presentations, poster sessions and technical conferences, all in relation to the topics covered in the scientific program.

This book of abstracts collects all relevant information about participants and contains the summaries of the academic papers presented in the event.

ISBN: 978-84-946352-3-6

www.omniascience.com

OmniaScience