

El agua en la frontera
México-Guatemala-Belice

Edith F. Kauffer Michel
(Editora)



El agua en la frontera México-Guatemala-Belice

Primera edición, 2004.

Fotografía y diseño de portada: Juan Carlos Velasco Santos
Revisión y corrección: Juan Carlos Velasco y Laura López Argoytia

D.R. © El Colegio de la Frontera Sur
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n
Barrio de María Auxiliadora, 29290
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
Tel. (967) 674. 90.00

ISBN 970-9712-01-2

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin previa autorización de los editores. Impreso en México / *Printed in Mexico*

El agua en la frontera México-Guatemala-Belice
se terminó de imprimir el ----- de 2004,
en los talleres de
El tiraje fue de --- ejemplares.

INTRODUCCIÓN

Edith F. Kauffer Michel

En noviembre de 2003, en el marco de la Tercera Feria del Agua, El Colegio de La Frontera Sur, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento del gobierno del estado de Chiapas y la Universidad Autónoma de Chiapas, organizaron el Primer Congreso Internacional sobre Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice, con una doble finalidad: conocer la situación de la investigación sobre agua en los estados de la frontera sur de México, en Guatemala y Belice – sin excluir ningún tema o disciplina– y formar la Red de Investigadores sobre Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice (RISAF).

El evento resultó más concurrido de lo esperado y en este marco se presentaron tres conferencias magistrales, 58 ponencias, cinco carteles, además de la realización de dos paneles de discusión, el primero con cinco mesas temáticas cuyo propósito era vincular a los investigadores con los demás participantes en la feria, y el segundo alrededor de la problemática de la cuenca del río Sabinal que atraviesa la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Las ponencias se expusieron en mesas organizadas de manera temática después de proceder a una reagrupación de los trabajos recibidos: hidrometría e hidrología, administración eficiente del agua, calidad del agua, dimensión transfronteriza del análisis del agua, organización de la cooperación en materia de agua, políticas a escala nacional o local, manejo integrado de cuencas, participación ciudadana y comunitaria.

Los participantes procedían de tres de los cuatro estados de la frontera sur y de Yucatán, de diferentes partes del centro y norte de la República mexicana, de Guatemala y Canadá. La participación de Belice no se pudo concretar en el último momento, aunque varios colegas mexicanos hicieron referencia al tema de las aguas compartidas entre México y Belice. De igual forma, no hubo presentación de personas procedentes del estado de Tabasco.

A pesar de la publicación de una convocatoria lo más amplia posible, algunos aspectos sumamente relevantes para el agua en el territorio definido como marco del congreso quedaron sin ser evocados, lo cual nos permite entonces identificar los intereses de las actuales

investigaciones además de los principales componentes faltantes acerca del agua en la frontera México-Guatemala-Belice.

En cuanto a los temas ausentes, notamos pocas referencias a la relación entre pueblos indígenas y agua, con la excepción de la conferencia magistral del Dr. Francisco Peña, del Colegio de San Luis –colega que vino del centro de la República–, así como solamente algunas ponencias que tratan del tema de la irrigación y desde una perspectiva técnica. La economía del agua, poco desarrollada en México, también fue un tópico ausente, al igual que la historia del agua, aunque este tema cuenta con un cuerpo de especialistas muy reconocidos en México, pero cuyos estudios abarcan un territorio que cubre de Puebla a la frontera norte de México, es decir, ubicado al norte de la región definida por la convocatoria de este congreso.

Para una región caracterizada por una población mayoritariamente rural, la ausencia de la temática del agua en los espacios urbanos no constituye realmente una sorpresa, pero cabe subrayar que por ser una de las fuentes de contaminación de las aguas residuales en la zona, en donde pocos centros urbanos poseen sistemas de tratamiento, consideramos que hizo falta abordar la problemática, la cual fue evocada indirectamente a través de algunas ponencias presentadas sobre calidad del agua.

Cabe mencionar que varias exposiciones pretendieron presentar la experiencia de la frontera norte en materia de agua para plantear su posible réplica en la frontera sur, ignorando los contextos sociales, culturales, económicos, políticos e históricos tan distintos que caracterizan nuestra otra frontera, todavía desconocida y olvidada en muchos aspectos, y principalmente en materia de agua. Falta profundizar en el conocimiento de la zona y sus características hidrológicas y humanas, y es imprescindible tomar distancia con las experiencias que hicieron receta en el norte del país para poder plantear soluciones reales, adecuadas e innovadoras en el sur, partiendo del reconocimiento de que ambas situaciones difieren sustancialmente.

Si excluimos las pocas ponencias que trataron de la dimensión bilateral o trilateral del agua en la frontera México-Guatemala-Belice, observamos que el estudio del agua, independientemente de la ciencia y de la disciplina en la cual se inscribe, no contempla la dimensión transfronteriza, y que las cuencas compartidas entre los tres países siguen truncadas en la mayoría de los trabajos de los investigadores, quienes no consideran la existencia de dicha dimensión para sus planteamientos y análisis. Es decir, la investigación científica sobre agua en la frontera México-Guatemala-Belice, por lo general respeta las fronteras que dividen estos Estados-nación sin cuestionarlas, lo cual pone en peligro soluciones integrales para el manejo del recurso y hace del manejo de cuencas un discurso que no se lleva a la práctica fuera de las fronteras nacionales. En este sentido, la mayoría de los trabajos presentados en el congreso son estudios locales, a veces aplicables a uno o dos estados, pero son escasos los planteamientos que consideran la dimensión fronteriza y transfronteriza, más allá de una circunstancia geográfica que llevó a realizar el estudio en la zona de la frontera.

La investigación sobre temáticas fronterizas y transfronterizas en el sur de México enfrenta serios retos que no se circunscriben al tema del agua y esta situación se debe a varios factores. En comparación con Guatemala y sobre todo con Belice, México representa una nación potente y obviamente las relaciones con sus vecinos del sur no se establecen sobre una base de igualdad. Tal situación se asemeja a la relación México-Estados Unidos respecto a la investigación en la frontera norte de México. Sin embargo, una diferencia fundamental es que la inversión de México en investigación científica es raquítica en comparación con la de Estados Unidos: mientras en 2002, México ni siquiera destina un 0.5% de su Producto Interno Bruto a la investigación, los Estados Unidos alcanzan casi el 2% (OCDE, 2004). Tomando en cuenta esta realidad, las posibilidades de realizar y apoyar estudios conjuntos del otro lado de la línea de división internacional, en Guatemala y Belice, son sumamente limitadas. Por tomar sólo un ejemplo, las convocatorias de los fondos mixtos y sectoriales organizadas en México por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) conjuntamente con los estados en el

primer caso, y con las diferentes secretarías para el segundo, difícilmente permiten incluir viáticos internacionales para hacer trabajo de campo fuera de las fronteras mexicanas.

México puede parecer un coloso frente a Guatemala y Belice debido al tamaño de su población, de su territorio y de su peso económico. Esta desigualdad se agudiza debido a circunstancias históricas que no han favorecido el florecimiento de la investigación en ambos países: más de tres décadas de conflicto armado en Guatemala y una independencia muy reciente para Belice, formalizada en 1981.

En materia de agua, la situación es aún más compleja porque los gobiernos no han podido o no han tenido la voluntad de concertar un acuerdo al respecto después de más de un siglo de la firma de un acuerdo definitivo sobre la frontera terrestre entre México y Guatemala, y México y Honduras Británica –hoy en día Belice–, en 1895 y 1893, respectivamente.

Si a las carencias detectadas en el campo de la investigación añadimos un desinterés patente de las autoridades públicas para el tema del agua en la frontera sur cuando este tema rebasa el ámbito de las fronteras políticas, el conjunto repercute en una ausencia de recursos financieros disponibles para apoyar proyectos bilaterales y menos aún trilaterales; así, tenemos que reconocer que nos enfrentamos a un reto descomunal.

Para no caer en una apreciación sumamente negativa y pesimista, es fundamental resaltar que la experiencia del congreso muestra que existen esfuerzos desarticulados a escala local o regional que conviene vincular con otros proyectos similares, o para los cuales es posible sugerir o plantear objetivos más ambiciosos e integrales. En este sentido, la RISAF –creada en el marco del congreso– posee un campo muy amplio si se dedica a impulsar acciones académicas encaminadas a atender el rezago de la investigación sobre agua en la frontera México-Guatemala-Belice. No estamos hablando de rezago sin tener elementos que lo evidencien; por ejemplo, a la fecha no existe una delimitación precisa y definitiva de las cuencas internacionales, compartidas o transfronterizas entre los tres países. El reto tiene una magnitud

considerable y este libro pretende aportar una primera semilla para alentar dicho esfuerzo apasionante.

Posteriormente al congreso se emitió una convocatoria para recibir las ponencias de los participantes que deseaban ver su trabajo incluido en una publicación que tomara la tradicional forma de un libro y no se limitara a una versión electrónica, dado que las condiciones de nuestra región impiden una adecuada difusión de tales formatos a los sectores más empobrecidos. A diferencia de las mesas organizadas en el congreso, conformadas desde un enfoque temático o disciplinario, en este volumen se pone énfasis en una visión integral, y entonces se plantea una estructura de presentación transversal de los trabajos que permita apreciar el carácter multidisciplinario del conjunto, haciendo énfasis en la temática fronteriza.

La primera parte reagrupa aspectos teóricos y metodológicos para el estudio del agua en la frontera México-Guatemala-Belice, sin importar las disciplinas. Los primeros trabajos presentan conceptos y metodologías aplicables a la región, mientras un segundo grupo comparte experiencias del norte de la República o planteamientos de carácter general para su posible aplicación en el territorio que nos interesa.

La segunda parte presenta algunas problemáticas de alcance regional muy significativas para México y Guatemala: las presas, las leyes y las políticas, la privatización, la ausencia de participación social, los procesos de integración económica; tales problemáticas tienen una dimensión que rebasa lo local y se refieren a aspectos sociales y políticos.

Un conjunto de resultados de investigación que representan estudios de caso o experimentos conforman la tercera parte de este libro. Todos estos trabajos se refieren a experiencias mexicanas de tipo local y su relevancia se fundamenta en su posible replica en otros contextos.

Un fenómeno muy relevante cuando se estudia el agua en la frontera sur son los recientes procesos participativos en los que es patente la dificultad de actuar en una escala que

transcienda lo nacional. La cuarta parte reúne la observación y análisis de estos acontecimientos, subrayando su importancia y señalando sus limitaciones.

Finalmente, la quinta parte se centra en el estudio del agua como recurso, es decir en su descripción, medición y en la exposición de fenómenos climatológicos normales o excepcionales encontrados en diferentes partes de la región llamada frontera México-Guatemala-Belice.

El ánimo de editar los trabajos en este volumen debe ser considerado como un primer paso encaminado hacia la búsqueda de una mirada más integral y compleja para entender el agua en la frontera México-Guatemala-Belice, desde una perspectiva que rebasará forzosamente lo nacional. En este sentido la RISAF debe jugar un papel relevante en un reto que apenas empieza a ser esbozado.

Agradecimientos

Es fundamental recordar que el esfuerzo de integrar estos trabajos no hubiera sido posible sin la participación entusiasta y la anuencia de sus autores; además de la labor de Juan Carlos Velasco Santos en la edición y de Laura López Argoitia en la corrección de estilo. De la misma forma, un financiamiento procedente de The Nature Conservancy, otro del propio Colegio de la Frontera Sur y el apoyo en especie de la Universidad Autónoma de Chiapas, hicieron realidad este libro. Por otro lado, cabe subrayar nuevamente que la publicación encuentra su origen en la organización del congreso que se benefició del apoyo económico del CONACYT y de la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Reiteramos nuestros sinceros agradecimientos al Dr. José Pablo Liedo Fernández, que creyó en la idea inicial y decidió apoyarla; al Ing. Mario Bustamante Grajales, que acogió al Primer Congreso en el marco de la Tercera Feria del Agua; al Dr. Hugo A. Guillén Trujillo de la Universidad Autónoma de Chiapas, quien se sumó a este esfuerzo; a todos los participantes en el evento: conferencistas, ponentes y asistentes, en particular a los colegas centroamericanos. Finalmente, nos permitimos extender un agradecido reconocimiento a las administradoras de la unidad Tapachula y a la Dirección de Administración de El Colegio de la Frontera Sur, así como a David Olvera Alarcón, quien desempeñó una labor incansable que garantizó el éxito del evento, así como a la participación de Juan Carlos Velasco Santos, Olalla Torres Gómez, Carlos

Resendíz Reyes, Cecilia Limón Aguirre y Wenceslao Bonifaz del Carpio en la parte logística del mismo.

Literatura citada

Organisation de Coopération et Développement Economique (2004). *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, en www.oecd.org.

De los Autores

Acuña Carlos Iván

Tesista de Licenciatura, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Álvarez Legorreta, Teresa

Investigadora, El Colegio de la Frontera Sur, Quintana Roo, México.

E-mail: teral@ecosur-qroo.mx

Arellano Monterrosas, José Luis

Profesor de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: aremonterrosas@hotmail.com

Benítez, Jorge A

Profesor-investigador, Centro de Ecología Pesqueras y Oceanografía del Golfo de México, Universidad Autónoma de Campeche, México.

E-mail: jabenitez@yahoo.com

Calan Ya, Rigo Alberto

Tesista de Licenciatura, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Cárdenas Mijango, Jesús

Investigador, Departamento de Tecnología Ambiental, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Querétaro, México.

Castro Soto, Gustavo

Investigador, Centro de Investigaciones Económicas y Políticas de Acción Comunitaria, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: guscastro@laneta.apc.org

Couturier, Stéphane André

Profesor-investigador, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Currie Alder, Bruce

Analista de Política en el grupo de Políticas y Planeación, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá.

E-mail: bcurrie-alder@idrc.ca; bruce-alder@idrc.ca

Dardón, Jacobo

Investigador asociado, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Guatemala, Guatemala.

E-mail: jacobods@flacso.edu.gt

Dávila Poblete, Sonia

Consultora independiente y asesora emérita asociación mundial del agua, Cuernavaca, Morelos, México.

E-mail: sdavilap@yahoo.com.mx; sdavilap@uaem.mx

Domínguez Orozco, Ana Laura

Profesora-investigadora, Instituto Politécnico Nacional, México.

E-mail: adomin@ipn.mx

Estrada Arteaga, Carlos

Investigador, Departamento de Tecnología Ambiental, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Querétaro, México.

E-mail: cestrada@cideteq.mx

Figueroa Gallegos, José Alonso

Profesor, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: alonsofigueroa@prodigy.net.mx

Frausto, Oscar

Profesor-investigador, Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel, México.

E-mail: ofrausto@correo.uqroo.mx

García García, Antonino

Maestrante, Universidad Autónoma de Chapingo, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: ekauffer@sclc.ecosur.mx

García Gil, Gerardo

Profesor-investigador, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Giese, Steffen

Asesor en Geología, Ministerio de Medio Ambiente de Thuringen, Alemania.

E-mail: sgiese@tlugjena.thuringen.de

Goldacker, Steffi

Profesora-investigadora, Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel, México.

E-mail: sdeutsch@correo.uqroo.mx

Golicher, John Duncan

Investigador, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: dgoliche@sclc.ecosur.mx

Gómez Alfaro, Julio César

Dirección de Protección Ambiental, Instituto de Historia Natural y Ecología, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: jcga_69@hotmail.com

Gonón Ortiz, Fabián

Director, Servicios para el Desarrollo, Quetzaltenango, Guatemala.

E-mail: serxela@terra.com.gt

Guillén Trujillo, Hugo A

Director General de Investigación y Posgrado, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: hguillen@montebello.unach.mx; hguillen@unach.mx

Hernández Benítez, Carlos

Investigador, Departamento de Tecnología Ambiental, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Querétaro, México.

E-mail: chernandez@cideteq.mx

Herrera Ascencio, Patricia

Enlace internacional, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: pherrera@tlaloc.imta.mx

Kauffer Michel, Edith F.

Investigadora titular, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: ekauffer@sclc.ecosur.mx

Lafragua Contreras, Jacqueline

Investigadora, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

Leal Ascencio, María Teresa

Subcoordinadora de Calidad del agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: tereleal@tlaloc.imta.mx

Magnon Basnier, Catherine

Encargada del Programa de Manejo de Cuenca, Comisión Nacional del Agua, Chetumal, Quintana Roo, México.

E-mail: cmagnon@grpy.cna.gob.mx; cmagnon@prodigy.net.mx

Mantilla, Gabriela

Especialista en hidráulica, Subcoordinación de Tratamiento de Aguas Residuales, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: mantilla@tlaloc.imta.mx

Martínez Medina, Guillermina

Especialista en hidráulica, Asuntos Jurídicos de la Gerencia de Asuntos Fronterizos, Comisión Nacional del Agua, México D.F., México.

E-mail: gmartinezb@cna.gob.mx

Mas Caussel, Jean François

Profesor-investigador, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Mejenes, Meret Chantal

Tesista de Licenciatura, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Montecillo Cedillo, José Luis

Especialista en hidráulica, Subcoordinación de Tecnología Económica y Financiera de Aguas Residuales, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: jlmonte@tlaloc.imta.mx

Montoya Suárez, Carlos

Investigador, Departamento de Electroquímica, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, Querétaro, México.

E-mail: cmontoya@cideteq.mx

Morales, Cecilia

Organización Nacional para la Conservación y el Ambiente, Quetzaltenango, Guatemala.

E-mail: ceciliamorales@intelnett.com

Morales, Juan

Tesista, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: jmorales@sclc.ecosur.mx

Morales Manilla, Luis Miguel

Profesor-investigador, Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Muñoz Sevilla, Norma Patricia

Profesora-investigadora, Instituto Politécnico Nacional, México.

E-mail: nmunoz@ipn.mx; pat_sevilla@yahoo.com.mx

Ocón, Alfredo R

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

Ordóñez, César E.

Profesor-investigador, Universidad de San Carlos de Guatemala, Quetzaltenango, Guatemala y profesor en la maestría en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma de Chapingo, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: ceom@inteln.net.gt

Ortega Mata, Ángel Ernesto

Gerencia de Asuntos Fronterizos, Comisión Nacional del Agua, México D.F., México.

E-mail: angel.ortega@cna.gob.mx

Ortiz Zepeda, Elsa Haidé

Dirección de Protección Ambiental, Instituto de Historia Natural y Ecología, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: ehoz@hotmail.com

Palacio Muñoz, Víctor Herminio

Profesor-investigador, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.

E-mail: palkacios@hotmail.com

Peña Fierro, Sergio

Jefe de Proyecto de Aguas Superficiales, Subgerencia Regional Técnica, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Península de Yucatán, México.

E-mail: spena@grpy.cna.gob.mx

Peña, Francisco

Investigador, El Colegio de San Luis, San Luis Potosí, México.

E-mail: frape@colsan.edu.mx

Pérez Ovilla, Óscar

Inspector de Seguridad Biológica de la CMAEGBG y estudiante de la Maestría en Hidráulica Ambiental de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: opovilla@hotmail.com

Pérez Villalba, Elba

Profesora-investigadora, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.

E-mail: elbapv@hotmail.com

Preciado, Margarita E

Investigadora, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: preciado@tlaloc.imta.mx

Ramírez, Aldo I

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

Ramos Fernández, Gabriel

Asesor Académico, Pronatura Península de Yucatán A.C., Mérida, Yucatán, México.

E-mail: ramosfer@sas.upenn.edu

Rodríguez Cruz, Martín

H. Ayuntamiento Municipal Constitucional de Arriaga, Chiapas, México.

E-mail: laymey@hotmail.com

Rojas López, Justo

Profesor-investigador, Desarrollo Sustentable, Universidad de Quintana Roo, Unidad Cozumel, México.

E-mail: jrojas@correo.uqroo.mx

Rubio, Horacio

Subgerente técnico, Gerencia Regional Frontera Sur, Comisión Nacional del Agua, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: hrubio@grfs.cna.gob.mx

Ruiz López, Alejandro Jesús

Especialista en hidráulica, Subcoordinación de Hidrobiología y Evaluación Ambiental, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: ajruiz@tlaloc.imta.mx

Sánchez Castañeda, Luis Fernando

Estudiante de Posgrado, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, México.

E-mail: luisfernando@graffiti.net

Sánchez, Leonel Amabilis

Tesista de Licenciatura, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Sánchez Vega, Alejandro D.

Especialista en hidráulica, Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Península de Yucatán, México.

E-mail: asanchez@grpy.cna.gob.mx

Santacruz de León, Eugenio Eliseo

Doctorante, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial-Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México.

E-mail: geniosan@mixmail.com

Santacruz de León, Germán

Profesor-investigador, El Colegio de San Luis A.C., San Luis Potosí, México.

E-mail: gsantacruz@colsan.edu.mx

Santacruz Flores, Eugenio

Profesor retirado, habitante del Ejido 11 de abril, Municipio de Unión Juárez, Chiapas, México.

Sanvicente Sánchez, Héctor

Investigador, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

Serrano, Arturo

Coordinador de Conservación Pronatura Península de Yucatán A.C., Campeche, México.

E-mail: arturo@pronatura-ppy.org.mx

Servín Jungdorf, Carl Anthony

Especialista en hidráulica, Subcoordinación de Tecnología Económica y Financiera del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

E-mail: cservin@tlaloc.imta.mx

Silva Rosado, Neyra

Responsable de proyecto en campo, Pronatura Península de Yucatán A.C., Campeche, México.

E-mail: neyra@pronatura-ppy.org.mx

Trujillo Gordillo, Filemón

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

E-mail: ingftrujillo@hotmail.com

Velasco Santos, Juan Carlos

Técnico del departamento de Población y Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

E-mail: jvelasco@sclc.ecosur.mx

Zamora Crescencio, Pedro

Profesor-investigador, Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Zetina Tapia, Ramón

Estudiante de Posgrado, Universidad Autónoma de Campeche, México.

**GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS
UTILIZADAS**

AB_E	Escurrimiento aguas abajo
ACF	Autocorrelation Function (Función de Auto Correlación)
AGL	Aforador de Garganta Larga
ALCA	Acuerdo de Libre Comercio para las Américas
AMSCLC	Archivo Municipal de San Cristóbal de Las Casas
AR	Escurrimiento aguas arriba
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BNHUOP	Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas SA
CAFTA	Center America Free Trade Agreement (Tratado de Libre Comercio de América Central)
CCF	Cross Correlation Function (Función de Correlación Cruzada)
CCGU	Consejo de Cuenca para los Ríos Grijalva-Usumacinta
CCPY	Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán
CDC-CECON	Centro de Datos para la Conservación-Centro de Estudios Conservacionistas
CEAS	Comisión Estatal de Agua y Saneamiento
CEDEM	Centro Deportivo Municipal
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CIES	Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste
CILA	Comisión Internacional de Límites y Aguas
CLICOM	Network of Climatological Stations (Red de Estaciones Climatológicas)

CMAEGBG	Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado
CNA	Comisión Nacional del Agua
CNI	Comisión Nacional de Irrigación
COESPO	Consejo Estatal de Población
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CP	Escurrimiento natural por cuenca propia
CPS	Canal principal Suchiate
CUNOC	Centro Universitario de Occidente
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno
DDR	Dirección de Desarrollo Rural de Calakmul
DEM	Digital Elevation Model (Modelo de Elevación Digital)
DOF	Diario Oficial de la Federación
DQO	Demanda química de oxígeno
DR	Distrito de Riego
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur
EDA	Enfermedades diarreicas agudas
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua
ENSO	El Niño Southern Oscillation (Fenómeno conocido como El Niño)
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido

FMI	Fondo Monetario Internacional
FONAES	Fondo Nacional para las Empresas de Solidaridad
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio)
GSE	Grupo de Seguimiento y Evaluación
GTE	Grupo de Trabajo Especializado
GTES	Grupo de Trabajo Especializado en Saneamiento
GTESZN	Grupo de Trabajo Especializado en Saneamiento Zona Norte
GWP	Global Water Paternship (Asociación Global del Agua)
IED	Inversión Extranjera Directa
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IHNE	Instituto de Historia Natural y Ecología
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INVI	Instituto de la Vivienda
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
IPD	Índice Producción Demanda
ISI	Industrialización por Sustitución de Importaciones
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado
LAIGE	Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LP	Poverty Line (Línea de pobreza)
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

MEM	Movimiento Ecologista Mexicano
MERCALTOS	Mercado de los Altos
MEXFAM	Fundación para la Familia Mexicana
MIGA	Multilateral Investment Guarantee Agency (Agencia de Garantía de Inversión Multilateral)
MIRH	Manejo Integral del Recurso Hídrico
MMIP	Method of Integral Measuring of Poverty (Método de Medición Integral de la Pobreza)
MOET	Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial
MSC	Modelo de Simulación de Canales
NADBANK	North American Development Bank (Banco de Desarrollo de América del Norte)
NAFTA	North American Free Trade Agreement (Tratado de Libre Comercio de Norteamérica)
NOM	Normal Oficial Mexicana
NT	Nitrógeno total
NTK	Nitrógeno total Kjeldahl
NWF	National Wildlife Federation (Federación Nacional de Vida Silvestre)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMC	Organización Mundial del Comercio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

P-PO₄	Fosfatos totales
PPP	Plan Puebla Panamá
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROMAGUA	Programa para la Modernización de los Prestadores del Servicio de Agua y Saneamiento
R	Retornos
RBC	Reserva de la Biosfera de Calakmul
REBISE	Reserva de la Biosfera de la Sepultura
RISAF	Red de Investigadores sobre Agua en la Frontera México-Guatemala-Belice
SAAM	Sustancias Activas al Azul de Metileno
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAPAM	Sistema de Agua y Alcantarillado Municipal
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SDR	Secretaría de Desarrollo Rural
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEDUE	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SER	Servicios para el Desarrollo
SIG	Sistema de Información Geográfica
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores

SRH	Secretaría de Recursos Hidráulicos
SS	Secretaría de Salud
STL	Loess Smoothing (sin traducción)
TECVASA	Técnicas Valencianas del Agua
TLC	Tratado de Libre Comercio
TNC	The Nature Conservancy (sin traducción)
TPS	Thin Plate Spline (sin traducción)
TVA	Tennessee Valley Authority (Autoridad del Valle de Tennessee)
UASB	Biodigestores Anaerobios de Lecho Suspendido
UC	Usos Consultivos
UGA	Unidades de Gestión Ambiental
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNEPAR	Unidad Ejecutora del Programa de Agua Rural
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura
UR	Unidades de Riego
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USDA	United Status Department of Agricultura (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América)
WALIR	Water Law and Indigenous Rights (sin traducción)
WWC	World Water Council (Consejo Mundial del Agua)

ÍNDICE

Introducción general

Edith F. Kauffer Michel

PARTE I. ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS PARA EL ESTUDIO DEL AGUA EN LA FRONTERA MÉXICO-GUATEMALA-BELICE

Sistema de Información Geográfica de la cuenca del río Candelaria: reconstrucción histórica de los cambios en la cobertura forestal y su efecto sobre la hidrología y calidad del agua

Jorge A. Benítez, Héctor Sanvicente, Jacqueline Lafragua, Pedro Zamora, Luis Miguel Morales, Jean François Mas Caussel, Gerardo García, Stéphane André Couturier, Ramón Zetina, Rigo Alberto Calan Yam, Leonel Amabilis Sánchez, Carlos Iván Acuña, Meret Chantal Mejenes

Estado, soberanía y manejo integral de las cuencas transfronterizas internacionales

Patricia Herrera Ascencio

Hidropolítica. ¿Un concepto útil para entender la problemática del agua en la frontera México-Guatemala-Belice?

Edith F. Kauffer Michel

Modo de vida sustentable para la mujer: del concepto a la acción en el sector hídrico

Sonia Dávila Poblete

Metodología para el uso de los sistemas de información geográfica para la estimación de la pérdida de bosque y el cálculo de los números de escurrimiento. Caso de aplicación: la cuenca del río El Quelite

Margarita E. Preciado, Aldo I. Ramírez., Alfredo R. Ocón

Análisis y evaluación de opciones de tratamiento de efluentes de la producción de aceite de palma africana (pome)

Carlos Estrada Arteaga, Carlos Hernández Benítez, Carlos Montoya Suárez, Jesús Cárdenas Mijangos

El agua, recurso nacional. Su disponibilidad y manejo en el norte y sur del país

Norma Patricia Muñoz Sevilla, Ana Laura Domínguez Orozco

PARTE II. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS SOCIALES Y POLÍTICAS RELACIONADAS CON EL AGUA EN LA FRONTERA MÉXICO-GUATEMALA

La política hidráulica en Chiapas y Tabasco: 50 años perdidos para el desarrollo de la región y su gente

Antonino García García

Pueblos indígenas y manejo de recursos hídricos en México

Francisco Peña

La privatización del agua en Chiapas
Gustavo Castro Soto

Situación socioeconómica de las cuencas fronterizas en el occidente de Guatemala
Cecilia Morales, Jacobo Dardón, César E. Ordóñez

Incidencia política en el sector hídrico en Guatemala; abasto, gestión y desarrollo
Fabián Gonón Ortiz

PARTE III. ESTUDIOS DE CASO, EXPERIMENTOS Y PROBLEMÁTICAS LOCALES DEL AGUA EN LA FRONTERA MEXICANA

Aplicación del modelo de simulación de canales para la modernización del canal principal, Suchiate, Chiapas
Filemón Trujillo Gordillo, José Luis Arellano Monterrosas

Evaluación de un sistema lagunar para el tratamiento de aguas residuales de la planta de moscas estériles (CMAEGBG)
Hugo A. Guillén Trujillo, Óscar Pérez Ovilla

La gestión del agua en la cuenca endorreica de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas
Antonino García García

Agua y agroexportación: el distrito de riego 046, Suchiate, Chiapas
Eugenio Eliseo Santacruz de León, Elba Pérez Villalba, Víctor Herminio Palacio Muñoz

Caracterización del uso del agua y calidad de la misma en dos comunidades del municipio de Calakmul, Campeche
Neyra Silva Rosado, Arturo Serrano, Gabriel Ramos Fernández

Saneamiento y salud: enfermedades diarreicas en Chiapas
Gabriela Mantilla, Carl Anthony Servín, Luis-Fernando Sánchez, José Luis Montecillo, Alejandro Jesús Ruiz

Abundancia y despilfarro del agua: una visión desde el ejido once de abril, municipio de Unión Juárez, Chiapas
Germán Santacruz de León, Eugenio Eliseo Santacruz de León, Eugenio Santacruz Flores

PARTE IV. ESTUDIO DE PROCESOS ORGANIZATIVOS Y PARTICIPATIVOS

Grupos de trabajo especializado en saneamiento del Consejo de Cuencas de la Península de Yucatán. Caso zona sur Quintana Roo
Teresa Álvarez Legorreta

La cuenca transfronteriza del río Hondo, un reto: la elaboración de una visión compartida de gestión del agua y de desarrollo sustentable
Catherine Magnon Basnier

La corresponsabilidad ambiental en el sureste mexicano: el caso del Consejo de Cuenca para los ríos Grijalva y Usumacinta

Bruce Currie Alder

Necesidades de coordinación para la atención a la problemática en materia de agua en las cuencas internacionales entre México, Guatemala y Belice

Guillermina Martínez Medina

Proceso para establecer el decreto del modelo de ordenamiento ecológico territorial de la subcuenca del río Zanatenco, Chiapas

Elsa Haidé Ortiz Zepeda, Julio César Gómez Alfaro

Propuesta para la elaboración de los planes rectores de producción y conservación para el año 2003 en el municipio de Arriaga, Chiapas

Martín Rodríguez Cruz, Juan Carlos Velasco Santos

PARTE V. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA COMO RECURSO EN LA FRONTERA SUR

Correlations between precipitation patterns in the state of Chiapas and the El niño sea surface temperature index

John Duncan Golicher, Juan Morales

Tendencias climáticas en la parte alta de la cuenca del río Grijalva

José Alonso Figueroa Gallegos

Identification of areas at risk of flooding in the south of the Yucatan Peninsula, Mexico

Steffi Goldacker, Oscar Frausto, Justo Rojas López, Steffen Giese

Disponibilidad de agua superficial en la cuenca transfronteriza del río Hondo-subcuenca río Escondido, Quintana Roo

Sergio Peña Fierro, Alejandro D. Sánchez Vega

Calidad del agua del río Suchiate

Ma. Teresa Leal Ascencio, Horacio Rubio

Importancia del estudio de las variables del ciclo hidrológico en el área de influencia a la laguna de Chetumal

Ángel Ernesto Ortega Mata

De los autores

Glosario de siglas y abreviaturas utilizadas