

# INFORME PARA EL PROGRAMA DE USO SEGURO DE AGUAS RESIDUALES PARA LA AGRICULTURA

GUATEMALA OCTUBRE DE 2011



ING. ELDA MAILENA RIVERA GARCIA Punto Focal  
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social  
Unidad de Ejecución Administrativa de Agua  
Potable v Saneamiento



# INDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Situación actual del Agua Residual para riego en Guatemala .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. La situación actual y tendencias en la producción, tratamiento y uso de aguas residuales en agricultura a nivel nacional.....</b>	<b>4</b>
3.1.1. Recursos Hídricos .....	5
3.1.2. Extracción del Agua .....	5
<b>3.2. La estrategia y objetivos nacionales para el uso seguro de aguas residuales en agricultura .....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Políticas Públicas.....	8
<b>3.3. Las organizaciones clave con competencias sobre el uso seguro de aguas servidas en agricultura .....</b>	<b>11</b>
<b>3.4. Evaluación de los conocimientos y habilidades de las organizaciones seleccionadas sobre las diferentes dimensiones del uso seguro de aguas servidas. ....</b>	<b>11</b>
<b>4. Conclusiones.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Bibliografía.....</b>	<b>13</b>

## **1. Introducción**

Este informe es presentado ante la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas –FAO-, con la finalidad de contribuir a dar a conocer la realidad del país en cuanto al “Uso Seguro de Aguas Residuales para la Agricultura”, proyecto que será impulsado por ésta Organización para los países en desarrollo y países en transición.

En Guatemala, como en muchos países a nivel mundial se utilizan fuentes de agua superficiales para todos los usos como lo es la industria, agricultura, domésticos, consumo humano y todas las actividades que desarrolla el ser humano. Sin embargo tan sólo una pequeña parte de aguas residuales son tratadas en el país y descargadas casi en su totalidad directamente a los cuerpos receptores que en su mayoría son ríos.

Antes de que se pueda apoyar los sistemas de riego con aguas residuales como medio de aumentar el suministro de agua para la agricultura, debe llevarse a cabo un análisis profundo desde una perspectiva económica y sanitaria. En este sentido, el costo integral y los beneficios de reutilizar las aguas residuales es preciso hacer evaluaciones. El análisis convencional de costo-beneficio muy a menudo no ha conseguido cuantificar y monetizar las externalidades asociadas con la reutilización de aguas residuales. Por otra parte, los efectos económicos de riego con aguas residuales necesitan ser evaluadas no sólo desde el punto de vista social, económico y ecológico, sino también de la perspectiva del desarrollo sostenible.

El Informe Regional sobre la Evaluación 2000 en la Región de las Américas Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2001) refiere que el fracaso más notorio en América Latina ha sido la escasa cobertura de saneamiento y tratamiento de aguas residuales. Este fracaso se atribuye en parte a la aplicación de tecnologías diseñadas para otras realidades socioeconómicas, culturales y tecnológicas, propias de países desarrollados. Ello ha originado condiciones insostenibles donde se han aplicado estas tecnologías, por su elevada inversión y costos de operación.

## 2. Antecedentes

Diversas son las gestión que desde hace varias décadas se han realizado en Guatemala para atender la gestión general del recurso hídrico y para el manejo de las aguas residuales sin que se logre resolver el cúmulo de necesidades que en esta temática existen en el país.

**En el entorno institucional,** la participación del Estado de Guatemala en actividades de riego se inició en 1957 con la creación del Departamento de Recursos Hidráulicos (DRH) del Ministerio de Agricultura, encargado de elaborar y llevar a cabo los proyectos de riego. En 1970 se creó la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y en 1981 se la Dirección de Riego y Avenamiento (DIRYA) responsable de los recursos agua y suelo, y de las actividades de riego y drenaje. En 1994 se organiza el Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego (PLAMAR, ahora Departamento de Riego), con el objetivo de desarrollar y ejecutar el proceso de transferencia de las unidades de riego públicas a las organizaciones de usuarios y de apoyar el fomento de la producción agrícola bajo riego.

En 1998, con la reorganización del aparato gubernativo, quedaron excluidas la Secretaría de Recursos Hidráulicos de la Presidencia de la República (normadora del uso del agua), así como la DIGESA y la DIRYA del Ministerio de Agricultura responsables de las actividades de Riego y Drenaje. Las funciones de estas dos últimas han sido absorbidas por el PLAMAR, como responsable del seguimiento de las políticas del sector riego.

## 3. Situación actual del Agua Residual para riego en Guatemala

### 3.1. La situación actual y tendencias en la producción, tratamiento y uso de aguas residuales en agricultura a nivel nacional.

La contaminación del agua en las distintas cuencas del país se debe a fuentes puntuales (aguas residuales domésticas, industriales y agroindustriales) y fuentes no puntuales (erosión del suelo con agroquímicos). Las aguas residuales son vertidas casi en su totalidad sin mayores tratamientos a los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, pues la cobertura de hogares con alcantarillado es aún insuficiente, sobre todo en el área rural y gran parte de los residuos dispuestos en las redes de alcantarillados no son tratados. Los químicos usados en procesos industriales, cuya importación ha aumentado, representan una fuerte presión hacia el sistema hídrico del país. Todo esto está causando la disminución de fuentes para suministrar agua para consumo humano, uso recreativo, industrial y para otros fines.

Los parámetros que evidencian contenidos de contaminantes físicos, materia orgánica, microorganismos y contaminantes tóxicos y cancerígenos de las aguas de los principales ríos (Las Vacas, Villalobos, Motagua y Polochic, entre otros) y lagos (Atitlán, Amatitlán, Izabal y Petén Itzá), superan los límites establecidos por diversas organizaciones, señalando una clara tendencia a la disminución de su calidad y, por lo tanto, en la seguridad para su uso como agua potable y de riego. Además, las altas cargas de nutrientes están causando la eutrofización de los lagos y de las zonas costeras, lo que favorece la proliferación de vectores de diferentes enfermedades.

### **3.1.1. Recursos Hídricos**

El sistema hidrográfico de Guatemala se divide en tres vertientes: Vertiente del Océano Pacífico (22% del territorio) con 18 cuencas, Vertiente del Mar Caribe (31% del territorio), con 10 cuencas, siendo la principal el río Motagua; y la Vertiente del Golfo de México (47% del territorio), con 10 cuencas cuyos ríos son los más caudalosos y tributan hacia territorio mexicano. El país cuenta con 23 lagos y lagunas y 119 pequeñas lagunas con un área global de 950 km<sup>2</sup>.

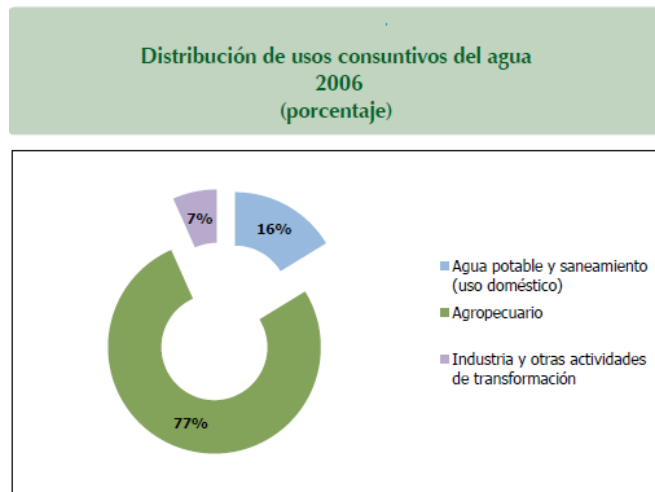
### **3.1.2. Extracción del Agua**

El acelerado crecimiento del PIB en Guatemala, en los últimos años es proporcional al crecimiento de la demanda de consumo de agua de los sectores agropecuario e industrial, sectores que representan el 83% de los usos consuntivos en el país y ocupan alrededor del 70% de su PEA (Secretaría de Planificación Estratégica de la Presidencia (SEGEPLAN, 2006).

Según cálculos referidos al 2006, en Guatemala se emplean anualmente 5,143 millones m<sup>3</sup> de agua, es decir, el 5% del capital hídrico del país (97,120 millones m<sup>3</sup>) con fines agropecuarios, principalmente para el riego de cereales, caña de azúcar, café, hortalizas y legumbres (3,957 millones de m<sup>3</sup>, 77%); domésticos (835 millones de m<sup>3</sup>, 16%) e industriales u otras actividades de transformación (351 millones de m<sup>3</sup>, 7%) (Figura 1).

La comparación entre la proporción del consumo del agua de la agricultura y de la industria y la participación en el producto interno bruto (PIB) de estos sectores, señala un uso ineficiente de este recurso (IARNA/URL, 2009).

Figura 1.



Fuente: Elaboración propia con base en SEGEPLAN, 2006

Fuente: Figura extraída del Informe Ambiental del Estado de Guatemala GEO, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala 2009

Desarrollo del Riego y Drenaje: La siguiente Tabla muestra el resultado del Plan Maestro de Riego y Drenaje en el cual se identificaron 2,94 millones de ha (27 por ciento del país) aptas para la producción agrícola. Del total agrícola, el área potencial regable, considerada como aquella superficie con un déficit hídrico de 151 mm/año o superior se estimaba en 2,62 millones de ha.

Cuadro 1

Volúmenes de Agua Contaminadas en Guatemala (m<sup>3</sup>)

Origen	Vertiente del pacífico	Vertiente del Golfo de México	Vertiente Mar Caribe	Total País	Estiaje (marzo o abril) Pacífico	Estiaje (marzo o abril) Golfo México	Estiaje (marzo o abril) Caribe	Total País
Doméstico	388.17	106.00	173.52	667.69	32.35	8.83	14.46	55.64
Agropecuario	493.85	22.15	144.28	660.27	82.31	3.69	24.05	110.05
Industrial	174.77	8.30	22.51	205.58	14.56	0.69	1.88	17.13
Origen de otras actividades económicas	4.14	1.18	0.59	5.92	0.35	0.10	0.05	0.49
<b>Total</b>	<b>1060.94</b>	<b>137.63</b>	<b>340.90</b>	<b>1539.47</b>	<b>129.57</b>	<b>13.31</b>	<b>40.43</b>	<b>183.31</b>

Fuente: SEGEPLAN, Diagnóstico, Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en Guatemala, Cuadro 17, Guatemala, 2006.

### 3.2. La estrategia y objetivos nacionales para el uso seguro de aguas residuales en agricultura

Actualmente no existe una estrategia vigente en el país que regule el uso de aguas residuales para la agricultura, en la Ley de Código de Salud Decreto 90-97 se prohíbe el uso de agua contaminada para el cultivo de vegetales alimentarios para el consumo humano, situación que afecta el tema del aprovechamiento de aguas residuales si se considera que las mismas son una de las posibles formas de agua contaminada; por otro lado, el Acuerdo Gubernativo 236-2006 Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, no prohíbe ni exhorta el uso de las mismas, pero si exige el previo tratamiento de las mismas para la descarga y la posible reutilización; sin embargo en la actualidad se está gestionando el desarrollo de una política nacional para riego en agricultura, por lo que se considera que es conveniente aprovechar la coyuntura y las experiencias del país como las de otros países en el uso seguro de las aguas residuales tratadas, para que puedan incluirse en ésta política de riego para Guatemala.

Es necesario mencionar que en Guatemala en el año 2008, se crea el Gabinete Específico del Agua –GEA-, según Acuerdo Gubernativo 204-2008, con el propósito de coordinar los esfuerzos gubernamentales de diseño y gestión de políticas, planes y presupuesto del agua, para contribuir al logro de metas y objetivos de desarrollo nacional.

El GEA, realiza estas acciones con base en los 4 ejes de acción de su “Plan de trabajo estratégico 2009-2011” y “Estrategia de monitoreo de resultados”, que reflejan el ordenamiento institucional y conceptual del agua en Guatemala y que han guiado las intervenciones de las entidades públicas del sector hídrico durante el período 2008-2011.

De esta manera el GEA, da vida a la Política Nacional del Agua y a la Estrategia Nacional del Agua como referente en Guatemala para contribuir al desarrollo social, económico y ambiental del país confirmando la adopción del paradigma de la gestión integrada de los recursos hídricos, y reafirmando la soberanía del estado sobre las aguas de su territorio y de brindar agua para todos con paz social.

### **3.2.1 Políticas Públicas**

Las políticas públicas asociadas con la gestión y gobernanza del agua se basan en la Ley del Organismo Ejecutivo y en las leyes especiales relativas a la salud, al medio ambiente.

Las políticas públicas asociadas con la gestión y gobernanza del agua se basan en la Ley del Organismo Ejecutivo y en las leyes especiales relativas a la salud, al medio ambiente, el bosque, las áreas protegidas, la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y el cambio climático; así como en las leyes del sistema nacional de descentralización contenidas en la Ley de Descentralización, la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural y el Código Municipal (Colom et al, 2010).

Con base en el diagnóstico del agua del país (SEGEPLAN, 2006a), se presentó la propuesta de Política y Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos -PNGIRH y ENGIRH-(SEGEPLAN, 2006); y fue hasta el año 2008 que éstas se sometieron a consideración del Gabinete Específico del Agua -GEA- junto con el Plan Nacional de Servicios Básicos de Agua Potable y Saneamiento, asumiendo medidas gubernamentales del agua que permitieran revisar, actualizar y velar por la implementación de sus principales acciones (Guatemala, 2008). La Política Nacional del Recurso Hídrico está actualmente en proceso de oficialización por Acuerdo Gubernativo.

La Política Nacional del Recurso Hídrico considera cuatro grandes líneas estratégicas; la Segunda LÍNEA ESTRATEGIA de ésta Política: **“Conservación, protección y mejoramiento de fuentes de agua, bosques, suelos y riberas de ríos en cuencas”**.

Esta estrategia aborda el objetivo específico de la Política Nacional del Agua siguiente: “Contribuir a la adaptación nacional al cambio climático mediante la conservación, protección y mejoramiento de las fuentes de agua y de los bosques,



suelos y riberas de ríos que regulan el ciclo hidrológico en cuencas”. Está a cargo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, y se refiere al bien natural hídrico y a las acciones necesarias para proteger y recuperar calidad, cantidad y comportamiento, en cumplimiento de los mandatos legales definidos por la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Guatemala, 1986) al sector ambiental del país.

Los acciones que esta línea estratégica establece son los siguientes:

**A. Formulación, aprobación y/o implementación de Políticas, Normas y Programas para la conservación, protección y mejoramiento de bosques y suelos, fuentes de agua y riberas de ríos en cuencas.** Esta acción promueve la protección del bien natural hídrico y la regulación del ciclo hidrológico de manera explícita, a través de la formulación, aprobación y/o implementación del marco normativo y programático asociado al bosque y al suelo que aún quedan pendientes de poner en marcha de acuerdo con las políticas ambientales del país.

**B. Formulación, aprobación e implementación de Normativa y del Programa nacional de valoración y esquemas de compensación por bienes y servicios ambientales hídricos.**

También será posible vincular las externalidades económicas negativas que se producen sobre el agua en forma de contaminación por diversos desechos de las actividades socioeconómicas, con la finalidad de ponderar qué es económicamente más costoso para el país, si tratar las aguas residuales o permitir se siga contaminando el agua, otros recursos y el ambiente.

**C. Formulación e implementación del Programa nacional de protección y recuperación de la calidad del agua.**

Para apoyar al desarrollo económico y social, dentro de un marco de sustentabilidad ambiental, es fundamental organizar el “Sistema Nacional de Protección y Recuperación de las Aguas” y las acciones principales se centran en la calidad del agua; esto persigue reducir las amenazas a la vida y salud de las personas, hacer posible el reuso del agua de buena calidad y favorecer la competitividad de los centros urbanos guatemaltecos. El manejo de las aguas residuales trasciende a los individuos, las empresas y las comunidades y exige grandes esfuerzos, inversiones significativas y gastos de operación y mantenimiento permanentes, por tanto será necesario un enfoque económico-financiero de esta acción y una alianza estratégica entre el gobierno central y los municipios para orientar, facilitar y asignar recursos financieros que logren realizar acciones que provoquen cambios cualitativos (SEGEPLAN, 2006).

Para el corto plazo, la actividad más importantes identificada es contribuir a la implantación de las capacidades institucionales y medios para hacer operativos los instrumentos legales vigentes en materia de contaminación contenidos en el Código de Salud (Guatemala, 1997), La Ley de Protección y Mejoramiento del

Medio Ambiente (Guatemala, 1986) y especialmente en los reglamentos de Descargas Residuales, Lodos y Reuso del Agua (Guatemala, 2006) y de descarga de aguas residuales en el Lago Atitlán (Guatemala, 2011). Importante instituir el sistema nacional de control y vigilancia de la calidad del agua en coordinación con el sector agua potable y saneamiento, (Guatemala, 2010; SEGEPLAN, 2006);

**D. Diseño e Implementación del Sistema de información para la conservación, protección y mejoramiento de calidad del agua, bosques, suelos, fuentes de agua y riberas de ríos en cuencas.**

**E. Ciencia y tecnología para la conservación, protección y mejoramiento de bosques, suelos, fuentes de agua, riberas de ríos y calidad del agua en cuencas.**

Esta acción busca innovar las soluciones planteadas por el sector público ambiental y generar conocimiento útil para esta segunda línea estratégica. Implica la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) para la conservación, protección y mejoramiento del bien natural hídrico y de cuencas estratégicas del país. Para desarrollar esta acción, se deberá coordinar con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -CONCYT-, con la finalidad de buscar alianzas estratégicas del sector público, con la academia y el sector productivo, a través de las instancias que componen el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y/o con otros reconocidos entes de investigación internacionales.

**F. Educación y participación ciudadana para la conservación, protección y mejoramiento de calidad del agua, bosques y suelos en cuencas.**

Esta acción es complementaria a la del sector agua potable y saneamiento, y se enfoca en promover la participación social e institucional de manera conjunta y complementaria, favoreciendo la transferencia de conocimiento en materia de protección del bien natural hídrico para la participación ciudadana en el ámbito de Gobiernos municipales, Sistema de Consejos de Desarrollo, Gobernaciones departamentales, Gobierno Central y sus delegaciones, Sistema Nacional de Planificación.

Esto lo lleva a cabo por el sector ambiental y educativo del país, por lo que la Estrategia Nacional del Agua promueve que se continúe con las estrategias ya consolidadas, pero haciendo explícito el tema de la regulación del ciclo hidrológico en cuencas de manera complementaria a la gestión social de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.

**G. Implementación del Programa de manejo integrado de la zona marino costera.**

Esta acción pretende poner en marcha los lineamientos de la Política de la zona marino costera (Guatemala, 2009a) y para ello el MARN ha avanzado en el diseño

del programa respectivo. Su implementación acoplada a una visión de protección del bien natural hídrico es lo que se promueve la Estrategia Nacional del Agua.

### **3.3. Las organizaciones clave con competencias sobre el uso seguro de aguas servidas en agricultura**

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-.

Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-.

### **3.4. Evaluación de los conocimientos y habilidades de las organizaciones seleccionadas sobre las diferentes dimensiones del uso seguro de aguas servidas.**

Se adjuntan los cuestionarios rellenos en ANEXOS.

## **4. Conclusiones**

- a) La agricultura es el principal sector consumidor de recursos hídricos en el país; la insuficiente disponibilidad del recurso agua en algunas zonas hace que sea necesario emplear otros recursos, como aguas residuales domésticas. Aunque siempre es recomendable tratar las aguas residuales antes de su uso, en la práctica predomina en todos los países de América Latina el empleo de aguas residuales crudas, diluidas en cuerpos de agua superficiales y, en menor proporción, el de aguas tratadas, aunque no necesariamente de forma adecuada. El empleo seguro en actividades agrícolas requiere un tratamiento y un manejo apropiados.
- b) Se requiere una revisión legal y técnica de los posibles aprovechamientos de las aguas residuales o cualquiera de sus componentes para que las mismas puedan ser utilizadas en agricultura, ya que una ley de alto nivel como el Código de Salud vigente prohíbe el uso de aguas contaminadas para el cultivo de vegetales, y para efectos de una adecuada interpretación las aguas residuales son uno de los tipos de aguas contaminadas.
- c) El reuso de aguas residuales es recomendado principalmente para aquellos cultivos que sufrirán una transformación industrial; sin embargo, en América Latina hay un uso elevado en cultivos de consumo directo, como el de

hortalizas, lo que representa riesgos para la salud pública que deben ser considerados.

- d) Independientemente del tipo de cultivo, los requerimientos mínimos para el uso seguro de aguas residuales en la agricultura deben ser los establecidos por la Organización Mundial de la Salud, en términos de variables microbiológicas y de calidad físico-química por la FAO. Además, como en las aguas residuales existen elementos que pueden afectar el desarrollo de los cultivos y las características físico-químicas del suelo, es esencial tener también en cuenta parámetros adicionales, como contenidos de sodio (Na), Calcio (Ca), magnesio (Mg) y Boro (B).
- e) La selección de la tecnología de tratamiento del agua residual deberá considerar aspectos como tipo de suelo y de cultivos para ser regados, ya que la presencia de nutrientes en las aguas residuales dependerá del tipo de tratamiento.
- f) Para garantizar un manejo adecuado de las aguas residuales en actividades agrícolas con un mínimo riesgo, sería recomendable que los países hicieran un manejo integrado de los recursos hídricos, que considere la participación y el compromiso de todos los organismos relacionados con los temas ambientales y agrícolas, como ministerios del ambiente y de agricultura, corporaciones ambientales, instituciones no gubernamentales, instituciones de investigación y sector productivo.
- g) Los estudios generales deben ser orientados a conocer las principales características de cada caso, haciendo énfasis en los aspectos técnicos, financieros, ambientales, legales, sociales. Con ello se pretenderá identificar en forma preliminar algunas potencialidades y debilidades que condicionan la sustentabilidad y uso seguro de las aguas residuales en la agricultura para cada caso en particular.

## 5. Bibliografía

Propuesta de la Política Nacional del Agua de Guatemala y su Estrategia, Gabinete Específico del Agua, mayo 2011.

Proyecto Regional: “Sistemas integrados de tratamiento y uso de aguas residuales en América Latina” Inventario regional del manejo de las aguas residuales. IDRC – CEPIS/OPS, 2000-2002

Informe ambiental del Estado de Guatemala, Ministerio de ambiente y Recursos Naturales. GEO Guatemala 2009.

FAO-BANCO MUNDIAL. 1992. América Central. Estudio Subsectorial del Riego Privado. Anexo 5. Guatemala.

Instituto Nacional de Estadística. 2006. República de Guatemala. Estimaciones y Proyecciones de Población 1950-2050.

IICA-CEPPI. 1991. Lineamientos para un Programa Sectorial Agropecuario.

MAGA, DIGESA, DIRYA, División de Estudios. 1990. Plan Maestro de Riego y Drenaje.

MAGA-DIGESA. 1992. Guatemala, un país productor y exportador de hortalizas y frutas. Uso Actual y Potencial de las Unidades de Miniriego. Proyecto de Desarrollo Agrícola.

OPS-OMS, Comité Permanente de Coordinación de Agua Potable y Saneamiento. 1995. Análisis Sectorial de Agua Potable y Saneamiento.

Parlamento Centroamericano-UNICEF. 1994. Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos del Istmo Centroamericano.

USAID/Guatemala, Oficina de Desarrollo Rural. 1989. Evaluación del Subsector Riego en Guatemala.

Situación Actual y Perspectivas de la Agricultura en Guatemala, Jaime Carrera Cruz. Universidad Rafael Landívar (URL), Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCCA) Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, IARNA-URL, Guatemala, diciembre de 2001.

Avances conceptuales para el tratamiento de las aguas residuales domésticas (ARD) en el trópico y estudios de caso pag.bvsde.paho.org