

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN REGISTRO ÚNICO DE USUARIOS DEL
AGUA, BASADO EN LAS AUTORIZACIONES Y APROBACIONES OTORGADAS
INSTITUCIONALMENTE POR EL ESTADO DE GUATEMALA”

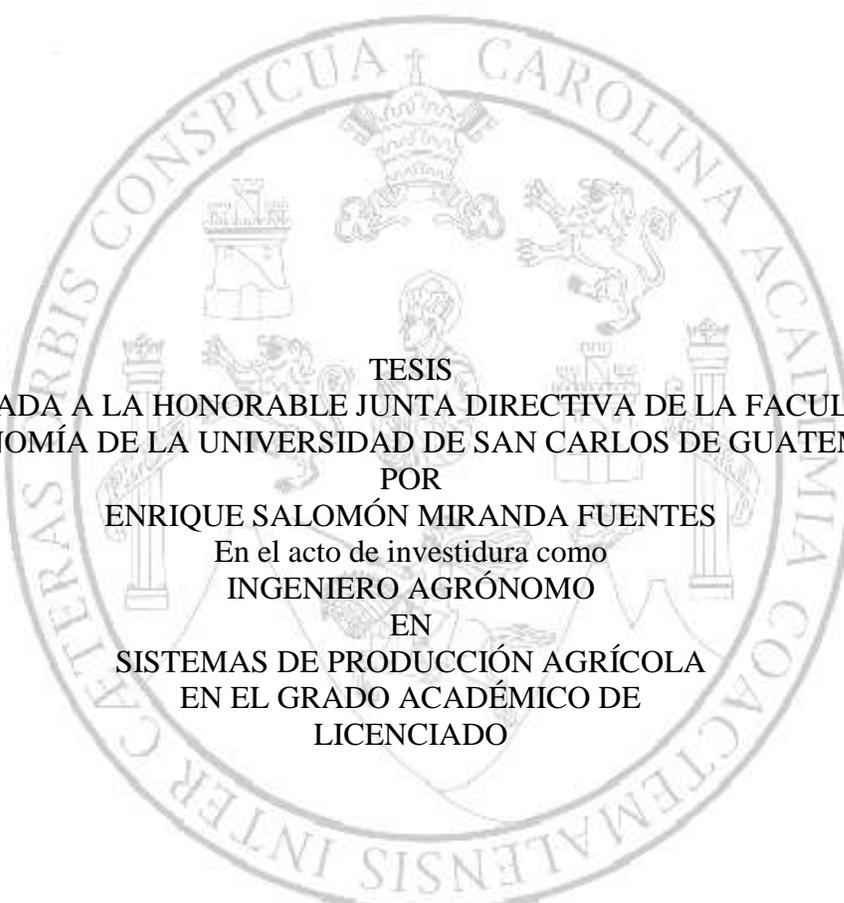


GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN REGISTRO ÚNICO DE USUARIOS DEL
AGUA, BASADO EN LAS AUTORIZACIONES Y APROBACIONES OTORGADAS
INSTITUCIONALMENTE POR EL ESTADO DE GUATEMALA”

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or religious figure, surrounded by various symbols including a crown, a lion, and architectural elements. The Latin motto "SALUTEM TERRARUM CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS" is inscribed around the perimeter of the seal.

TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
POR
ENRIQUE SALOMÓN MIRANDA FUENTES
En el acto de investidura como
INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, septiembre 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Estuardo Gálvez Barrios

RECTOR MAGNÍFICO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Dr. Lauriano Figueroa Quiñones
DECANO

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL I

Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL II

Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL III

Perito Forestal Sindi Benita Simón Mendoza
VOCAL IV

Bachiller Camilo José Wolford Ramirez
VOCAL V

Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo
SECRETARIO

Guatemala, septiembre de 2013

Guatemala, septiembre de 2013

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado

“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN REGISTRO UNICO DE USUARIOS DEL AGUA, BASADO EN LAS AUTORIZACIONES Y APROBACIONES OTORGADAS INSTITUCIONALMENTE POR EL ESTADO DE GUATEMALA”

Como requisito previo para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Enrique Salomón Miranda Fuentes

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS CREADOR Y FORMADOR DEL UNIVERSO,
ASÍ COMO DE MI VIDA

MIS PADRES: Salomón C. Miranda Paz (Q.E.D.)

Aura A. Ruiz de Miranda (Q.E.D.)

MI ESPOSA: Leonarda María López Gómez de Miranda

MIS HIJAS: María Alejandra

Aura Victoria

MIS HERMANOS: Adolfo, Juvenalia, Angela y Olinda.

Mi patria Guatemala

La Facultad de Agronomía

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor José Rolando Lara Alecio, por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo, y por las sugerencias y correcciones en el planteamiento de la investigación y el desarrollo de la misma y en la presentación de los resultados.

A mi asesor Ing. Agr. Eduardo Javier Moreira Arana, por todo el apoyo brindado en la realización de este trabajo de graduación y por sus valiosas sugerencias.

Ing. Agr. Hermógenes Castillo, por haberme incentivado a esforzarme más y por todo su apoyo brindado.

CONTENIDO GENERAL

Página

1	Introducción.....	1
2	Planteamiento del problema.....	3
3	Marco teórico.....	4
	3.1 Marco Conceptual.....	4
	3.1.1 Aspecto Legal.....	4
	3.1.2 Aspecto Institucional.....	7
	3.1.3 Usos del agua.....	11
	3.1.4 Balance hídrico en el ámbito nacional.....	22
	3.2 Marco Referencia.....	26
	3.2.1 Aspectos Generales.....	26
	3.2.2 Relieve y rasgos geomorfológicos.....	27
	3.2.3 Clima.....	30
	3.2.4 Hidrografía.....	31
	3.2.5 Suelos.....	32
	3.2.6 Características de los suelos, según la Clasificación Taxonómica.....	33
	3.2.7 Capacidad de uso de la tierra.....	33
	3.2.8 Cobertura vegetal y uso de la tierra.....	35
4	Objetivos.....	37
	4.1 Objetivo General.....	37
	4.2 Objetivos Específicos.....	37
5	Metodología.....	38
	5.1 Análisis de la información.....	38
	5.1.1 Tratamientos.....	39
6	Resultados.....	43
	6.1 Información recopilada.....	43
	6.2 Análisis para las variables del tratamiento 1.....	44
	6.3 Análisis para las variables del tratamiento 2.....	45
	6.4 Análisis comparativo entre tratamientos.....	45
	6.5 Registro único de usuarios del agua –RUUA-.....	46
	6.6 Análisis FODA al Registro único de usuarios del agua.....	47
	6.7 Estrategias del análisis de la matriz FODA, de forma analítica.....	50
7	Conclusiones.....	52
8	Recomendaciones.....	53
9	Bibliografía.....	55
10	Anexos.....	57
	Anexo 1 Inscripción del registro del derecho del aprovechamiento del agua ante el Registro General de la Propiedad Inmueble.....	57
	Anexo 2 Concesión típica 1 del agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.....	58
	Anexo 3 Concesión típica 2 del agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.....	59

	Página
Anexo 4	Instrumento para evaluar impactos ambientales de infraestructura de agua, categoría “C” de bajo impacto ambiental..... 60
Anexo 5	Informe técnico de visita al proyecto, previo a elaborar la evaluación de impactos ambientales en infraestructura de agua..... 64
Anexo 6	Formato para iniciar apertura de expediente, ante la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales..... 69
Anexo 7	Procedimiento seguido en la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para evaluar impactos ambientales de proyectos vinculados al uso del agua..... 76
Anexo 8	Matriz de información de uso y aprovechamiento de agua recopilada en los ministerios de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Energía y Minas y Economía..... 77
Anexo 9	Registro Único de Usuarios del Agua –RUUA- en base a la matriz de información del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales..... 82

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1	Ubicación de Guatemala en Mesoamérica y América..... 27
Figura 2	Inscripción del derecho de aprovechamiento del agua ante el Registro General de la Propiedad Inmueble..... 58
Figura 3	Concesión típica de agua No. 1 otorgada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación..... 59
Figura 4	Concesión típica de agua No. 2 otorgada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación..... 60
Figura 5	Procedimiento seguido en la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para evaluar impactos ambientales de proyectos vinculados al uso del agua..... 77

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1	Leyes vinculadas al tema de recursos hídricos..... 5
Cuadro 2	Utilización del Agua por grupos de actividades económicas (miles de metros cúbicos periodo 2001-2006)..... 12
Cuadro 3	Cobertura de agua potable y saneamiento..... 13
Cuadro 4	Capacidad de uso de la tierra por superficie en hectáreas y porcentaje..... 34
Cuadro 5	Cobertura y uso de la tierra por superficie en hectáreas y porcentaje..... 36
Cuadro 6	Numero de autorizaciones o aprobaciones..... 43
Cuadro 7	Licencias ambientales relacionadas con el uso del agua otorgadas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales..... 44

	Página
Cuadro 8	Matriz FODA..... 47
Cuadro 9	Estrategias para maximizar y minimizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas..... 49
Cuadro 10“A”	Instrumento para evaluar impactos ambientales de infraestructura de agua, categoría “C” de bajo impacto ambiental..... 61
Cuadro 11“A”	Informe técnico de visita al proyecto, previo a elaborar la evaluación de impactos ambientales de la infraestructura de agua..... 65
Cuadro 12“A”	Formato para iniciar apertura de expediente ante la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales..... 70
Cuadro 13“A”	Matriz de información proveniente del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Ministerio de Energía y Minas Ministerio de Economía y Registro General de la Propiedad Inmueble. (T1)..... 78
Cuadro 14“A”	Registro Único de Usuarios del agua –RUUA-, en base a la matriz de información del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (T2)..... 82

RESUMEN

“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DE UN REGISTRO UNICO DE USUARIOS DEL AGUA, BASADO EN LAS AUTORIZACIONES Y APROBACIONES OTORGADAS INSTITUCIONALMENTE POR EL ESTADO DE GUATEMALA”

"PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF A SINGLE REGISTRATION OF WATER USERS, BASED ON THE AUTHORIZATIONS AND APPROVALS INSTITUTIONALLY GRANTED BY THE STATE OF GUATEMALA"

Actualmente en Guatemala, la información relacionada con el uso y el aprovechamiento del agua se encuentra disgregada, lo cual es perjudicial para el país al no contar con una herramienta que centralice, pero a la vez comparta la información con y para la sociedad civil organizada y no organizada, no hay detalles de cómo, dónde y quien hace uso de ese recurso.

Aún no se ha implementado un programa sistemático nacional, regional o local de aforo de caudales de fuentes y censo de aprovechamientos, problemas y ninguna actividad gubernamental vincula los derechos de propiedad y/o de aprovechamiento de aguas públicas y los aprovechamientos privados del agua.

Ante esta situación, se propone realizar una unificación preliminar de una fracción de la información dispersa, en un instrumento que lleve el nombre de Registro Único de Usuarios del Agua (RUUA), cuya utilidad será para coadyuvar en la realización de una adecuada administración del recurso y ejercer un mejor control de la forma en que se usa y su disponibilidad, para luego tomar las decisiones adecuadas sobre su gestión, considerando que las necesidades transgeneracionales que se proyectan están en alto riesgo, a la luz del cambio climático que ya afecta a nuestro país.

Este proceso dió inicio mediante una encuesta pasada a los directores de las instituciones previamente seleccionadas, para indagar acerca de la existencia de archivos relacionados con el

tema, se coordinó con los directores a fin de obtener el acceso a la información, se les explicó la finalidad del proyecto y se solicitó copia de los archivos.

La recopilación de información, le permitió al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, agenciarse y concentrar datos dispersos vitales para el inicio y conformación del Registro Único de Usuarios del Agua (RUUA).

Al final de todo el proceso, El Registro Único de Usuarios del Agua, se elaboró únicamente con la información del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en la cual se identificó uniformidad en la misma y respondió a parámetros técnicos preestablecidos. La información recopilada en tres instituciones fué discriminada al no existir correlación entre la matriz de parámetros con los de la matriz del MARN, pero que es factible incorporarla mediante una estrategia de sensibilización y concientización de los usuarios del agua y/o realizar visitas directas para completar la información necesaria.

También se recomienda que la información recolectada, en otras organizaciones e instituciones como las municipalidades, se homologue e incorpore al sistema nacional del RUUA y que se socialice y divulgue en todo el país, para incorporar nuevos usuarios del agua y que su actualización sea permanente

1 Introducción

En el presente estudio, se presenta una propuesta preliminar para la implementación de un Registro Unificado de los Usuarios del Agua, el cual partió de los archivos localizados en cuatro instituciones gubernamentales seleccionadas para el proyecto piloto. Debido a que los registros relativos al uso y aprovechamiento del recurso agua del país se encuentran dispersos, se plantea la necesidad de crear un sistema que funcione en la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual unificaría y ampliaría en lo sucesivo toda la información nacional.

En Guatemala, aun no se ha implementado un programa sistemático nacional, de aforo de caudales de fuentes y censo de aprovechamientos y problemas asociados al agua, en respuesta a esta necesidad se trabajó en la presente propuesta, sobre la necesidad de contar con un registro de este tipo, tal como se menciona en la iniciativa 1732, Ley para el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos hídricos del Congreso de la República de Guatemala (14) en el Capítulo II, Registro y Catastro, define el procedimiento para la creación de un inventario de aguas, catastro de ríos recursos hídrico, así como registros de los usuarios, licencias y permisos otorgados para llevar a cabo una administración integral e intergeneracional del recurso hídrico. Dentro de este contexto, es muy importante prever las necesidades y requerimientos, y con este modelo planteado, se pretendió establecer un sistema, iniciando con la información más accesible.

Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, recibe, cursa y resuelve expedientes relacionados con los usos del agua (Anexo 7) cuyos aprovechamientos se vinculan

con las licencias ambientales mediante los siguientes instrumentos: a) Evaluación Ambiental Inicial categoría "C" para proyectos o actividades de bajo impacto ambiental, b) Evaluación Ambiental categoría "B2" para proyectos o actividades de bajo a moderado impacto ambiental, c) Evaluación Ambiental categoría "B1" para proyectos o actividades de moderado a alto impacto ambiental, d) Evaluación Ambiental categoría "A" para proyectos o actividades de alto impacto ambiental. La información del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Ministerio de Economía, Ministerio de Energía y Minas y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales sirvieron para realizar el análisis previo. Al final se concluye dejando elaborada la propuesta del RUUA sobre la base de datos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, recomendando postergar la inclusión de la información de las otras tres instituciones y de otros entes, tales como las municipalidades, especialmente ahora, que inician con la sistematización de la información en las Unidades de Gestión Ambiental Municipal –UGAM-, luego de un proceso de actualización de datos y de un análisis gubernamental.

Respecto a la utilidad de esta propuesta preliminar, se espera coadyuvar a la realización de una adecuada administración de los recursos hídricos mediante la materialización de los siguientes criterios: a) Factibilidad de mapear a los usuarios, b) Factibilidad de vigilar los aprovechamientos, c) Factibilidad de administrar el recurso hídrico bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, d) Factibilidad de imposición de reglamentos, e) Factibilidad de asumir límites de aprovechamientos de agua en cada una de las fuentes, f) Factibilidad de desarrollo de proyectos, g) Factibilidad de mapear los usos bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, h) Factibilidad de desarrollar políticas locales y nacionales, i) Factibilidad de llevar cuentas nacionales de agua más realistas, j) Factibilidad de mediar y resolver conflictos, k) Factibilidad de aplicar criterios de oportunidad en el uso del agua.

2 Planteamiento del problema

Actualmente la información relacionada con el uso y el aprovechamiento del agua se encuentra dispersa en instituciones que atienden el tema agua de forma sectorial, esta disgregación se considera una debilidad, lo cual perjudica al país al no contar con una herramienta lógica que permita centralizar, pero a la vez compartir la información relacionada con el agua, se tienen rubros aproximados de cómo el capital hídrico se consume como uso consuntivo y uso no consuntivo pero hay poco detalle en cuanto a cómo, dónde y quien hace uso de ese recurso.

En Guatemala se desconoce la dinámica de todo ese recurso, se sabe de experiencias donde se ha invertido mucho esfuerzo y dinero, que al no sistematizarse, se pierde.

Es eminentemente necesario conocer a nivel de detalle (finca, colonia, caseríos, parajes, aldeas, municipios y departamentos) la caracterización del agua en relación a su situación actual, pero sobre todo, plantear un registro unificado que permita: a) mapear a los usuarios, b) vigilar los aprovechamientos, c) administrar el recurso hídrico bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, d) imposición de reglamentos, e) asumir límites de aprovechamientos de agua en cada una de las fuentes, f) desarrollo de proyectos, g) mapear los usos bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, h) desarrollar políticas locales y nacionales, i) llevar cuentas nacionales de agua más realistas, j) mediar y resolver conflictos, k) aplicar criterios de oportunidad en el uso del agua.

Ante ésta situación, se planteó la necesidad de realizar una integración preliminar de una fracción de la información dispersa, de cuatro ministerios con el afán de contribuir y coadyuvar a realizar una oportuna administración del agua, antes que la situación del recurso agudice a una inminente crisis, social y económica.

3 Marco Teórico

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Aspecto legal

A lo largo de la historia jurídica del país, la respuesta del Estado frente al tema jurídico y legal del agua ha evolucionado en respuesta a las necesidades específicas (leyes e instituciones sectoriales), pero ahora el país ha cambiado y el régimen legal se ha quedado corto y resulta inadecuado. Es decir, ha regulado ciertos aspectos relativos a la propiedad, las servidumbres, el uso, aprovechamiento y protección de las aguas, sin incorporar al sistema jurídico nacional una ley especial, como lo dispone la Constitución de la República de Guatemala (1985). La técnica legislativa ha sido la de incluir disposiciones sectoriales y de ambiente en diversos textos legales.

(13)

Guatemala no cuenta con una ley general de aguas, que regule los aspectos de su aprovechamiento integral, el dominio público sobre las mismas, etc. Sí existen leyes y reglamentos que de una u otra forma se relacionan al recurso, como la ley forestal, el código civil, la Constitución de la República, etc. Afronta el problema de los enfoques sectoriales y a pesar que los esfuerzos para el establecimiento de una ley general se remontan a mediados del siglo pasado, esto no se ha logrado por diversos motivos dentro de los que resaltan los intereses sectoriales sobre el recurso. (7)

Conforme la Constitución Política de la República y en su artículo 127, se establece que no está permitido Constitucionalmente que ninguna disposición general pueda regular el uso y

aprovechamiento del agua, pues ella prescribe que esta materia será tratada en una ley específica. (10)

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es el ente competente para cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y del recurso hídrico. Por lo cual, respecto de sus atribuciones que le concede la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente no está el otorgar licencias de uso y aprovechamiento de agua, sino el de velar, fiscalizar y controlar el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, para lo cual no debe aprobar los Estudios de Impacto Ambiental que causen deterioro o contaminación a dicho recurso y prohibir el uso y aprovechamiento que contraría la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del agua. Al derogarse el Decreto 102-70 del Congreso de la República, le fue eliminada al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación la atribución respecto a licencias de uso y aprovechamiento del agua. (10)

Entre las de jerarquía ordinaria más relevantes están las leyes descritas en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Leyes vinculadas al tema de recursos hídricos.

Tema	Leyes
Propiedad y servidumbres	Constitución; Ley de Expropiación, Ley de Reservas Territoriales del Estado, Código Civil (1933, 1963); y Código Penal
Uso común	Código Civil de 1963
Aprovechamiento	Constitución; Código Civil de 1933; Código Municipal; Código de Salud; Ley de Transformación Agraria; Ley de Minería; Ley de Hidrocarburos; Ley de Pesca; Ley General de Energía; y Ley orgánica del INGUAT
Conservación	Constitución; Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente; Ley Forestal; y Ley de Áreas Protegidas

Fuente: SEGEPLAN. Estrategia para la gestión integrada de los Recursos Hídricos. 2006

La propiedad de las aguas en la legislación guatemalteca transita del sistema legal mixto, el cual reconoce propiedad pública y privada, hacia el sistema de propiedad pública de todas las aguas, según lo dispone el Artículo 127 de la Constitución Política de la República de Guatemala (1985). Este sistema ha sido adoptado desde mediados del Siglo XX por la mayoría de países occidentales—Inglaterra, Francia, Alemania, España, Italia, Sudáfrica, Chile, Argentina, Costa Rica, México, y casi la totalidad de estados de los Estados Unidos de Norte América, entre otros. Históricamente, las constituciones fueron incorporando al dominio público diversas categorías de agua. (4)

Paralelo al debate respecto a la propiedad de las aguas, surge el de los derechos adquiridos conforme la legislación civil y agraria y como se deben regularizar los provenientes del derecho indígena, a todo lo cual el Estado no ha dado respuesta así como al compromiso contenido en el Acuerdo para el Reasentamiento de las Comunidades Desarraigadas por el Conflicto Armado, de regularizar derechos de agua de esta población. (10)

Los derechos de uso para fines de pesca, energía, minería e hidrocarburos son considerados por las leyes sectoriales como accesorios a un derecho principal la minería, la pesca, etc.; y en el procedimiento para otorgarlos forma parte del derecho principal y en todo caso, se otorgan sin coordinación entre unas y otras entidades públicas.

Por constituir el agua un elemento natural, móvil, con un comportamiento espacial y temporal especial vulnerable ante fenómenos climáticos extremos, el ejercicio de los derechos de propiedad o de los derechos de aprovechamiento adquiridos y la previsión de satisfacer requerimientos

futuros, se vincula más a la gestión integral de los usos respecto a una misma fuente de agua, que al ejercicio en sí de un derecho de propiedad del agua o del aprovechamiento.

Adoptar medidas para regularizar derechos de agua conlleva paralelamente levantar censos de uso y organizar catastros e inventarios del agua. Como un balance contable, entrada y salida de agua en tiempos ordinarios y en situaciones extraordinarias. Tema complejo que requiere decisiones proporcionales a la magnitud de los beneficios ya obtenidos y esperados del agua tanto para la sociedad como para la economía. (13)

3.1.2 Aspecto institucional

Dado el estado de cosas, es evidente que el desempeño institucional público (1970-2007) no ha sido capaz de desarrollar los recursos hídricos ni en razón de objetivos sectoriales ni en función de contribuir al logro de objetivos y metas superiores, nacionales de interés público. Este desempeño institucional ha favorecido el deterioro del agua; no ha permitido cerrar la brecha de las demandas sociales insatisfechas, entre éstas, las de agua potable, saneamiento y seguridad alimentaria; ni promover los usos productivos del agua de manera estratégica; tampoco ha sido capaz de resolver conflictos por acceso al agua; y posee bajísima capacidad para gestionar el agua ante riesgos naturales.

En respuesta a la necesidad de articular la gestión y gobernanza del agua al desarrollo nacional, el Gobierno Central crea el Gabinete Específico del Agua GEA (2008-2012), conforme disposiciones de la Ley del Organismo Ejecutivo, como instancia de coordinación de política, planificación y presupuesto. El Vicepresidente de la República preside y coordina el GEA,

integrado por 10 Ministerios y 5 secretarías de estado, dos consejos nacionales y la red de gestión de riesgos (Ministerio de Relaciones Exteriores, del Ministerio de Finanzas Públicas, del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, del Ministerio de Educación, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, del Ministerio de Economía, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, del Ministerio de Energía y Minas, del Ministerio de Cultura y Deportes, del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, de la Secretaría de Comunicación Social, de la Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia de la República, de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, de la Secretaría de Asuntos Agrarios, de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Presidencia de la República, del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres). El GEA se reúne ordinariamente una vez al mes, es permanentemente apoyado por las carteras de relaciones exteriores, ambiente, agricultura, salud e infraestructura; y cuenta con el apoyo de una Secretaría Técnica, integrada por 8 profesionales, quienes se reúnen periódicamente con el señor Vicepresidente para informar avances y recibir instrucciones, apoyan los requerimientos de Ministerios y Secretarías de Estado e integran comisiones técnicas Interinstitucionales especializadas. (4)

El mayor reto institucional del GEA ha sido generar condiciones favorables para promover e implantar un proceso nacional de gestión estratégica del agua que promueva el desarrollo de los recursos hídricos a favor de metas y objetivos del desarrollo nacional. Con la emisión de la Política Nacional del Agua (2011), se han definido objetivos, principios, orientaciones y líneas estratégicas comunes, de manera tal que las acciones y presupuestos sectoriales de nivel nacional, cumplan tanto metas y objetivos sectoriales/temáticos como nacionales y de interés

público; y los gobiernos municipales y el sistema de los consejos de desarrollo cuenta con un referente nacional.

Sin embargo, la voluntad política del Ejecutivo debe enfrentar el reto de carecer de institucionalidad para hacer operativas todo el conjunto de medidas de la Estrategia de la Política Nacional del Agua, actuar efectiva y eficazmente en su labor de coordinación de planes operativos con múltiples instituciones; y especialmente enfrenta el reto de no contar con un sistema de información del agua robusto, más si con un conjunto de demandas sociales, políticas y ambientales a las cuales debe e intenta encontrar solución que, en general, exigen mejorar notablemente la calidad de la gestión y gobernanza del agua.

En el 2008 el GEA adopta seis líneas de trabajo definidas por el Gabinete General de Gobierno y organiza su plan estratégico de coordinación de política, planificación y presupuesto en relación con los ejes siguientes: 1) Agua y saneamiento para el desarrollo humano, cuya rectoría corresponde al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2) Gobernabilidad y planificación del agua, cuya dirección corresponde al grupo asesor GEA, por carecer el país de autoridad rectora del agua; 3) Manejo de bosque, suelo y calidad del agua en cuencas, cuya rectoría corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales; y 4) Aguas internacionales, cuya rectoría corresponde al Ministerio de Relaciones Exteriores, con el apoyo del Equipo Nacional de Expertos, coordinado por Grupo Asesor del GEA. (5)

En particular los arreglos institucionales se relacionan con la definición de la Autoridad rectora a cargo de la dirección nacional del recurso hídrico, con un nivel jerárquico elevado e independiente

de los usuarios y del medio ambiente; y definición de las atribuciones del conjunto de agencias gubernamentales centralizadas, descentralizadas y autónomas que cumplirán funciones sectoriales o especiales del agua, nacionales, regionales o locales

Asignar a la autoridad rectora, por ley, atribuciones clave: dirección, políticas, planificación y regulación en cuanto al ejercicio de los derechos de uso, la exclusiva concesión de derechos de uso, conocer y dirimir conflictos en la instancia administrativa; y de vigilancia y control para conocer infracciones e imponer sanciones administrativas, como recurso excepcional para obligar el cumplimiento de la ley, previo y expedito, antes de recurrir a la instancia judicial.

Para cumplir las atribuciones señaladas en el párrafo anterior, la autoridad rectora necesita organizar y llevar el catastro de usos, contaminación y zonas de riesgo hídrico en relación con todos los derechos y obligaciones acordadas por la autoridad del agua. El catastro y asignación de derechos le competen con exclusividad a la autoridad rectora del agua, pero el registro de estos derechos puede estar a cargo de un ente autónomo. Para organizar el catastro, la administración del agua debe tener acceso al sistema nacional de información del agua.

La administración de las aguas (tema principal de los arreglos legales e institucionales del agua-oferta y demanda) en los países de la Región es en general asignada por ley y de forma parcial, a los Ministerios de Ambiente, y la gestión (prestación de servicios públicos de abastecimiento) es desempeñada por numerosas instituciones nacionales y por los gobiernos locales, con escasa participación de los usuarios. (6)

3.1.3 Usos del agua

En respuesta a la necesidad de articular la gestión y gobernanza del agua al desarrollo nacional, que se haga del bien y que provenga de cualquier fuente. La tendencia en la utilización nacional de agua fue irregular a lo largo del periodo 2001-2006. En términos absolutos, ésta pasó de poco más de 28,000 millones de m³ en el año 2001 a menos de 27,000 millones en 2002, y alcanzó los 29,500 millones el siguiente año. Los resultados sugieren que dicha irregularidad se vio fuertemente influenciada por la baja en la producción de café, resultado de la crisis que golpeó al cultivo a principios de la década. En cualquier caso, si no se considera la actividad de beneficiado de café, la utilización nacional de agua creció a un ritmo sostenido entre 4 y 7 por ciento en el período 2001-2006, tendencia que posiblemente se mantendrá en los próximos años.

Al analizar los grandes grupos de actividades económicas, se evidencia que en Guatemala, al igual que en la mayoría de países del mundo, las actividades agropecuarias y las industrias manufactureras constituyen los grandes usuarios de agua. Dichas actividades utilizaron cerca de 25,000 millones de m³ para el año 2006, lo que representa casi el 70 por ciento del total de utilización nacional (Cuadro 2). (1)

Cuadro 2. Utilización del agua por grupos de actividades económicas (miles de metros cúbicos).

Periodo 2001-2006.

Actividades económicas y de consumo	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Agricultura y ganadería	14,006,273.8	14,839,714.8	15,708,145.2	16,193,668.8	16,912,477.5	17,858,734.6
Caza y silvicultura	385,611.9	410,553.9	441,625.1	492,201.8	520,490.6	564,869.0
Pesca	328,084.3	387,835.7	483,272.3	389,101.7	382,680.9	394,312.2
Explotación de minas y canteras	4,572.3	5,164.7	5,894.5	6,490.4	7,985.1	12,616.4
Industrias manufactureras	9,774,238.2	7,448,029.2	8,739,949.6	7,658,342.0	7,882,770.0	7,646,516.7
Suministro de electricidad, gas y agua	3,090,033.7	3,208,236.6	3,546,690.2	3,905,458.7	4,511,248.7	4,897,429.0
Construcción	68,451.5	81,821.4	88,146.7	87,775.2	109,050.2	124,802.9
Comercio al por mayor y al por menor	35,378.9	40,982.4	42,387.0	42,849.7	47,150.9	50,127.5
Hoteles y restaurantes	8,598.7	8,899.0	10,019.0	10,475.1	11,534.3	12,672.3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	3,962.7	4,730.4	4,895.5	5,834.1	7,014.7	9,053.0
Intermediación financiera	2,130.5	2,238.5	2,258.3	2,483.7	2,653.8	2,869.8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	11,927.1	10,684.8	11,596.6	13,175.6	6,576.2	8,311.8
Enseñanza	4,451.1	4,067.3	4,038.0	4,906.0	5,568.6	5,726.8
Servicios sociales y de salud	2,749.5	2,869.4	3,836.1	5,349.5	4,494.4	5,167.6
Servicios y finanzas	3,671.4	3,802.0	4,161.6	4,949.8	4,987.4	5,599.9
Hogares	373,345.0	382,918.0	392,736.4	402,554.8	412,618.7	422,934.1
Total	28,103,480.6	26,842,548.1	29,489,652.1	29,225,616.9	30,829,302.0	32,021,743.6

Fuente: Instituto de Incidencia ambiental, 2003.

En lo referente a la información de los diferentes usos que se le dan al recurso, en la mayoría de los casos no se cuenta con estadísticas actualizadas, por lo que se recurre a estimaciones gruesas en los usos más importantes del agua: Agua Potable y Saneamiento, Agricultura, Energía, Industria, Pesca, Turismo y otros.

Según cálculos referidos al 2006, en Guatemala se emplean anualmente 5,143 millones m³ de agua, es decir, el 5% del capital hídrico del país (97,120 millones m³) con fines agropecuarios, principalmente para el riego de cereales, caña de azúcar, café, hortalizas y legumbres (3,957 millones de m³, 77%); domésticos (835 millones de m³, 16%) e industriales u otras actividades de transformación (351 millones de m³, 7%). (2)

3.1.3.1 Agua potable y Saneamiento

En los últimos años, si bien ha habido avances significativos en la cobertura de estos servicios, aún cerca de tres millones de guatemaltecos carecen de servicios públicos de agua potable y aproximadamente 6 millones, de saneamiento. Aun cuando no se cuenta con evaluaciones generales y periódicas acerca de la calidad de los mismos, evidencia empírica señala que a nivel nacional, estos servicios son de baja calidad. (2)

Cuadro 3. Cobertura de Agua Potable y Saneamiento a nivel de la república de Guatemala, expresado en porcentajes.

Indicador	Año Base		Ultimo Dato Oficial (2002)	2015
	1990	1994		
Proporción de Población con acceso sostenible a mejores fuentes de abastecimiento de agua—chorro de uso exclusivo, chorro para varios hogares y chorro público	63	68	75	82
Proporción de Población con acceso a mejores servicios de saneamiento— inodoro y excusado lavable	32	35	47	66

Fuente: II Informe de Avances "Hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Guatemala" Pág. 205

El uso de agua por parte de los hogares representó menos del 1.5% del total utilizado a nivel nacional durante el periodo 2001-2006. El uso doméstico se estimó en 422 millones de m³ para el 2006, y el departamento de Guatemala representó alrededor de un tercio de esta demanda. (1)

El mayor déficit de cobertura del servicio público de agua potable (fuentes no mejoradas) se presenta en el área rural de las regiones Nororiente (26.9%) y Noroccidente (32%) ; y respecto a los departamentos, el déficit más alto se observa en las áreas rurales de Retalhuleu (70.2%), Escuintla (69.1%), Petén (63.8%) y Alta Verapaz (63.5%). Para todos los departamentos la cobertura con fuentes mejoradas de agua es mayor en el área urbana que en la rural, contando con cobertura urbana más alta los departamentos de Sololá (95,7%), Sacatepéquez (95.8%) y El Progreso (95%). (5)

En el área rural, el déficit de cobertura con mejores servicios de saneamiento es cercano al 83% mientras que en el área urbana la cobertura es del 76.7%, lo cual demuestra una clara situación de inequidad.

El déficit en el área rural de algunos departamentos es enorme, tal el caso de Alta Verapaz (94.43%), Sololá (91.15%), Totonicapán (92.24%), Quiché (94.72) y Petén (94.43%) y afecta mayormente a la población indígena. La cobertura de este servicio para el Departamento de Guatemala es de 82.06%. (2)

Las variaciones de las estadísticas de cobertura suelen ser muy variadas de acuerdo a la fuente de información utilizada. Datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), indican coberturas menores, pues en 1999 solo reportaba que un 48.8% de los hogares en el área rural contaban con acceso al servicio de agua y un poco más del 91% en el área urbana.

Las mayores demandas de agua potable son debidas a la concentración de la población y

coinciden con áreas donde los recursos hídricos son limitados (arriba de los 1000 msnm), específicamente las partes altas de las cuencas a lo largo del altiplano de la Sierra Madre, donde se ubican las cabeceras departamentales más densamente pobladas y la Capital de la República. Situación similar, en relación con demandas de agua por concentración de población en zonas deficitarias de recursos hídricos, se presenta en la zona oriental del país. En contraposición, en las zonas norte-central y occidental, donde los recursos hídricos son más abundantes y existe regulación por medio de embalses, la población es escasa y el desarrollo regional es menor, con lo cual las demandas son mínimas en comparación con las disponibilidades del recurso. (15)

El aumento de la población urbana repercute en la explotación de los bienes ambientales. En principio, la alta aglomeración de habitantes en un espacio geográfico genera presiones sobre la explotación de las fuentes hídricas. En el área metropolitana de Guatemala (AMG) el principal centro urbano del país, el consumo de agua potable aumentó de 90.3 a 127.0 millones de metros cúbicos entre 1992 y 2006 a través de una mayor explotación de fuentes de agua subterránea. Asimismo, con el crecimiento urbano aumentó la producción de aguas servidas, que contribuyen a la contaminación de ríos u otras fuentes de agua, tal como acontece con el lago de Amatitlán. (6)

El costo promedio mensual del servicio de agua por tubería en 2006, fue de Q37.70 en el área urbana, y de Q10.31 en el área rural. El departamento de Guatemala registra los valores más altos por ese concepto, con costos promedio de Q63.30 al mes por hogar en el área urbana, y de Q30.69 en el área rural. En todo caso, se sabe que las tarifas por los servicios públicos de agua potable y saneamiento en los municipios son sumamente bajas y no cubren los costos reales. El suministro de agua potable de las 334 municipalidades se abastece en 70% con aguas

superficiales y 30% con aguas subterráneas, un 66% usa sistemas de gravedad, 18.5% utilizan bombeo y 15.2% son sistemas mixtos.

El consumo doméstico con la cobertura actual, se estima que se usan 266 millones de metros cúbicos anuales (se asumen dotaciones de 60 lts/hab/día y 125 lts/hab/día respectivamente para la zona rural y la urbana). Para cubrir las demandas de la población asumiendo la misma tasa de crecimiento, una relación rural/urbano de 2/1 y las mismas dotaciones, que para el año 2025 se requerirán aproximadamente 631 millones de metros cúbicos al año. (4)

Cobertura de alcantarillado:

La cobertura de hogares con disposición apropiada de aguas residuales (inodoro o excusado lavable) ha evolucionado de 25% de hogares en 1981 a 47% en 2002, y a 55% en 2006, pero aún es insuficiente, sobre todo en el ámbito rural donde la cobertura alcanza sólo el 23% de los hogares, en contraste con el 82% cubierto en el ámbito urbano (INE, 2006). Los hogares con disposición apropiada de desechos son los que acceden a la red de alcantarillado, pero no todos los desechos que llegan a esa red son tratados, por lo que una gran proporción fluye hacia ríos y cuerpos de agua superficial, propiciando la contaminación de los demás recursos hídricos.(12)

3.1.3.2 Riego

El riego representó alrededor del 13% del total de agua utilizada en el país durante el periodo 2001-2006. La caña de azúcar emplea más del 43% del riego a nivel nacional, seguida por el banano (14%) y la palma africana (12%). El resto de cultivos emplea el 31% del riego en el país.

(1)

Para aprovechar la capacidad nacional de áreas regables, el Gobierno de Guatemala promovió y construyó proyectos de riego de mediano tamaño a partir de 1962, completando 31 sistemas con un área regable de 15,276 hectáreas más allá del riego privado y sin tener conocimiento de cuánta era el área irrigada por este sector. Posteriormente se implementaron varios programas de apoyo al fomento del pequeño riego (mini-riego), logrando establecer hasta mediados de los años noventa 456 sistemas de mini-riego con cobertura regable de 4,042 hectáreas. En los años noventa, el MAGA promovió un programa de riego en base a pozos electromecánicos; perforó 80 pozos para una superficie regable de alrededor de 2,000 hectáreas. El Plan para la Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego (PLAMAR) y el Fondo de Inversión Social (FIS), construyeron 4 proyectos aprovechando la proximidad del nivel freático de aguas subterráneas (aluvión cuaternario) en Retalhuleu y Suchitepéquez, alcanzado a regar una extensión de 252 hectáreas. Paralelamente el FIS, a partir de 1995 financió, en calidad de fondos no reembolsables, sistemas de mini-riego para agricultores de varias comunidades pobres del país, implementando infraestructura de riego para 11,738 hectáreas. A partir de 1998 y con fondos del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), PLAMAR ha financiado nuevos proyectos de riego que permite ampliar la cobertura regable en 2,500 hectáreas. De manera que desde el Sector Público y durante los últimos años se ha promovido la incorporación de un total de 33,800 hectáreas bajo riego. (13)

El informe del Censo Agropecuario 2003 expresa que en el país se están regando actualmente 311,557 hectáreas (445,911 manzanas), o sea 24% del área apta de riego del país; la mayor parte llevada a cabo por la iniciativa privada a su propia cuenta y riesgo y no como producto de políticas gubernamentales, salvo el caso de los pequeños agricultores. El cultivo de caña de azúcar ha

alcanzado una superficie sembrada de 269,400 hectáreas en el ciclo 2004-2005, estimándose que el 80% del mismo se riega en época seca.

Con información del Censo Agropecuario 2003, se indica que el departamento de Escuintla dispone de más de la mitad de la superficie que se riega en el país (54.2%). Le siguen en orden los departamentos de Suchitepéquez (6.6%), Zacapa (6.6%), San Marcos (4.3%), Izabal (3.8%) y Santa Rosa (3.5%). El resto de departamentos tiene cifras inferiores al 3% del área total bajo riego a nivel nacional. Los distintos tipos de riego que se usan en el país por superficie son: 54.2% se riega por aspersión, 30.2% por inundación, 6.1% por goteo y 9.6% por otros sistemas. Para cada sistema, es el departamento de Escuintla (excepto en goteo) en donde se riega la mayor extensión. (13)

3.1.3.3 Energía

La energía “limpia” sugiere aquellos procesos no asociados a combustibles, es decir, energía hidroeléctrica y geotérmica. Los informes anuales del Administrador del Mercado de Mayoristas (AMM) sugieren una tendencia de aumento de la proporción de generación de energía limpia desde el 2001. Esta situación puede continuar aumentando, a medida que algunos incentivos a fuentes renovables de energía logren permear en la inversión en plantas de este tipo.

La Comisión Nacional de Energía indica que el 64% de la energía producida en el país es hidroeléctrica, con una tendencia al incremento de la producción termoeléctrica.

Actualmente se estima (sobre la base de una altura promedio de 120 metros de caída y un caudal de 1 m³/s) que la hidroelectricidad requiere 12,900 millones de metros cúbicos anuales. No existe ningún cobro por el uso del agua, ni por servicios ambientales de las zonas aguas arriba de las

presas de almacenamiento. Si se quintuplicara el potencial hidroeléctrico del país, según el Plan Maestro de Electrificación (1976), se requerirán en el futuro 65,000 millones de metros cúbicos. El agua utilizada para generación eléctrica no es consumida y vuelve para su uso, sin embargo es importante considerar su volumen pues aguas arriba del proyecto, el agua no puede ser desviada para otro tipo de usos. (3)

En general, la demanda de energía ha incrementado a un ritmo sostenido durante el periodo de 2001 a 2008; y, aunque la generación de energía eléctrica ha crecido también, su participación en la matriz energética ha disminuido ligeramente del 36% en el 2000 al 35% en 2007. El MEM (2007) señala la importancia del sector energético para la economía nacional, por lo que considera vital que se generen más proyectos de aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del país, tomando en cuenta consideraciones económicas (como la independencia del mercado externo de hidrocarburos) y ambientales.

3.1.3.4 Industrial

Las industrias manufactureras son las principales empleadoras de agua, representando el 62% de la extracción total de agua para 2003, que se estimó en 14,038 millones de m³. (1)

La industria primaria es consumidora de significativa cantidad de agua. Lamentablemente el estado no lleva registros de consumo de agua para fines industriales ni los datos relevados por estas empresas son proveídos al Estado ni publicados para el acceso general de la población. La actividad industrial se concentra en el área metropolitana guatemalteca (AMG), presiona la demanda de los servicios municipales prestados mediante agua entubada, pero en todo caso se

considera se abastecen en la mayoría de casos de agua subterránea. Para estimar el consumo de agua de este sector se ha seguido el criterio del informe de la Estrategia Integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica (2005), donde para hacer proyecciones de consumo de agua para este sector se establece un parámetro de 80 m³ por cada USD 1,000 de valor agregado. Para Guatemala el dato de 80 m³ se ajustó con un incremento de 25%. La industria guatemalteca produjo en el año 2004 el equivalente en USD 3,565.9 millones de valor agregado a precios corrientes. La estructura de la producción industrial indica que el 66.8% proviene de procesos orientados al consumo directo, la producción para el consumo intermedio representa el 27.5%, en tanto que la producción para bienes de capital es de 5.7%. (13)

Bajo esa modalidad el consumo de agua en la industria se estima en 332.6 millones de m³, el cual se concentra en el AMG, en donde se ubica alrededor del 80% del valor agregado industrial del país. Además del AMG, hay pequeños enclaves industriales en los departamentos y municipios de Escuintla, Teculután y Quetzaltenango. Como ya se mencionó, la industria tiene actualmente resuelto el abastecimiento de agua a través de su acceso directo y libre a pozos y manantiales. Sin embargo, la sobre explotación de algunos acuíferos ya representa un costo alto e inversiones cuantiosas (energía eléctrica y perforaciones más profundas), y el hecho que a mediano plazo podrían llegar a ser insostenibles porque sin control del balance hídrico de estas fuentes no es remoto se abata el rendimiento de tales fuentes subterráneas. Asimismo, la industria de la construcción es una actividad que no puede producir sin agua. Estimaciones de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, ERIS, de la USAC, indican que para construir una vivienda de 60 m² se requieren alrededor de 10 m³ de agua. Con base a ese indicador se ha podido estimar, muy a groso modo, el requerimiento de agua en esa rama de la actividad económica. (13)

3.1.3.5 Pesca

Aunque la pesca no consume directamente el agua, es obvio que requiere el uso del recurso, no solo en cantidad, sino en calidad. Considerando que en 1997-1998 la producción bruta nacional fue de Q 13.0 millones (a precios constantes de 1958), este tipo de uso no puede ser ignorado.

(15)

3.1.3.6 Turismo

El paisaje y la recreación no implican un consumo directo del agua, pero requieren condiciones de cantidad y calidad muy altas. Adicionalmente los servicios a la población flotante, conformada por los turistas, requieren un volumen adicional de agua potable. La calidad del agua tiene un efecto directo en la decisión del turista de visitar un determinado lugar, por lo que el deterioro de la calidad trae efectos económicos negativos, que se reflejan directamente en la industria sin chimeneas. Aunque hay una percepción sobre este problema, no hay suficientes datos estadísticos como para indicarlos en este documento. (3)

Los servicios al turismo también requieren buena cantidad de agua. Dos de los cuatro sitios más visitados del país están asociados a los cuerpos de agua, Atitlán y Río Dulce. A partir de cifras de la tasa de ocupación en hoteles, se estima que esta actividad demanda 4.9 millones m³ por año.

(13)

3.1.3.7 Otros

Entre los otros usos del agua podemos mencionar el transporte y la recepción de desechos. El primero es una actividad que obviamente no puede realizarse sin cuerpos de agua. El segundo es

una actividad que genera la contaminación del recurso agua especialmente por desechos líquidos domésticos, agrícolas e industriales. Además es una práctica común usar cuerpos de agua (ríos, lagos) para la disposición de desechos sólidos y líquidos. Este uso del recurso es uno de los más nocivos, no sólo desde el punto de vista ecológico, sino que también, porque causa la reducción de disponibilidad futura del recurso. En un proyecto conjunto de investigación entre la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) se estudiaron residuos de plaguicidas organoclorados (23 compuestos), organofosforados (13) y un piretroide. De mayo de 1998 a marzo de 1999 se tomaron muestras siete veces en 60 puntos previamente seleccionados, encontrándose que el 30% de los cursos de agua superficiales muestreadas estaban sobre los límites de las normas. (3)

3.1.4 Balance hídrico en el ámbito nacional

El balance hídrico parte del concepto de capital hídrico, o sea, el flujo de agua natural con que cuenta el país, derivada principalmente de la precipitación pluvial (entrada u oferta en el balance), contabilizándose como salida a los usos, requerimientos o demandas de los distintos usuarios. Por las condiciones hidrometeorológicas del país las lluvias se manifiestan generalmente en un período de seis meses (oferta estacional), mientras que los usos o demandas domésticas e industriales tienen comportamientos relativamente estables dentro de un mismo año, no es el caso de las hidroeléctricas que durante el período seco utilizan menos agua, ni del requerimiento de agua para riego cuya mayor demanda se concentra en el período seco.

El balance hídrico proyectado al año 2025, parte de una oferta o capital hídrico, asumiendo que no hay cambios significativos en la distribución espacial del agua en el país. En ese sentido la oferta

o disponibilidad bruta de agua equivalente a 97,119.8 millones de metros cúbicos, distribuidos en 23.7% en la vertiente del Pacífico, 42.2% en la vertiente del Golfo de México y 34.28% en la vertiente del Mar Caribe. (9)

La demanda para todos los usos consuntivos y no consuntivos en el 2025 en el Escenario Tendencial se ha estimado en 17,796 millones de m³, de los cuales el uso consuntivo alcanza 10,499 millones de m³ y la demanda de uso no consuntivo (energía eléctrica) se estima en 7,298 millones de m³ de agua. La hidroelectricidad utilizaría el 41.0% del total de los usos estimados del agua en el país, para consumo humano se destinaría el 11.3%, en riego el 44.5%; los restantes usos consumirían el 3.2%. De acuerdo a los datos del consumo consuntivo, el consumo humano utilizará el 19.1%, el riego el 75.5% y la industria el 5.3%; los otros usos consumirían el 0.1% restante. El consumo de los anteriores volúmenes de agua generará un total de 2,557 millones de m³ de aguas contaminadas en el país, con las secuelas que esta situación representa y un volumen de aguas de retorno del riego de 2,935 millones de m³.

La disponibilidad anual neta de agua de 97,120 millones de m³ del país, menos las demandas consuntivas indicadas con anterioridad (10,499 millones de m³), más las aguas de retorno por riego (2,935 millones de m³) y de aguas contaminadas (2,557 millones de m³), darían un superávit de 92,113 millones de m³. El caudal ecológico, como el primer usuario natural del agua, se esperaría que para el 2025 sea un 10% del caudal medio para cada vertiente, de manera que al restarse de la oferta bruta o capital hídrico, se tendrá una disponibilidad neta de 87,408 millones de m³ de agua para los distintos usuarios, y si se le resta las demandas consuntivas y se le suman las aguas de retorno por riego y aguas contaminadas, darían un superávit de 82,401 millones de m³. En todo caso esta disponibilidad sí será limitada por la calidad de las aguas. (13)

Por la distribución de lluvias en el país existen meses con excesiva precipitación y otros con muy poca o nada. Esto ocasiona la escasez de agua en los meses secos. Desafortunadamente, la regulación del escurrimiento superficial en el país es muy limitada. El volumen máximo embalsado en el país es de 524 millones de metros cúbicos, y el 95% de los mismos corresponde al embalse de Chixoy. Adicionalmente la tala inmoderada de los bosques, la eliminación de la cobertura vegetal y la pavimentación de las zonas urbanas, están limitando aún más los efectos reguladores de la vegetación, incrementando las crecidas y reduciendo los caudales de estiaje al disminuir la infiltración. La falta de información detallada en el país, dificulta la valoración real de los efectos globales como el cambio climático sobre los volúmenes de agua superficial y subterránea, aunque se estima que el déficit que se producen debe ser mayor. (3)

Por otro lado, la contaminación que afecta a la mayoría de los principales ríos del país, disminuye la disponibilidad de agua. La calidad del agua es un factor limitante para su utilización. Diferentes estudios han mostrado el alto nivel de contaminación de las aguas a nivel nacional. En 1999, un análisis sobre presencia de 37 productos químicos utilizados en la agricultura, en diferentes cursos de agua reporta que el 30% de los cuerpos de agua evaluados estaban por encima de los límites que permiten las normas internacionales. La Autoridad del Manejo Sustentable de Lago de Amatitlán ha reportado más de 80 industrias que contaminan los ríos que descargan en dicho lago. La mayor parte de las industrias no cuentan con plantas de tratamiento adecuadas. La contaminación industrial se encuentra más localizada en ciertos ríos del país, como el Villalobos-María Linda, Samalá y el Motagua, principalmente. (7)

Los guatemaltecos usamos el agua, le agregamos contaminantes y la dejamos ir por el drenaje.

De 223 centros urbanos con más de dos mil habitantes, solo 24 aplican alguna clase de tratamiento, el resto lo descarga directamente a los ríos. Muchos de estos ríos, posteriormente, sirven de fuente a otras comunidades o a otras actividades. De las 334 municipalidades solamente 24 cuentan con plantas de tratamiento para agua potable y de éstas solo funcionan 15, es decir el 4.5% de todas las municipalidades. Para 1978 los análisis bacteriológicos indicaban que el número de coliformes por 100 cm³ en promedio era de 1.68×10^9 (mil seiscientos ochenta millones). De acuerdo a la norma COGUANOR, se acepta como límite una colonia de coliformes totales y ausencia de *Escherichia coli* en 100 mL de agua. La ausencia de coliformes se interpreta como que esa muestra aislada satisface la norma de calidad y el agua es adecuada para el consumo humano.

Se estima que 85% del agua de suministro del área urbana tiene algún problema de contaminación y que, en el suministro de agua para las zonas rurales, es frecuente encontrar que la calidad es inadecuada. De acuerdo a informaciones de OPS, sólo 45% de la población urbana recibe agua clorada y sólo 57% recibe agua de acuerdo a los estándares de salud pública. Por otra parte, en la elaboración del Plan Nacional de Agua y Alcantarillado para los Centros Urbanos del Interior de la República de Guatemala, efectuado en 1988, se analizaron gran parte de las fuentes de agua superficial, tanto en el aspecto físico-químico como bacteriológico y las conclusiones de los datos obtenidos de los análisis efectuados indicaron que las fuentes de agua superficial están altamente contaminadas y las fuentes de agua subterránea lo están en menor grado. (8)

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Aspectos Generales

Guatemala (del náhuatl Quauhtlemallan, “lugar de muchos árboles”), oficialmente República de Guatemala; ocupa el sector septentrional del istmo centroamericano, al sur del Trópico de Cáncer en la zona tropical. Se sitúa entre los paralelos 13°30’a 18°00’ norte y los meridianos 88°00’ a 92°30’ oeste. La superficie territorial de Guatemala es de 108,889 km². Por su extensión, Guatemala ocupa el puesto número 106 de los 247 países del mundo, el décimo quinto del continente americano y el tercero en América Central, después de Nicaragua y Honduras. Sus límites están enmarcados al norte y oeste con México, al sur con el océano Pacífico, al este con Belice y el Golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador (Figura 1). El país cuenta con una extensión marina cercana a los 118, 506 km², sin tomar en cuenta la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Caribe guatemalteco por el litigio con Belice y la falta de acuerdo en los límites marinos con Honduras. (12)

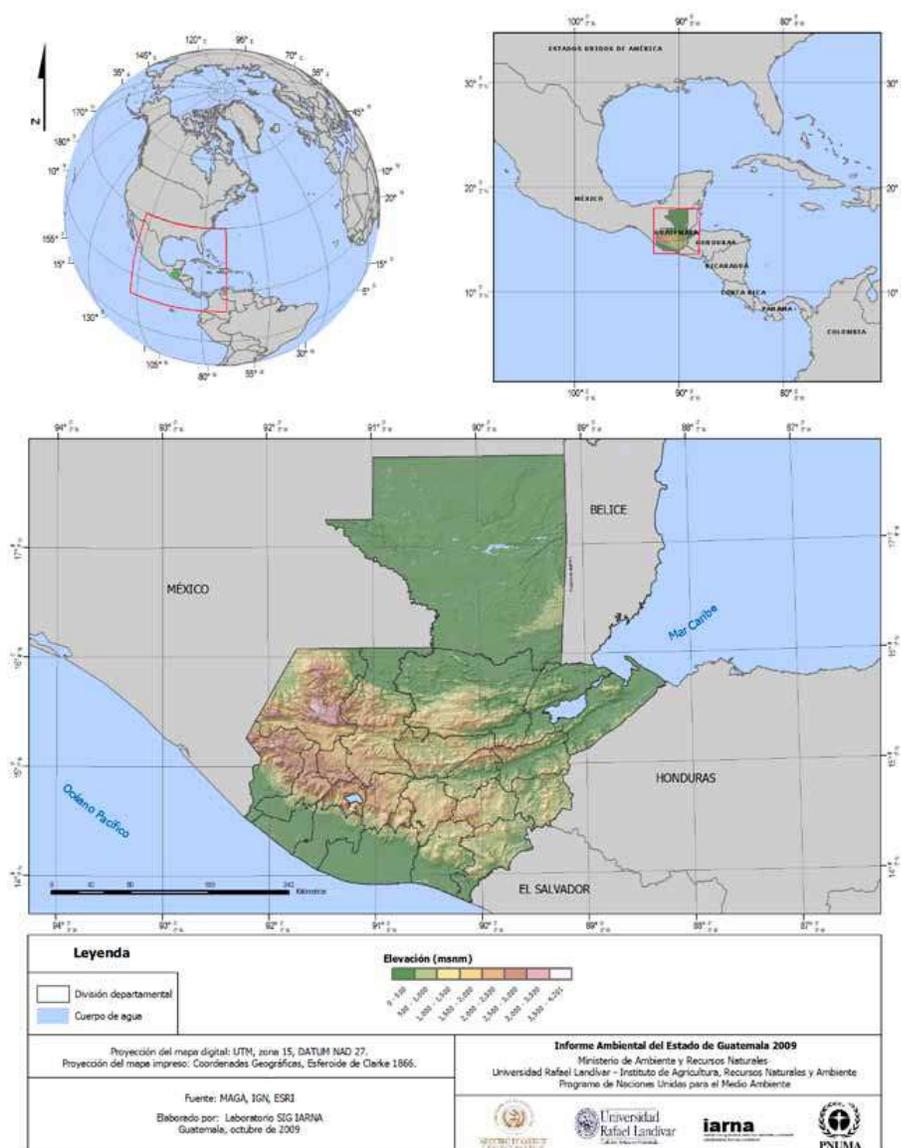


Figura 1 Ubicación de Guatemala en Mesoamérica y América

3.2.2 Relieve y rasgos geomorfológicos.

Guatemala es un país con relieve marcadamente montañoso en casi el 60% de su superficie. Las diferentes zonas ecológicas varían desde el nivel del mar hasta aproximadamente 4,211 msnm, con precipitación pluvial que difiere de una zona a otra desde los 400 hasta aproximadamente 4,000 mm anuales.

La sierra Madre atraviesa el país de oeste a este, corre paralela al Pacífico y se prolonga hacia

Honduras por el Cerro Oscuro. La sierra de Los Cuchumatanes, más al norte, se extiende hasta el norte del río Chixoy o Negro, donde se divide en dos: las montañas Verapaz al este y los Cuchumatanes al oeste. Guatemala es uno de los países más volcánicos del mundo. Dentro de sus 38 volcanes destacan los de Tajumulco (4,220 msnm), el pico más alto de América Central; el de Santa María (3,772 msnm); el volcán de Agua (3,766 msnm); el volcán de Fuego (3,763 msnm); el Tolimán (3,150 msnm), a orillas del lago de Atitlán; y el San Pedro (3,020 msnm). Debido a sus múltiples plegamientos orográficos, Guatemala está sometida a constantes sismos y erupciones volcánicas. (12)

El territorio está localizado entre dos de las principales placas o fallas geológicas del continente americano: la del Caribe y la de Cocos en el océano Pacífico, esta situación lo define como un territorio con alta actividad sísmica. Con respecto a los materiales geológicos identificados, destacan principalmente dos tipos de rocas parentales los que se describen a continuación: a) la roca sedimentaria que ocupa el 68% del área del país, con predominancia en los departamentos de Petén y otros y b) las rocas ígneas y metamórficas, que en conjunto representan el 32% del territorio y presentan predominancia en los departamentos de la meseta central del país (Guatemala, Sololá, Totonicapán), su origen geológico es producto de actividades volcánicas. (9)

Considerando las variaciones geológicas, topográficas, climáticas y edáficas (fisiográficas), sobre la influencia que generan estos componentes en la capacidad de uso de las tierras, Guatemala se ha dividido en siete regiones naturales siendo éstas: Tierras de la Llanura Costera del Pacífico: se ubica principalmente en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa. Consiste en una franja de tierra que va desde la frontera con México (río Suchiate) hasta el río Paz en la frontera con El Salvador. El límite norte

de la región consiste en Tierras Volcánicas de la Boca costa y el límite sur, el océano Pacífico.

Tierras Volcánicas de la Boca costa: es una franja que limita al sur con la Planicie del Litoral Pacífico y al norte con las Tierras Altas Volcánicas. La región se caracteriza por tener un clima de alta precipitación pluvial y sus temperaturas no son tan bajas como el altiplano y tampoco tan altas como en la Planicie del Pacífico, por lo que se le denomina “Boca costa”. Tierras Altas Volcánicas: comprende lo que se conoce como altiplano, el cual toma en cuenta la porción occidental y central. Esta región abarca los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Jalapa, Santa Rosa, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa.

Tierras Metamórficas: el extremo sur de esta región lo constituyen las tierras altas volcánicas y el extremo norte de los materiales calizos. La región abarca los límites entre los departamentos de San Marcos y Huehuetenango y atraviesa los departamentos de Quiché, Baja Verapaz, el Progreso, Zacapa, Chiquimula e Izabal. Algunos municipios incluidos en esta región son: Santa Bárbara (Huehuetenango), Cubulco y Granados. Desde el punto de vista orográfico, la sierra de Chuacús, la sierra de las Minas y las montañas del Mico conforman una buena parte de las tierras incluidas en esta región. (12)

Tierras Calizas Altas del Norte: incluye áreas importantes como las montañas de Los Cuchumatanes, que son las formaciones de materiales sedimentarios con mayor altura en el país, puesto que se encuentran a alturas superiores a los 3,600 metros sobre el nivel del mar. Los principales departamentos que cubren esta región son: Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Tierras Calizas Bajas del Norte: esta región comprende todo el departamento de Petén,

así como una parte de Alta Verapaz. La llamada región fisiográfica “Planicie interior baja del Petén”, también forma parte de esta área.

Tierras de las Llanuras de inundación del Norte: compuesta por dos áreas del país que presentan áreas con alta similitud biofísica y comprenden la parte baja de dos cuencas importantes: Polochic–Río Dulce y Motagua. Acorde a la división política departamental, la primera parte comprende lo que se denomina depresión del Polochic e incluye una parte de Alta Verapaz y de Izabal. La segunda la constituye la porción baja de la cuenca del río Motagua y se encuentra totalmente en el departamento de Izabal. El Estor, cabecera departamental, se encuentra dentro de esta región. (12)

3.2.3 Clima

El clima de Guatemala adquiere características particulares por la posición geográfica y topografía del país, variando extremadamente por su relieve y los regímenes de vientos húmedos que provienen de mar Caribe (vientos alisios) y del océano Pacífico. El país se ha zonificado en seis regiones climáticas según el sistema de Thorntwaite. Planicies del norte: comprende las planicies de Petén y la región norte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Las elevaciones oscilan entre 0 a 300 msnm, con registros de temperatura que varían entre los 20 y 30°C. Franja transversal del norte: las elevaciones oscilan entre los 300 hasta los 1,400 msnm y se encuentra definida por la ladera de la sierra de Los Cuchumatanes, Chamá y la Sierra de las Minas; el norte de los departamentos de Huehuetenango, el Quiché, Alta Verapaz y la cuenca del río Polochic. Es una región muy lluviosa y los registros más altos se obtienen de junio a octubre, por lo que los niveles de temperatura descienden conforme aumenta

la elevación.

Meseta y altiplanos: esta región comprende la mayor parte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Guatemala y algunas regiones de Jalapa y las Verapaces. Las montañas de la región varían en elevaciones mayores o iguales a 1,400 msnm, generando diversidad de microclimas. Esta región se encuentra densamente poblada, por lo que la presencia humana es un factor de variación apreciable. Boca costa: región angosta que transversalmente comprende los departamentos de San Marcos y Jutiapa, situada en la ladera montañosa de la Sierra Madre, en el descenso desde el altiplano hacia la planicie costera del Pacífico. Sus valles comprenden elevaciones que oscilan entre los 300 a 1,400 msnm. Las lluvias alcanzan los niveles más altos del país con máximos pluviométricos de junio a septiembre. Planicie costera del Pacífico: se extiende desde el departamento de San Marcos hasta Jutiapa con elevaciones de 0 a 300 msnm. Se caracteriza por ser un área con invierno seco. Zona oriental: comprende la mayor parte del departamento de Zacapa y áreas de los departamentos de El Progreso, Jalapa, Jutiapa y Chiquimula. El factor condicionante es el efecto de sombra pluviométrica que ejercen las sierras de Chuacús y de Las Minas a lo largo de la cuenca del río Motagua, las elevaciones son menores o iguales a 1,400 msnm. (12)

3.2.4 Hidrografía

Los sistemas montañosos determinan tres grandes regiones hidrográficas o vertientes: la vertiente del océano Pacífico (24,016 km²), y las vertientes del Atlántico, que a su vez se divide en dos: la vertiente del Atlántico Caribe (34,143 km²) de los ríos que desembocan en el golfo de Honduras y la vertiente del golfo de México (50,730 km²) de los ríos ubicados en la península de

Yucatán. La vertiente del Pacífico contiene 18 cuencas de ríos cortos y de curso rápido e impetuoso. Los principales son el río Suchiate (frontera natural entre México y Guatemala), y el río La Paz (frontera natural entre El Salvador y Guatemala). Los diez ríos que desembocan en el golfo de Honduras son extensos y profundos, propios para la navegación y la pesca; entre los más importantes están: el río Motagua o río Grande y el Río Dulce, desagüe natural del lago de Izabal. De los diez ríos de la vertiente del Golfo de México sobresalen el río La Pasión y el Chixoy o Negro, afluentes del Usumacinta, el río más largo y caudaloso de América Central, y frontera natural entre Guatemala y México. El territorio cuenta con numerosos lagos y lagunas, muchos de origen volcánico, como los lagos de Atitlán y Amatitlán. De origen fluvial destacan el Petén Itzá y el lago de Izabal, que desemboca en el golfo de Honduras a través del Río Dulce. El litoral costero de Guatemala tiene una extensión de 402 km. Las costas del mar Caribe, estimadas en 148 km., están comprendidas en el golfo de Honduras, donde se encuentra la Bahía de Amatique. El litoral costero del Pacífico es la más extensa, con 254 km. (6)

3.2.5 Suelos

Los suelos de Guatemala son heterogéneos, dada la diversidad de las condiciones geológicas, orográficas, líticas y de los procesos formadores. Para su enfoque general se agrupan en siete órdenes que son producto de variedad de climas y procesos de formación geológica. La capacidad de uso de la tierra es la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo. De acuerdo con la clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) establece que el 34.4% del territorio nacional tiene capacidad para soportar cultivos agrícolas, el 17% cultivos agrícolas no arables, el 41.25% cultivos no agrícolas y el 7.13% corresponde a tierras de

protección.

Los departamentos con la mejor capacidad para soportar cultivos agrícolas son Escuintla, Retalhuleu, Suchitepéquez e Izabal. (9)

3.2.6 Características de los suelos, según la Clasificación Taxonómica.

De acuerdo con la Clasificación Taxonómica, los Suelos de la República de Guatemala, MAGA, (2000), comprenden 7 de un total de 12 órdenes que incluye la clasificación; siendo el orden Entisoles el mayormente representado (20% del territorio). Los restantes ordenes ocupan Mollisol, Inceptisoles, Vertisoles, Alfisoles, Andisoles y Ultisoles; 18%,15%, 15%, 12%, 10% y 10% del territorio, respectivamente. (4)

3.2.7 Capacidad de uso de la tierra

Debido a que las tierras reúnen diversas características de formación, material original, relieve y posición, presentan para fines agronómicos y forestales, distinta aptitud de uso, permitiendo así diversas actividades productivas tales como cultivos, con y sin limitaciones, cultivos no arables, cultivos no agrícolas, tierras para protección y/o conservación de la agrobiodiversidad. (9)

En el Cuadro 4, se presentan las principales clases de capacidad determinadas para el territorio nacional, utilizando para ello la Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (1,961).

Cuadro 4 Capacidad de uso de la tierra por superficie en hectáreas y porcentaje.

No.	Clase de Capacidad	Capacidad	Aptitud de uso	Superficie		
				Ha	%	% tipo de uso
1	I	Cultivos agrícolas	Sin limitaciones	119,782,7	1,1	34,4
2	II			744,149,8	6,9	
3	III		Con limitaciones	1,829,649,2	16,9	
4	IV			1,035,945,8	9,5	
5	V	Cultivos agrícolas no arables	Pecuario	243,799,9	2,3	17,0
6	VI		Pecuario / forestal	1,592,488,8	14,7	
7	VII	Cultivos no agrícolas	Forestal	4,475,521,1	41,2	41,2
8	VIII	Tierras de protección	Protección	774,723,1	7,1	7,1
	Cuerpos de agua			32,194,8	0,3	0,3
	TOTAL			10,848,225.3		100.0

Fuente: MAGA, 2,000

Obsérvese que la capacidad de uso de las tierras se orienta a las agrícolas "sin limitaciones" y "con limitaciones" con las clases I, II y III. Las tierras de la clase IV, pueden ser utilizadas para fines agrícolas, pero deben incluirse prácticas de conservación de suelos y no ser objeto de mecanización. En total estas tierras suman el 34.4%. En las tierras V y VI (17%), la capacidad de uso se reduce a cultivos sin mecanización, ganado de tipo extensivo, permiten la realización de cultivos seleccionados por las limitantes para ser arables y el manejo de la humedad. La recomendación para las tierras con clase VI (14.7%) es del asocio de cultivos agrícolas permanentes y árboles. Mientras que la clase VII (41.2%), es principalmente para la producción de

bosques. Finalmente se recomienda que las tierras de la clase VIII (7.1%), se dediquen a actividades de conservación y/o protección de hábitat naturales.

En síntesis las tierras con aptitud para agricultura propiamente dicha ocupan el 8.0% del territorio nacional, mientras que la mayor parte (79.9%) deberá permanecer con algún tipo de cubierta vegetal. (9)

3.2.8 Cobertura vegetal y uso de la tierra.

En general el espacio territorial guatemalteco está siendo utilizado para los siguientes tipos de usos de la tierra: a) Cultivos: anuales y perennes; b) Pastos: naturales y cultivados; c) Bosques: conífero, latifoliado y mixto, dentro del mismo grupo se incluyen el bosque secundario (arbustal) y los charrales y/o matorrales; d) Humedales, con y sin cobertura boscosa; e) Cuerpos de agua, incluidas aquellas áreas con embalses; f) Centros Poblados: áreas urbana y rural y g) "otras áreas", donde se incluyen áreas dedicadas a procesos de extracción de minerales, playa, rocas expuestas, etc. (15)

El Cuadro 5, muestra la superficie ocupada por estas categorías de cobertura y uso de la tierra.

Cuadro 5 Cobertura y uso de la tierra por superficie en hectáreas y porcentaje

No.	Tipos de Usos	Categoría	Porcentaje por grupo	superficie	
				ha	%
1	Cultivos	Cultivos Anuales	36,2	3,109,520,0	28,6
2		Cultivos Perennes		829,632,0	7,6
3	Pastos	Pastos Naturales	9,8	620,287,6	5,7
4		Pastos Cultivados		445,698,6	4,1
5	Bosques	Bosques de latifoliados	46,3	2,734,845,7	25,1
6		Bosques de coníferas		698,308,8	6,4
7		Bosque Mixto		85,545,5	0,8
8		Bosque Secundario (arbustal)		520,388,9	4,8
9		Charral o matorral		1,007,455,6	9,2
10	Humedales	Humedad con cobertura boscosa	6,3	429,242,8	4,0
11		Otros humedales		253,213,4	2,3
12	Cuerpos de agua	Lagos, lagunas y otros (lénticos)	0,5	53,164,7	0,5
13		Embalses (reservorios)		1,417,6	0,01
14	Centros poblados	Centros poblados	0,5	55,871,1	0,51
15	Otras áreas	Servicios y recreación	0,411	893,2	0,01
16		Área de Arena y/o playa		25,966,6	0,24
17		Rocas expuestas (incluye áreas erosionadas)		9,544,6	0,09
18		Coladas de ceniza y / o arena volcánica		8,683,1	0,08
19		Áreas de extracción de material (canteras, minas, etc.)		711,4	0,01
TOTAL			100	10,890,391.2	100

Fuente: MAGA, 2,000

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Proponer un Registro Unificado de usuarios del agua, (RUUA) donde se sistematice la información del recurso hídrico que ha sido aprobado, otorgado o concesionado por cuatro instituciones, que coadyuve en la administración del Recurso Hídrico en Guatemala.

4.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso de recopilación de la información sobre usuarios del agua, la cual se encuentra dispersa en cuatro instituciones del Estado.
- Elaborar el Registro Único de Usuarios de Agua con la información recopilada.
- Realizar un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) al registro propuesto.
- Con base al análisis FODA, aportar recomendaciones para la implementación del Registro.

5 Metodología

- Se inició el proceso mediante un sondeo realizado en cuatro instituciones vinculadas al recurso hídrico, siendo estas: Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Economía y Registro General de la Propiedad Inmueble para indagar acerca de la existencia de archivos relacionados con la autorización o aprobación del uso y aprovechamiento del agua. Por aparte, el Ministerio de Ambiente y recursos Naturales Aportó la base de datos de información relacionada con licencias ambientales donde se regula el uso del agua.

- Al tener certeza de la localización de archivos, se solicitó a los directores acceso a la información, se les explico la finalidad del proyecto y se solicitó copia de los archivos.

5.1 Análisis de la información.

- Se utilizó un método de análisis descriptivo de la siguiente manera:

- Testigo. Se utilizó la información recopilada en el Registro General de la Propiedad Inmueble, relacionada con los registros de autorización del uso y aprovechamiento del agua, provenientes de cada institución (Anexo 8), para comparar y corroborar su confiabilidad, debido a que el procedimiento indicaba en ese entonces, realizar la inscripción ante ese ente para dar certeza jurídica a los derechos de los titulares.

5.1.1 Tratamientos

Se aplicaron dos tratamientos:

- Tratamiento 1 (Anexo 8) Se ordenaron los datos en un arreglo de tres lotes de información (MAGA, MEM Y MINECO) respetando el patrón de variables descriptivas anotadas en las tres instituciones (X_1, x_2, \dots, X_n), siendo estas:

X_1 : Origen de la información (datos físicos, dato electrónico)

X_2 : Solicitante del derecho

X_3 : No. de derecho (concesión)

X_4 : No. Folio

X_5 : No. Libro

X_6 : dependencia que autoriza

X_7 : Tipo de documento y causa que ha dado origen al Registro del Derecho (Acuerdo Ministerial, Gubernativo, etc)

X_8 : fecha del otorgamiento del derecho en la Institución otorgante

X_9 : nombre del titular del derecho

X_{10} : finca

X_{11} : folio

X_{12} : libro

X_{13} : fecha en el Registro de la Propiedad del Derecho solicitado

X_{14} : tipo de uso para el que fue otorgado el derecho

X_{15} : naturaleza del recurso hídrico sobre el cual se otorgó el derecho (río, nacimiento, lago, etc),

X_{16} : caserío

X_{17} : aldea

X_{18} : municipio

X₁₉: departamento.

X₂₀: época en el cual se usa el Recurso

X₂₁: fecha Inicio

X₂₂: Duración (años)

X₂₃: fecha Fin

X₂₄: Causas de extinción del derecho o autorización otorgada

X₂₅: Caudal de agua (l/s)

- Tratamiento 2: (Anexo 9) se ordenó toda la información del MARN, la cual constituye el Registro Único de Usuarios del Agua, en un bloque con información seleccionada de 186 expedientes físicos al cual se le aplico 21 variables (X₁, x₂.....X_n), siendo estas:

X₁: No. Dictamen

X₂: No. expediente

X₃: nombre del proyecto

X₄: representante

X₅: teléfono

X₆: comunidad

X₇: municipio

X₈: departamento

X₉: fuente agua

X₁₀: nombre fuente

X₁₁: Caudal (l/s)

X₁₂: Caudal demandado

X₁₃: Caudal aprobado

X₁₄: cantidad

X₁₅ destino

X₁₆: cuenca

X₁₇: subcuenca

X₁₈: microcuenca

X₁₉: latitud

X₂₀: longitud

X₂₁: observaciones

El planteamiento de estas variables se hizo con la intención de poder elaborar un registro funcional en la práctica, que respondiera a los siguientes criterios:

- a) Factibilidad de mapear a los usuarios
- b) Factibilidad de administrar el recurso hídrico bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca
- c) Factibilidad de vigilar los aprovechamientos
- d) Factibilidad de imposición de reglamentos
- e) Factibilidad de asumir límites de aprovechamientos de agua en cada una de las fuentes.
- f) Factibilidad de desarrollo de proyectos
- g) Factibilidad de mapear los usos bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca.
- h) Factibilidad de desarrollar políticas locales y nacionales
- i) Factibilidad de llevar cuentas nacionales de agua más realistas.
- j) Factibilidad de mediar y resolver conflictos
- k) Factibilidad de aplicar criterios de oportunidad en el uso del agua.

- Como siguiente paso se hizo un análisis FODA (cuadro 8) del registro único de usuarios del agua. El FODA que se presenta a través de una matriz de doble entrada, llamada matriz FODA, en la cual se utilizó la siguiente metodología:
 - En el nivel horizontal se analizan los factores positivos y los negativos.
 - En la lectura vertical se analizan los factores internos y por tanto controlables del registro único de usuarios del agua; así como los factores externos, considerados no controlables.
 - Se consideran como Fortalezas todos aquellos elementos internos y positivos que diferencien al registro único de usuarios del agua de otros registros similares.
 - Como Oportunidades se consideraron aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas.
 - Las Debilidades del registro único de usuarios del agua son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, podrán ser eliminados.
 - Las Amenazas son las situaciones negativas, externas, que puedan atentar contra el RUUA, por lo que llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearlas.
- Posteriormente se presentó la matriz FODA desarrollada, y con base a este análisis se proponen mejoras al registro único de usuarios del agua –RUUA-

- Finalmente, se iniciará un proceso de socialización y presentación del Registro Único de Usuarios a autoridades, instituciones, organizaciones y sociedad civil por medio de talleres y trifoldes, a fin de viabilizar su implementación y operación.

6 Resultados

6.1 Mediante el proceso de sondeo realizado en cuatro instituciones, se obtuvo información de 295 autorizaciones de uso y aprovechamiento del agua,. En el cuadro 6, se presenta el consolidado de estos datos.

Cuadro 6 Número de autorizaciones o aprobaciones de uso y aprovechamiento de agua por institución.

Institución	No. de autorizaciones o aprobaciones
Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación	231
Ministerio de Economía	3
Ministerio de Energía y Minas	61
Total	295

Fuente: Elaboración propia. 2012

De acuerdo a la información obtenida, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, comenzó a otorgar autorizaciones del uso del agua en el año 1986, hasta el año 2005, periodo en el cual otorgaron 231 concesiones de agua.

El Ministerio de Economía de acuerdo a los registros proporcionados otorgó 3 licencias de uso y aprovechamiento de agua en los años de 1966 y 1970, mientras que el Ministerio de Energía y Minas ha otorgado 31 autorizaciones, ésta es la única institución aparte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que se mantiene actualizada en el tema ya que atiende las solicitudes de uso del agua para la exploración y explotación minera y generación de energía eléctrica.

A partir del año 2006 a la fecha, el tema se maneja dentro del esquema de los instrumentos ambientales, dentro de este contexto, el MARN ha evaluado y otorgado licencia ambiental de 186 solicitudes, relacionadas con el agua como se aprecia en el cuadro 7.

Cuadro 7. Licencias Ambientales extendidas por el MARN.

Institución	No de Licencias Ambientales
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas)	186

Fuente: Elaboración propia. 2012

De la comparación de la información MAGA, MEM Y MINECO con la información del Registro General de la Propiedad Inmueble (Testigo) se corroboró una alta significancia, confirmándose que la información que se utilizó es de fuente confiable, constatando que existe relación entre las certificaciones electrónicas y la información contenida en el libro de actas.

La información del MARN no se comparó con la información del Registro General de la Propiedad Inmueble, debido a que las licencias ambientales estaban fuera del contexto jurídico (Decreto 102-70 Derogado) que autorizaba al MAGA para otorgar concesiones y autorizaciones y cuyo procedimiento terminaba precisamente con la inscripción en el Registro General de la Propiedad Inmueble.

6.2 Análisis para las variables del tratamiento 1

En el tratamiento 1, al comparar las variables de los tres lotes de información, se halló que existe una baja significancia entre las variables X_8 , X_{13} , X_{21} , X_{22} , X_{23} , X_{25} , se constató en la matriz de información (Anexo 8), que en su mayoría son datos faltantes. Estas variables son de naturaleza cuantitativa y muy útiles para la toma de decisiones en la administración del agua. Se asume el

supuesto de la pérdida de datos debido a que en las instituciones no se manejó adecuadamente la información y no se siguieron criterios de planificación y manejo sostenible del recurso hídrico, la presentación de la información en el anexo 8, muestra en si cómo era que antes del año 2005, se sistematizaba la información, pero al tratar de realizar aplicaciones prácticas para administrar el agua, no es factible.

6.3 Análisis para las variables del tratamiento 2

En el tratamiento 2, (anexo 9) se tuvo mejor oportunidad de manejar y controlar las variables (independientes) por tratarse de una base de datos físicos y electrónicos apegados a un procedimiento institucional mas reciente (Anexo 7), las variables se plantearon en función de criterios técnicos y legales mucho mas objetivos con lo cual se preveé una mejor administración del agua.

6.4 Análisis comparativo entre tratamiento 1 y tratamiento 2

Se procedió a realizar un análisis comparativo entre tratamientos, estimando visualmente la correlación de las variables del T2 con las variables del T1 para realizar la integración y conformar el RUUA con la información proveniente de las instituciones en su conjunto, lo cual no fue procedente debido a los siguientes factores: a) falta de información en T1 de carácter cuantitativo y cualitativo (vacíos), b) no existió relación entre la definición de variables de la matriz del T1 y el T2. En los anexos 8 y 9 se presentan los modelos de dichas matrices con las variables respectivas, en cuyos encabezados se pueden apreciar dichas diferencias.

6.5 Registro Único de Usuarios del Agua RUUA

Partiendo de la validación del T2 (anexo 9), se conformó el RUUA, la cual constituye la matriz modelo en la que se ingresa la información que serviría para coadyuvar a mejorar la administración del agua, por medio de: mapear a los usuarios, administrar el recurso hídrico bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, vigilar los aprovechamientos, imposición de reglamentos, asumir límites de aprovechamientos de agua en cada una de las fuentes, desarrollo de proyectos, mapear los usos bajo el enfoque de cuenca, subcuenca y microcuenca, desarrollar políticas locales y nacionales, llevar cuentas nacionales de agua más realistas, mediar y resolver conflictos, aplicar criterios de oportunidad en el uso del agua.

6.6 Análisis FODA al Registro Único de Usuarios del agua.

Cuadro 8 Matriz FODA

Cuadro FODA	
Sujeto: Registro Único de Usuarios del agua	
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es una herramienta con carácter oficial de acceso al público en general y con especialización en la gestión de recursos hídricos. ➤ Es una herramienta que permite conocer el estado del agua por categoría de usos. ➤ Es una herramienta que permite conocer el estado del agua por categoría de fuentes. ➤ Es una herramienta útil para la toma de decisiones para aprobar o desaprobar nuevos usuarios en la fuente de agua. ➤ Es una herramienta útil para las municipalidades e instituciones para el desarrollo de proyectos. ➤ Es una herramienta útil para regular y monitorear a usuarios en cuencas, subcuencas y microcuencas. ➤ Proporciona certeza jurídica al país para el desarrollo de ordenanzas, reglamentos y ley de aguas. ➤ Fortalece la gobernabilidad del agua en Guatemala, al tener certeza jurídica, técnica e institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propuestas de Ley de Aguas al Congreso de la República que consideran artículos relacionados al tema de registro de licencias y permisos para el uso y aprovechamiento del agua con el fin de otorgar certeza jurídica y como forma de regular el uso del recurso hídrico. ➤ Se reconoce la necesidad de implementar un registro único de usuarios y la legislación adecuada para regular los usos del agua, por actores clave en la gestión de los recursos hídricos, como el sector de usuarios, sector de la academia, sector institucional y sociedad civil organizada. ➤ La ley de protección al Medio Ambiente, otorga facultades al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para la elaboración de políticas, normas, reglamentos y otros instrumentos que regulen el uso y aprovechamiento del agua.

Cuadro FODA	
Sujeto: Registro Único de Usuarios del agua	
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Requiere de una plataforma robusta para almacenamiento de datos. ➤ Incongruencia de la información proveniente de instituciones depositarias, para homologarla. ➤ Complementar los vacíos identificados requiere contactar a los representantes legales. ➤ Alcance limitado al personal del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de voluntad política o institucional para su implementación. ➤ Rechazo de la sociedad civil o usuarios del agua por desconocimiento. ➤ Vinculación a temas sensibles que desestabilizan tales como minería, hidroeléctricas o privatización de servicios.

Fuente: Elaboración propia. 2012

La Matriz FODA (cuadro 9), nos indica las estrategias alternativas conceptualmente distintas. En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y de manera concertada.

Cuadro 9 Estrategias para maximizar y minimizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

<div style="text-align: center;">Factores Internos</div> <div style="text-align: center;">Factores Externos</div>	Lista de fortalezas	Lista de debilidades
<div style="text-align: center;">Lista de Oportunidades</div> <div style="text-align: center;">O1</div> <div style="text-align: center;">O2</div> <div style="text-align: center;">O3</div>	<div style="text-align: center;">F1</div> <div style="text-align: center;">F2</div> <div style="text-align: center;">F3</div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ FO (Maxi-Maxi) ➤ Estrategias para maximizar tanto las F como las O. ➤ 1) Cabildear y promover en el Congreso la aprobación de la propuesta del RUUA, aprovechando la coyuntura política actual al conocerse en el pleno el anteproyecto de ley de uso manejo y aprovechamiento del agua donde se ordena la creación de dicho registro, la cual conlleva al fortalecimiento institucional según lo indicado en el anteproyecto de Ley. ➤ 2) promover y divulgar el conocimiento del RUUA en todos los actores clave, aprovechando la buena disposición que existente, cambiando paradigmas para emprender una nueva era en la cual administremos mejor el agua. ➤ 3) Hacer uso de la facultad contemplada en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente 	<div style="text-align: center;">D1</div> <div style="text-align: center;">D2</div> <div style="text-align: center;">D3</div> <ul style="list-style-type: none"> ➤ DO (Mini-Maxi) ➤ Estrategias para Minimizar las D y Maximizar las O ➤ Implementar una base de datos por fases, de tal manera que en la primera fase se use una plataforma de baja capacidad y solicitar asistencia a la cooperación internacional para la implementar este proyecto. ➤ Promover y facilitar desde las Delegaciones departamentales del MARN complementando los vacíos identificados para homologar toda la información
<div style="text-align: center;">Lista de Amenazas</div> <div style="text-align: center;">A1</div> <div style="text-align: center;">A2</div> <div style="text-align: center;">A3</div>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ FA (Maxi-Mini) ➤ Estrategia para maximizar las F y Minimizar las A ➤ 1) Realizar campañas, talleres, de divulgación y sensibilización a la sociedad civil organizada para aclarar las creencias erróneas que se tienen cuando se maneja, almacena y procesa información en una base de datos relacionada con el agua, especialmente en comunidades propensas a conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ DA (Mini-Mini) ➤ Estrategia para minimizar tanto las debilidades como las amenazas. ➤ 1) Sensibilizar a los alcaldes municipales y COCODES para poder convocar a usuarios del agua para que acudan a actualizar la información y que surta un efecto multiplicador para que nuevos usuarios regulen su situación ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y se integren al RUUA.

6.7 Estrategias del análisis de la matriz FODA, de forma analítica.

6.7.1 Estrategia FO (Maxi-maxi) El hecho de que el ejecutivo le concede facultades al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para la realización de instrumentos como normas, políticas y reglamentos entre otros, relacionados con la protección del medio ambiente, le corresponde a este, por exclusividad, promover el RUUA, especialmente porque existe disposición de los usuarios del agua reconociendo la necesidad de administrar el manejo del agua debido al grado de ingobernabilidad que se ha llegado en el tema.

6.7.2 Estrategia DO (Mini-Maxi)

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como institución promotora, tiene que facilitar el proceso de actualización de información para llenar aquellos vacíos identificados en el sistema, que no permiten homologar la información y lograr la integración de la información contenida en el tratamiento 1, esta fase es factible de realizarse promoviendo el acercamiento hacia los usuarios del agua, ya sea que sean visitados directamente a los proyectos o que se les convoque para que se acerquen a la delegación departamental del MARN más cercana. Por otro lado, puede aprovecharse los servidores actuales para implementar la base de datos, conforme este se vaya expandiendo habrá necesidad de adquirir servidores de mas capacidad.

6.7.3 Estrategia FA (Maxi-Mini)

El RUUA ha sido diseñado con la visión de que sea útil para todos los usuarios de los diferentes sectores económicos y la sociedad civil en general, esta transversalidad da confianza en la ciudadanía por conocer un sistema cuyo único fin es administrar bien el recurso para garantizarlo en el futuro, por lo tanto se constituye en una herramienta útil para sensibilizar en aquellas áreas de conflictividad por el agua.

6.7.4 Estrategia DA (Mini-Mini)

Resulta evidente que en el país existe desconfianza de parte de las comunidades cuando se aborda el tema del agua, especialmente cuando se trata de llevar registros con información sensible vinculada a un recurso de conflictividad social y seguridad nacional, es por ello que resulta de mucho beneficio la sensibilidad social, primero para reconocer que hay que considerarlo como un recurso finito y, segundo, la equidad y accesibilidad para todos los ciudadanos, tanto en las áreas urbanas como rurales.

7 Conclusiones

7.1 El proceso descriptivo para recopilar la información en cuatro instituciones se alcanzó en dos etapas: sondeo (investigación) y permiso de acceso.

7.2 El Registro Único de Usuarios del Agua, se elaboró únicamente con la información del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en la cual se identificó uniformidad en la misma y respondió a parámetros técnicos preestablecidos.

7.3 La información recopilada en tres instituciones (T1) fue discriminada al no existir correlación entre la matriz de parámetros con los de la matriz del MARN (T2).

7.4 Mediante análisis comparativo entre T1, (matriz de información de las tres instituciones) y el testigo (información del Registro General de la Propiedad) se confirmó un alto nivel de confianza de dicha información, aunque se refutó su incorporación a la matriz del RUUA.

7.5 El análisis FODA realizado al Registro Único de Usuarios del Agua, confirma su factibilidad y viabilidad técnica y financiera coadyuvando en una administración eficaz y eficiente del recurso hídrico en Guatemala.

8 Recomendaciones

8.1 Implementar un método de recopilación de información que incluya en la matriz las mismas variables utilizadas para el T2 que sirvió de base para la elaboración del RUUA.

Cabildear y promover en el Congreso la aprobación de la propuesta del RUUA, aprovechando la coyuntura política actual al conocerse en el pleno el anteproyecto de ley de uso manejo y aprovechamiento del agua donde se ordena la creación de dicho registro, la cual conlleva al fortalecimiento institucional según lo indicado en el anteproyecto de Ley.

8.2 Promover y divulgar el conocimiento del RUUA en todos los actores clave, aprovechando la buena disposición que existente, cambiando paradigmas para emprender una nueva era en la cual administremos mejor el agua.

8.3 Realizar campañas, talleres, de divulgación y sensibilización a la sociedad civil organizada para aclarar las creencias erróneas que se tienen cuando se maneja, almacena y procesa información en una base de datos relacionada con el agua, especialmente en comunidades propensas a conflictos.

8.4 Implementar una base de datos por fases, de tal manera que en la primera fase se use una plataforma de baja capacidad y solicitar asistencia a la cooperación internacional para la implementar este proyecto.

8.5 Promover y facilitar desde las Delegaciones departamentales del MARN complementando los vacíos identificados para homologar toda la información.

8.6 Sensibilizar a los alcaldes municipales y COCODES para poder convocar a usuarios del agua para que acudan a actualizar la información y que surta un efecto multiplicador para que nuevos usuarios regulen su situación ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y se integren al RUUA.

9 Bibliografía

1. Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. BANGUAT y URL, IARNA. (2009). Cuenta integrada de Recursos Hídricos (CIRH). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala. Serie divulgativa No. 5. p. 22
2. **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.** (en línea). Santiago, Chile. Consultado 15 de nov. de 2012. Disponible en www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/.../xml/0/
3. Cobos, CR. 2002. El agua: situaciones actuales y necesidades de gestión. Guatemala. p. 31
4. Colom de Morán, E.; Ballesteros, M. 2003 Gobernabilidad eficaz del agua: Acciones conjuntas en Centro América. p. 72
5. Gabinete Especifico del Agua (GEA). Política Nacional del agua de Guatemala y su Estrategía, 2011, p. 32
6. Gabinete Específico del Agua de la Presidencia de la República de Guatemala, Mecanismo para definir, coordinar y dar seguimiento a la política pública del Agua. 2011, p. 250
7. IANAS. 2009. Estado del agua en Guatemala. Guatemala. p. 106
8. IARNA 2012. Agua en Guatemala (en línea) Guatemala. Consultado 15 de noviembre de 2012. Disponible en www.infoiarna.org.gt/guateagua/subtemas/2/2_4.htm
9. Instituto de Incidencia Ambiental, URL (Universidad Rafael Landivar), FCAA (Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas), IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas). 2003. Estado del uso actual de la tierra. P. 102
10. López de Gálvez, A. 2011. Opinión sobre el régimen de las aguas. Guatemala. p. 79
11. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). 2000. Mapa de capacidad de uso de la tierra. Guatemala.

12. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. MARN-URL/IARNA-PNUMA. 2009. Informe Ambiental del Estado - GEO Guatemala 2009. Guatemala. p. 286
13. SEGEPLAN (Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2006. Estrategia para la gestión integrada de los Recursos hídricos de Guatemala. p. 104
14. Sierra, O.; Buenafé, M.; Pérez, M.; García J. 2007, Iniciativa de ley 3702, para el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos hídricos. p. 50.
15. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas –FCAA– Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente –IARNA– , 2005, Perfil Ambiental de Guatemala, p. 122

10 Anexos

Anexo 1 Inscripción del Registro del derecho del aprovechamiento del agua ante el Registro General de la Propiedad Inmueble.

Concesiones. Inscripción Número: 1 Concesión 57 Folio 57 Libro 1E de Concesiones. EL MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION por medio de la UNIDAD DE NORMAS Y REGULACIONES, otorgó a favor de: EL INGENIO MADRE VIEJA, por un plazo 1 año prorrogable, el derecho al uso del agua, de un caudal de 756 litros por segundo, equivalentes a un 7.13% provenientes del Rio Madre Vieja (a través del Rio Mascalate por intermedio del rio seco) el cual tiene un estiaje, ubicado en el Ingenio Tierra Buena, Municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla con la coordena Geográfica latitud norte 14 grados 12 minutos 10 segundos y longitud oeste de 91 grados, 13 minutos 25 segundos, del meridiano de Greenwich y a una altitud de 90 msnm. con fines de uso industrial, ubicada en la finca 24367 folio 107 libro 159 de Escuintla. El Area de agua y suelo de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganaderia y alimentación emitió el Dictamen No. 0456-AA-2000 de fecha 14 de Noviembre de 2000 en el que procede a Autorizar, inscribir y registrar el derecho del uso de agua que ya quedo especificado. El registro y autorización del uso y aprovechamiento de agua se encuentra registrado bajo el No. L-2438 en la Contraloría General de Cuentas, a folios 18, 19, y 20 asentada en inscripción No. 06-2001 que se transcribio en la certificación que es la base de la presente inscripción. -. Documento presentado el día 24 de mayo de 2002 a las 13.48.36 horas, ingresando éste y su copia electrónica con número: 02R100134850. Operador 165 Aura Cano. Honorarios Q50.00. Realizada en Guatemala, el día 17 de agosto de 2002



Handwritten signature and date '17/8' next to the stamp.

Figura 2. Inscripción del Registro del derecho del aprovechamiento del agua ante el Registro General de la Propiedad Inmueble.

Fuente: Archivo electrónico, Registro de la Propiedad Inmueble. 2012

Anexo 2 Concesión típica de agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.



Figura 3 Copia de una concesión típica de agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

Fuente: Libro de actas de concesiones del MAGA. 2012.

Anexo 3 Concesión típica de agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

64

Concesión N° 37:

FOLIO CONSERVADO

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección General de Servicios Agrícolas Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, Departamento de Uso y Manejo del Agua, en resolución N°: 009/ST/94; Referencia N° 307/25.7.94 de fecha: dieciocho de Agosto de este año, Resolvió: Conceder y Registrar a favor de la finca "El Conacaste" ubicada en el municipio de Masagua en el departamento de Escuintla inscrita en el Registro de la Propiedad Inmueble con el N°: 2282 folio 151, Libro 33 de Escuintla, el Derecho al Uso y Aprovechamiento de un Caudal de; Doscientos cuarenta Libros por segundo (240 Lts./seg.) del Río Quismagote a través de la infraestructura hidráulica construida en el Dren llamado "El Cuero", por el término de Veinte años, prorrogable; derecho que es exclusivo para la finca antes citada; no pudiendo ceder, gravar, enajenar, traspasar o transferir en cualquier forma o título este derecho. - El Beneficiario se obliga a obse-

65-1

FOLIO CONSERVADO

Figura 4 Copia de una concesión típica de agua del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

Fuente: Libro de actas de concesiones del MAGA. 2012.

Anexo 4 Instrumento para evaluar impactos ambientales de infraestructura de agua, categoría “C” de bajo impacto ambiental.

Cuadro 10 “A” Instrumento para evaluar impactos ambientales de infraestructura de agua, categoría “C” de bajo impacto ambiental

<p style="text-align: center;"><i>Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales</i> <i>Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales</i></p> <p>DICTAMEN TÉCNICO No. 2001-11 GESTION AMBIENTAL/ DIGARN/ URHYC/esmf Fecha: 03 de noviembre de 2011</p>	
<p>1. DATOS GENERALES</p>	
<p>1.1. Nombre del proyecto: Abastecimiento de Agua subterráneas para procesos industriales.</p> <p>1.2. Nombre del propietario y/o representante legal: Luis Felipe Molina Palacios.</p> <p>1.3. Dirección para recibir notificaciones: Aldea Ojo de Agua, Río Hondo, Zacapa</p> <p>1.4. Teléfono: -----</p> <p>1.5. Categoría sugerida según el listado taxativo: “B2” Moderado a bajo Impacto Ambiental</p> <p>1.6. Antecedentes: El proponente del proyecto presentó a la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, el Instrumento de Evaluación Ambiental Inicial, en respuesta, se visito el proyecto el 25 de marzo de 2011 para iniciar el proceso de evaluación.</p> <p>1.7. Ubicación del proyecto: Papelera Internacional, S.A., aldea Ojo de Agua, Río Hondo Zacapa</p> <p>1.8. Estado del avance del proyecto: 100%.</p> <p>1.9. Descripción del proyecto: El proyecto consiste en un pozo mecánico para la explotación del acuífero confinado ubicado a 500 pies de profundidad, cuenta con un depósito aéreo, una bomba sumergible de 40 H.P. y corriente eléctrica de 220 voltios. Se extrae a razón de 31,5 l/s., que pasa a un tanque de almacenamiento para ser usada en el proceso de fabricación de papel, el agua es reusada y por ultimo se trata el agua y es descargada al río Pasabien.</p>	

2. VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS				
Variable Ambiental	Factor Ambiental	Significancia del Impacto: (SIA) ¹		Explicación de la SIA sugerida²
1. Efectos sobre el agua	1.1 Fuente de Abastecimiento de agua para el desarrollo y operación del proyecto	3	No significativo	Bajo impacto ambiental
	1.2 Cantidad de agua utilizada	3	No significativo	Bajo impacto ambiental
	1.3 Contaminación de agua superficial o subterránea	5	Significativo	Alto impacto ambiental
	1.4 Aumento de la producción de aguas servidas	5	Significativo	Alto impacto ambiental
	1.5 Disminución del nivel freático	5	Significativo	Alto impacto ambiental
	1.6 Alteraciones en el flujo	0	No aplica	
2. Efectos al Suelo	2.1 Salinidad	0	No aplica	
	2.2 Erosión	0	No aplica	
3. Efectos a la Biodiversidad	3.1 Desplazamiento o pérdida de biodiversidad	1	No significativo	Bajo impacto ambiental
	3.2 Pérdida de bosque	1	No significativo	Bajo impacto ambiental
3. FUNDAMENTOS VERIFICADOS				

¹ Significancia del impacto ambiental: la significancia del impacto ambiental estará determinada de acuerdo al formato de valoración de la Significancia ambiental utilizada para la evaluación del proyecto, obra, industria o actividad, según lo establecido por la Dirección General de Gestión Ambiental.

² Explicación de la SIA sugerida: en esta columna se deberá explicar concisamente el valor de la Significancia ambiental resultado de la evaluación para cada una de las variables ambientales. Se debe explicar si el efecto a la variable ambiental analizada es de bajo, moderado o alto impacto

Se verificó que el sitio identificado por el proponente para la ubicación del aprovechamiento de agua, no afecta, en forma evidente a:

- ↗ Otros usuarios cercanos que hacen uso del mismo acuífero.
- ↗ Comunidades cercanas al proyecto

Se verificó la disponibilidad de agua en la época de estiaje cuya oferta asciende a 31,5 l/s.

4. CONSIDERACIONES PROCEDIMENTALES

Se realizó inspección de campo, durante la época de estiaje, para determinar la disponibilidad de agua de la fuente. Se capturo información vinculada a los factores ambientales que pueden potencialmente impactar al ambiente hídrico, ambiente edáfico y ambiente biótico.

5. OBSERVACIONES

Los criterios técnicos asumidos para sustentar la evaluación del impacto fueron:

- Correlación entre el agua extraída y la recarga y recuperación del acuífero.
- Inventario de pozos en el área de influencia.
- Verificación de producción de aguas servidas.

6. CONCLUSIONES

Derivado del análisis de la información de la Evaluación Ambiental Inicial y de la información recabada en la visita a la empresa Papelera Internacional S.A., se concluye que existe riesgo potencial que afecte el ambiente hídrico en la zona de influencia, derivado del uso del agua proveniente del pozo mecánico, ubicado en las coordenadas Latitud Norte 15° 0' 46.87" y Longitud Oeste 89° 39' 17.4", en jurisdicción de la aldea Ojo de Agua, municipio de Río Hondo, departamento de Zacapa. Al final del proceso se descargan las aguas de tipo especial, al río Pasabién, la cual se requiere su caracterización, por lo que se sugiere solicitar al proponente un Plan de Gestión Ambiental, con énfasis en los temas que se indican en los términos de referencia, relativo a la ruta de desición 2, LICENCIAMIENTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES DE BAJO A MODERADO IMPACTO: LICENCIA TIPO B2.

7. RECOMENDACIONES

- Se hacen las siguientes recomendaciones al proponente:
 - Permitir el acceso a inspectores del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, cuando se requiera para realizar inspecciones y monitoreo de la fuente de agua.
 - Manejar, conservar e implementar en áreas estratégicas los bosques de captación, con especies forestales nativas del lugar.

- Dar mantenimiento preventivo y hacer las reparaciones que el sistema requiera para evitar fugas de agua.
- Aplicar en la empresa criterios de P+L
- Cumplir con la legislación ambiental de Guatemala.
- Cumplir con normas y procedimientos Ambientales internacionales de las cuales Guatemala es firmante.

Al representante legal del proyecto se le informa que, si derivado de auditorías, monitoreos, inspecciones de carácter ambiental, o quejas o denuncias de otros usuarios del agua, se establece que existe deterioro de la fuente de agua y/o en la calidad del agua, se deberán implementar inmediatamente las medidas correctivas que el caso amerite; de lo contrario el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se reserva el derecho de actuar de conformidad con el ordenamiento jurídico correspondiente.

8. NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR AMBIENTAL

f: _____

Enrique Miranda
Asesor Técnico
Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas

Fuente: Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2012.

Anexo 5 Informe técnico de visita al proyecto, previo a elaborar la evaluación de impactos ambientales en infraestructura de agua.

Cuadro 11 “A” Informe técnico de visita al proyecto, previo a elaborar la evaluación de impactos ambientales en infraestructura de agua.

INFORMACIÓN GENERAL:

Uso del agua:	Uso doméstico
Solicitante:	Consejo de Desarrollo Comunitario, Aldea Villa Linda, San Rafael La Independencia, Huehuetenango.
Representante:	Onofre Antonio Ramos Samayoa
Teléfono:	58034421
Lugar exacto donde se solicita el aprovechamiento:	
Región	VI nor.-occidente
Departamento:	Huehuetenango
Municipio	San Rafael La Independencia
Lugar Poblado:	Aldea Ixcanac I
Vertiente:	Golfo de México
Cuenca:	Río Nentón
Subcuenca:	Río Azul
Micro cuenca:	Río Catarina

RESUMEN EJECUTIVO

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales tuvo a la vista la solicitud de Aprobación de Uso de agua para el Proyecto de Abastecimiento de agua potable aldea Villa Linda, San Rafael La Independencia, Huehuetenango , dicho recurso proviene del nacimiento denominado Ixcanac I, para darle respuesta a la gestión, se realizó una visita al área de influencia del mismo, el día 30 de marzo del 2011, con la finalidad de recabar la información base que se requiere para realizar la Evaluación Ambiental Inicial de Aprovechamiento del Agua.

Dentro de éste contexto, lo más relevante es que la gestión planteada permite responder a la necesidad de dotar a la comunidad de este servicio a la vez que se minimizan los impactos derivados de la explotación de este recurso natural.

El proyecto se encuentra ejecutado al 100%, la red de distribución incluye el funcionamiento de 41 chorros para igual número de viviendas, para lo cual se requieren 0,35 litros de agua/segundo; la población beneficiada es de 122 personas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARCIALES

- La gestión del recurso hídrico es técnicamente viable puesto que se constató en visita realizada al proyecto que la disponibilidad de agua es de 5,12 litros/seg.
- Se encuentra pendiente de completar en el expediente los requisitos establecidos, para que se proceda administrativamente.
- No existe oposición por parte de terceras personas o grupos organizados que se encuentran en el área de influencia de la fuente de agua, al no existir conflicto por el uso de esta, se considera procedente la aprobación de la infraestructura del proyecto y el uso de hasta un máximo de 0,35 litros/seg., de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional.

1. EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

1.1. Clima:

Zona de Vida según Holdridge	Bosque Muy Húmedo Sub-tropical
Tipo de clima	Semi seco
Temperatura promedio	20°C.
Altura promedio	1,500 msnm.
Estación de referencia	San Pedro Necta PH, (07, 19, 02) San Pedro N.

1.2. Red de Comunicación:

Conexiones	Tipo de Camino	Distancia (Km.)
Guatemala – Nacimiento Ixcanac I	Asfaltado + tierra	305 +43
Huehuetenango – Nacimiento Ixcanac I	Asfaltado + tierra	40 +43

1.3. Conclusión Análisis de las Características del Área de Influencia:

La fuente de agua solo es accesible en los meses de verano, en época de lluvia no es posible el acceso en vehículo únicamente a caballo, esto constituye una limitación para poder realizar inspecciones y monitoreos.

2. EVALUACIÓN DE DATOS DE LA FUENTE DE AGUA.

2.1 Fuente de agua: – Nacimiento Ixcanac I

2.2 Método de Aforo: Volumétrico:

Tiempo (seg)	Lectura (Litros)	Caudal (Its/Seg)
4.5 seg	22 litros	5,12 litros/segundo

- 2.3 Propiedad la fuente de agua:
-comunal.-

CONCLUSIÓN ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA FUENTE DE AGUA.

La producción de agua de la fuente Ixcanac I es alta, después de captar el agua requerida para el proyecto, la disponibilidad es de 4,77 litros/seg., este balance positivo funciona como caudal ecológico y para recarga en la parte alta de la cuenca del río.

3. EVALUACIÓN DE LA TOMA DE LA FUENTE DE AGUA.

- 3.1 Numero de tomas: una (1), la captación de la fuente de agua funciona con las especificaciones para el proyecto, está diseñado para captar el caudal proyectado.

3.2 CONCLUSIÓN ANÁLISIS DE LA TOMA DE LA FUENTE DE AGUA

3.3 CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS DEL COMITÉ.

El comité constituido vela por el mantenimiento del sistema de agua, organizando los grupos de personas que se requieren para los trabajos.

4. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES LEGALES:

4.1. Documento que respalde la propiedad de los terrenos

A. Servidumbre, derechos de paso o vía.

(SI)

B. documento que acrediten la titularidad del inmueble obtenida por

Compraventa, usufructo, donación, contrato o cualquier otro titulo
del área a regarse y del predio donde se construirá la captación de agua

(SI)

5. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.

5.1. Determinación de los niveles de impacto ambiental a los recursos naturales:

No.	IDENTIFICACION
-----	----------------

1.	Contaminación de agua superficial o subterránea
2.	Aumento de la producción de aguas servidas
3.	Remoción de la cobertura vegetal
4.	Erosión del suelo
5.	Disminución del nivel freático
6.	Producción de basura y otros desechos
7.	Contaminación del suelo
8.	Alteración de fauna y flora

1.- Efectos Físicoquímicos
(PC).

Componentes	ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3	AT	BT
PC3 = Calidad del Agua Superficial	21		1	3	2	2	3	3	7

Sumatoria de Ponderaciones

	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
Rango	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108

Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
Pc	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0
Suma	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0

5.2. Medidas de mitigación necesarias para evitar el deterioro y conservar el medio ambiente:

- Vigilancia de la calidad del agua y uso eficiente (x)
- Reforestación (x)
- Conservación de suelos (x)
- Manejo de fauna y flora (x)

6. CONCLUSION ANÁLISIS DE COMPONENTES AMBIENTALES:

- Impacto del proyecto en la calidad de agua superficial es positivo moderado
- El área de influencia donde se ubica el nacimiento, es una zona de recarga para la cuenca del río Salinas cuyos usos repercuten en las zonas bajas, por lo que es de gran responsabilidad su manejo y uso adecuado, dentro de éste contexto debe de mantenerse el equilibrio natural.

7. Fotografías.



Anexo 6 Formato para iniciar apertura de expediente, ante la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Cuadro 12 “A” Formato para iniciar apertura de expediente, ante la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.



EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL
Formato Propiedad del MARN

Instrucciones	Para uso interno del MARN
<p>El formato debe proporcionar toda la información solicitada en los apartados, de lo contrario Ventanilla Única no lo aceptará.</p> <p>Completar el siguiente formato de Evaluación Ambiental Inicial (EAI), colocando una X en las casillas donde corresponda y <u>debe</u> ampliar con información escrita en cada uno de los espacios del documento, en donde se requiera.</p> <p>Si necesita mas espacio para completar la información, puede utilizar hojas adicionales e indicar el inciso o sub-inciso a que corresponde la información.</p> <p>La información <u>debe</u> ser completada, utilizando letra de molde legible o a máquina de escribir.</p> <p>Este formato también puede completarlo de forma digital, el MARN puede proporcionar copia electrónica si se le facilita el disquete, CD, USB; o bien puede solicitarlo a la siguiente dirección: yunica@marn.gob.gt</p> <p>Todos los espacios deben ser completados, incluso el de aquellas interrogantes en que no sean aplicables a su actividad (explicar la razón o las razones por lo que usted lo considera de esa manera).</p> <p>Por ningún motivo, puede modificarse el formato y/o agregarle los datos del proponente o logo(s) que no sean del MARN.</p>	<p>No. Expediente:</p> <p>Clasificación del Listado Taxativo</p> <p>Firma y Sello de Recibido MARN</p>

INFORMACIÓN LEGAL

I.1 Nombre de la persona individual o jurídica:

I.2 Nombre del representante legal:

I.3 De la empresa:

Razón social:

Nombre comercial:

No. De escritura constitutiva:

Fecha de Constitución:

Patente de sociedad _____ registro No. _____ folio No. _____ libro
No. _____

Patente de comercio _____ registro No. _____ folio No. _____ libro
No. _____

I.4 Número de identificación tributaria (NIT):

I.5 Teléfono (s)

Fax:

e-mail

I.6 Lugar para recibir notificaciones:

I.7. Lugar exacto donde solicita el aprovechamiento de agua:

1.8 Indicar si la propiedad donde solicita el aprovechamiento del agua es:

particular _____ comunal _____ municipal _____ estatal _____
 otros _____

I.9 Escriba los datos de la propiedad inmueble donde se ubica la fuente de agua:

Finca No. _____ folio No. _____ libro
 no. _____

I.10 Si para consignar la información en este formato, fue apoyado por un profesional, por favor anote el nombre y profesión del mismo:

II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE

2.1 Nombre de la fuente:

2.2 Lugar exacto donde se ubica la fuente de agua:

2.3 Escriba las coordenadas UTM o geográficas:

Coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator Datum WGS84	Coordenadas geográficas Datum WGS84
a.	
b.	
c.	
d.	
e.	

2.4 Nombre de la cuenca donde se ubica la fuente de agua:

2.5 Nombre de la subcuenca donde se ubica la fuente de agua:

2.6 Nombre de la microcuenca donde se ubica la fuente de agua:

2.7 Dibuje el croquis de acceso desde el punto de partida:

(Ruta transitada más conocida).



2.7 Tipo de fuente de donde se solicita el aprovechamiento:

2.8 Especifique el método utilizado para medir el caudal de agua de la fuente:

2.10 Escribas las características si la fuente de agua es un pozo:

a) Profundidad desde el nivel del suelo (m):

b) Profundidad desde el nivel del suelo hasta el espejo del agua (m)

c) Caudal (l/s, m³/seg.):

d) Forma de extracción en el pozo:

Cubeta	
Bomba manual	
Bomba eléctrica	
Otro (especifique)	

III. OBRAS DE CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA

Captación	Por bombeo	
	Por gravedad	
Conducción	Por tubería	
	Canal abierto	
Construcción de canales	Revestido	
	Natural	
	Mixto	
Estado de Canales	bueno	
	Regular	
	Malo	

IV. USOS DEL AGUA

Se debe proporcionar una descripción clara de los usos, que serán efectuados en base al aprovechamiento de agua:

Uso doméstico: (escriba las cantidades en números)

Beneficiarios	
a. De 0 a 12 años	
b. De 13 años en adelante	

Tipo de servicio:

Domiciliar		
Público		
Tipo de servicio público:	Llena cantaros	
	Pozos artesanales	
	Pilas	

Otros (especifique)

Uso agroindustrial:

Indique la cantidad de agua que se usará en el proceso (m³/seg.):

b. Indique cuantas horas al día usará el agua:

c. Indique en que meses utilizará el agua:

d. Procesos donde se usará el agua:

Proceso	Cant
a.	
b.	
c.	

Uso agrícola:

Método de riego:

Goteo	
Gravedad	
Aspersión	
Micro aspersión	

Otros (especifique)

Área total de riego

Nombre del cultivo	Área (ha)
a.	
b.	
c.	

Equipo de riego:

Bombas	Potencia (Hp)	Capacidad (g.p.m.)
a.		
b.		
c.		

IV. COMPONENTE AMBIENTAL

Describa como son afectados los siguientes componentes ambientales, derivado del uso y aprovechamiento de la fuente de agua.

EFECTO SOBRE EL AGUA:

Componentes Ambientales	Medidas de mitigación a implementar
Fuente de Abastecimiento de agua para el desarrollo y operación del proyecto	
Cantidad de agua utilizada	
Sistema de tratamiento del agua residual doméstica	
Sistema de tratamiento de agua residual industrial	
Descarga final de aguas residuales	

EFFECTOS AL SUELO:

Componentes Ambientales	Medidas de mitigación a implementar
Cambio de uso del Suelo	
Efectos en la geomorfología del suelo	
Salinidad	
Erosión	

EFFECTOS A LA BIODIVERSIDAD

Componentes Ambientales	Medidas de mitigación a implementar
Perdida de bosque	

Documentos que deben adjuntar al formato:

Declaración Jurada.

Presentar original y copia completa del formato al MARN y una copia para sellar de recibido.

Presentar documento foliado.

(Ver instructivo para documentación específica).

NOTA: EL TAMAÑO DE PLANOS POR CIRCULAR 003-2006/CANVN/BEA DEBERAN SER:

CARTA

OFICIO

DOBLE CARTA

Anexo 7 Procedimiento seguido en la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para evaluar impactos ambientales de proyectos vinculados al uso del agua

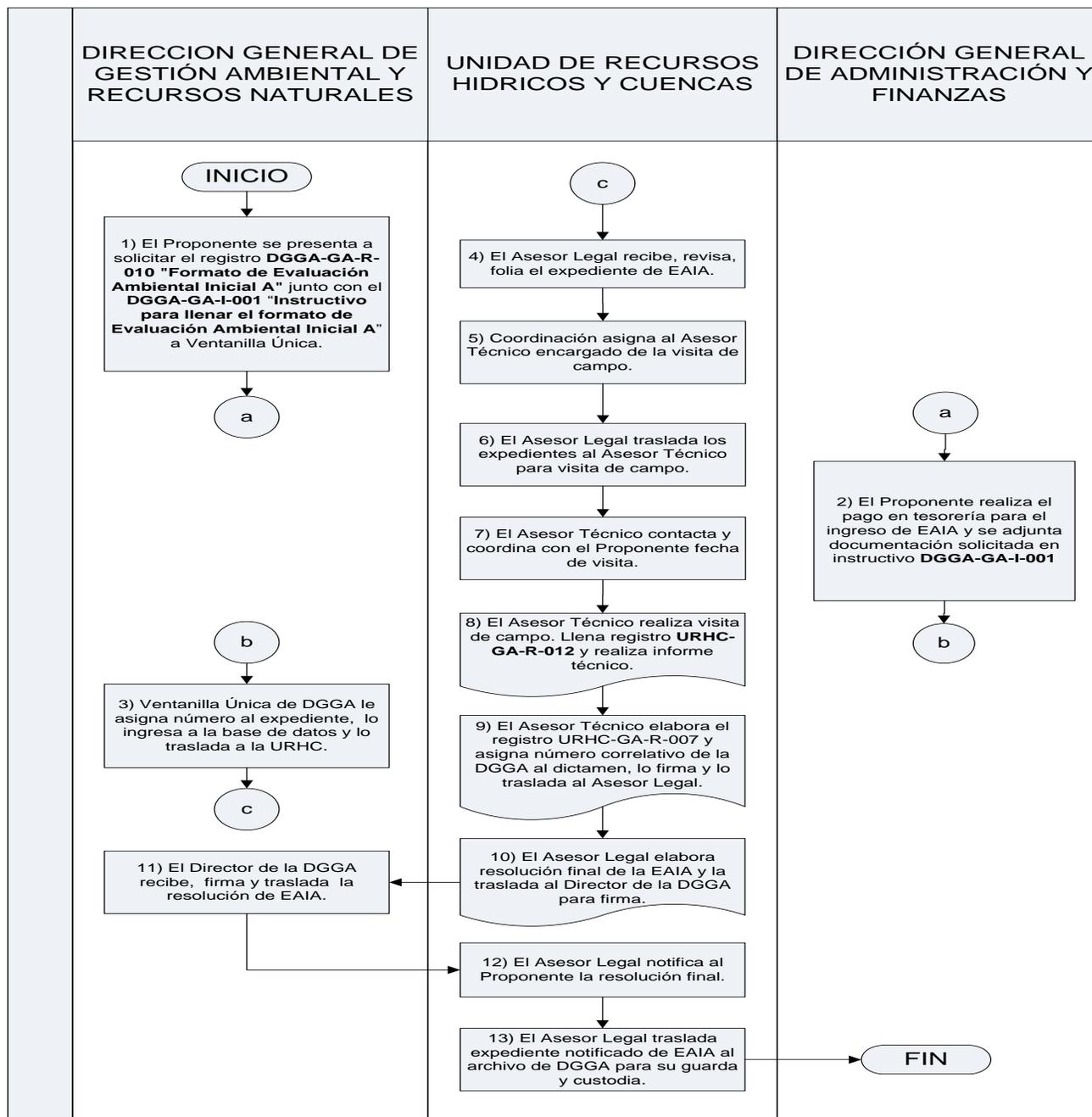


Figura 5 Procedimiento seguido en la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, para evaluar impactos ambientales de proyectos vinculados al uso del agua.

Información de Uso y aprovechamiento de Agua recolectada en los

No. De Orden	Origen de la información (datos finca, dato)	Solicitante del derecho	No. De Derecho (conexión)	No. Folio	No. Libro	Dependencia que autoriza	Tipo de documento y causas que ha dado origen al Registro del Derecho	Fecha del otorgamiento o del Derecho en	Finca	Folio	Fecha en el Registro de la Propiedad del Derecho	Tipo de uso para el que fue otorgado el derecho	Naturaleza del Recurso Hídrico sobre el cual se otorgó el derecho (Río, nacimiento, lago, etc)	Caserto	Aldea	Municipio	Departamento	Época en el cual se usa el Recurso	Fecha Inicio	Duración (años)	Fecha Fin	Causas de extinción del derecho o autorización	Caudal de agua (litros)
1	Finca	El Cielito Pueblo Nuevo Vías, S.A.	5	16	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	31690	finca El Cielito	8632 247	66 de Santa Rosa	Riego	Río el Pinal			Pueblo Nuevo y Santa Rosa	Escuintla	Época de estiaje	31688	10	35341		20
2	Finca	finca Antigua	6	18	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32790	finca Antigua	13463 191	97 de Escuintla	Riego	Río Jorjón de Arenas 77			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	32790	15	36269		180
3	Finca	finca Embalsada	7	20	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32995	finca Embalsada	29251 42	239 de Sacatepequez	Riego	Rachuelo Pamenefico y 3 nacimientos de agua situados al margen de dicho rachuelo			San Lucas Sacatepequez	Escuintla	Época de estiaje	32995	20	40180		4
4	Finca	finca La Cuchilla	8	22	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32853	finca La Cuchilla	22347 302	148 de Escuintla	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	32853	20	40158		195
5	Finca	finca Las Conchas y Anexo Empresa Agrícola e Industrial	9	24	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32954	finca Las Conchas y Anexo	22325 y 10996 172 y 100	148 y 173 respectivamente Ambos de Escuintla	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	32954	15	38173		325
6	Finca	Finca Agrícola e Industrial	10	26	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32524	Finca Agrícola e Industrial	1715 44	43 de Amatlán	Riego	Río San Lucas	El Pinal	Villa Nueva	Guatemala	Época de estiaje	32524	15	38002		8.5	
7	Finca	Finca Velasquez	11	28	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27939	Finca Velasquez	1102 58	8 Antigua	Riego	Ríos Plantaneros, Coyotla, Parabelón y Cabeza de Toro			Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	27939				200, 150, 200
8	Finca	finca Supernita	12	29	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27939	finca Supernita	9087, 9077, 9078, Y 11064 12402, 93 Y 101	72, 72, 72 y 83 todos de Escuintla	Riego	Río Achiguate			La Democracia	Escuintla	Época de estiaje	27939				700
9	Finca	finca El Central	13	30	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32785	finca El Central	25293 12	164 de Escuintla	Riego	Río Coyotla			Santa Lucía Col Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	32785				150 y 50
10	Finca	finca El Salero, El Seitrillo	14	20	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33197	Rubén Sandoval González	2198 y 10887, 10120 78 y 83, 83	81 de Jalapa-Jutiapa, y 76 y 73 de Santa Rosa, respectivamente	Riego	Río Paz			Paseo	Jutiapa	Época de estiaje	33197				300
11	Finca	finca San Jorge	15	26	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33197	finca San Jorge	8898 196	70 de Escuintla	Riego	Río Orizabal y río Ajosa			Santa Lucía Col Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	33197	15	38576		200 y 100
12	Finca	finca Los Bordes	16	37	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33322	Serrano Cuadrado y Compañía	15346 187	108 de Escuintla	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	33322				400
13	Finca	Agropecuaria San Nicolás, S.A.	17	38	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27945	Agropecuaria San Nicolás, S.A.	13268, 12904 y 12906 225, 99 y 104	96, 94 y 94 de Escuintla respectivamente	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	27945				1.5
14	Finca	Luis Francisco	18	41	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27781	Luis Francisco	12714 178	60 de Escuintla	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	27781				1.5
15	Finca	finca Las Marías	19	43	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33374	finca Las Marías	20515 96	171 de Santa Rosa	Riego	Río los Esclavos			Chiquimulilla	Santa Rosa	Época de estiaje	33374	20	40579		300
16	Finca	Recursos Naturales y Celulosa, S.A.	20	41	101 de conexiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	33477	Recursos Naturales y Celulosa, S.A.			Generación de energía	Río Cahabón			San Pedro Cerro Alto Venecia	Escuintla	Época de estiaje	33477				
17	Finca	Compañía de Maderas Primas, S.A.	21	39	101 de conexiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	27945	Fernando Arriary Ruiz			Generación de energía	Río Las Vecas			Chimulilla	Guatemala	Época de estiaje	27945				
18	Finca	Proyecto de Riego Aldea Manzanillo	22	47	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33374	Aldea El Manzanillo			Riego	Río Chancol	Manzanillo	Aguaadán	Huehuetenango	Época de estiaje	33374	20	40579		11	
19	Finca	finca Louisiana	23	49	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27787	Virginia Orosco P. de Vides	8795 65	75 de Escuintla	Riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	27787				125
20	Finca	finca Kapún y Anexo	24	50	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33677	Agropecuaria Kapún, S.A.	8939 y 11031 180 y 64	76 y 83, ambos de Escuintla, respectivamente	Picudo y riego	Río Madre Vieja			Tiquisate	Escuintla	Época de estiaje	33677				125
21	Finca	Papeles Elaborados, S.A.	25	51	101 de conexiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	33408	Papeles Elaborados, S.A.			Co-generación de energía eléctrica	Río Aguera, Río Agua Tibia			Pueblo Nuevo y Santa Rosa	Escuintla	Época de estiaje	33408				
22	Finca	finca San Rafael La Sierra y Anexo Compañía Agrícola Industrial	26	52	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27788	Luis Alberto Castañeda Albanes Compañía Agrícola Industrial	14679 y 20196 15 y 168	108 y 134 de Escuintla	Picudo y riego	Río Madre Vieja			Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	27788				150
23	Finca	Hacienda La Esperanza y Anexo finca Santa Ana y Esperanza	28	56	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	33326	Hacienda La Esperanza y Anexo	4789, 10867, 962, 10992, y 10920 21, 66, 116, 174, y 46	132, 76, 98, 76, y 87 todos del departamento de Santa Rosa	Riego	Zanjón la Moche o San Antonio			Chiquimulilla	Santa Rosa	Época de estiaje	33326	10	41231		
25	Finca	finca Santa Ana y Esperanza	29	57	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34289	Asel Armando de León Toledo	5182 y 3745 150 y 183	134 de Santa Ana y 135 de Santa Rosa respectivamente	Riego	Rachuelo La Quebrada				Escuintla	Época de estiaje	34289	20	41574		32
26	Finca	Agropecuaria Santilana, S.A.	30	58	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34586	Agropecuaria Santilana, S.A.	13147 100	96 de Escuintla	Riego	Río Cuahajeb			Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	34586	20	41861		240
27	Finca	finca San Ignacio	31	61	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34570	finca San Ignacio	296 122	21 de Escuintla	Riego	Pozo			Santa Lucía Col Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	34570	20	41875		34.5
28	Finca	Agropecuaria Tehuantepec, S.A.	32	62	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34572	Agropecuaria Tehuantepec, S.A.	4936 y 11127 77 y 121	41 y 88, ambos de Escuintla, respectivamente	Riego	Manantial y pozo			Santa Lucía Col Escuintla	Escuintla	Época de estiaje	34572	20	41877		40 y 95
29	Finca	finca Las Margaritas y Anexo	33	63	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34570	Las Margaritas, S.A.	7257, 307 y 17428 234, 154 y 22	82, 14 y 114, todos de Escuintla, respectivamente	Riego	Pozo			La Democracia	Escuintla	Época de estiaje	34570	20	41875		50
30	Finca	finca El Concesale	34	64	101 de conexiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34564	finca El Concesale	2292 151	33 de Escuintla	Riego	Río Cuahajeb			Maragua	Escuintla	Época de estiaje	34564	20	41869		240

Anexo 8
Información de Uso y aprovechamiento de Agua recopilada en los Ministerios de
Agricultura, Ganadería y alimentación, Economía y Energía y Minas (T1)

No. de Orden	Origen de la Información (datos físico, dato electrónico)	No. De Derecho (concesión)	No. Folio	No. Libro	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	1988	Finca El Cuervo	9932	247	88 de Santa Rosa	18 de octubre de 1988	Riego	Río el Panal	Pueblo Nuevo Vieles	Santa Rosa	9188	18	35341	26			
1	Físico	El Cuervo Pueblo Nuevo Vieles, Sta. Rosa	5	16	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32790	finca Antigua	13483	191	87 de Escuinta	25 de octubre de 1989	Riego	Río Jirijon de Arenas 77	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	32790	15	36268	180	
2	Físico	Finca Antigua	6	18	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32855	finca Embalsada	28251	42	239 de Sacatepequez	6 de febrero de 1990	Riego	Riachuelo Patanafeles y 3 nacimientos de agua situados al	San Lucas Sacatepequez	Sacatepequez	Época de estiaje	32855	20	40180	4	
3	Físico	Finca Embalsada	7	20	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32853	finca La Cochilla	22347	203	148 de Escuinta	23 de enero de 1990	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	32853	20	40158	155	
4	Físico	Finca La Cochilla	8	22	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32894	finca Las Conchas y Anexo	22325 y 10886	172 y 100	148 y 173 respectivamente	17 de noviembre de 1989	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	32894	15	36173	328	
5	Físico	Finca Las Conchas y Anexo	9	24	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32524	Empresa Agrícola e Industrial Omega, S.A.	1715	44	43 de Amatlán	5 de febrero de 1990	Riego	Río San Lucas	El Panal	Villa Nueva	Guatemala	Época de estiaje	32524	15	36000	8.5
6	Físico	Empresa Agrícola e Industrial Omega, S.A.	10	26	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27809	Finca Velasquez	1100	53	6 Antigua	28 de agosto de 1990	Riego	Ríos Pandaranes, Coyolote, Pastalón y Cabeza de Toro	Escuinta	Escuinta	Época de estiaje	27809			200, 150, 300	
7	Físico	Finca Velasquez	11	28	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27809	finca Duganilla	807, 8077, 8078	73-82, 83 Y	73, 73, 73 y 83 todos de Escuinta	28 de agosto de 1990	Riego	Río Achiguate	La Democracia	Escuinta	Época de estiaje	27809			700	
8	Físico	Finca Duganilla	12	29	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32785	finca El Cantal	25293	12	164 de Escuinta	15 de febrero de 1990	Riego	Ríos Coyolote	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuinta	Época de estiaje	32785			150 y 80	
9	Físico	Finca El Cantal	13	30	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32187	Rubén Sandoval González	2196 y 10007	76 y 83, 83	81 de Jalapa-Jalapa y 76 y 73 de Santa Rosa	13 de diciembre de 1990	Riego	Río Paz	Pasaco	Jalapa	Época de estiaje	32187			300	
10	Físico	Finca El Salero, El Salitrillo	14	30	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32187	finca San Jorge	8880	196	70 de Escuinta	5 de diciembre de 1990	Riego	Río Cristóbal y río Ajux	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuinta	Época de estiaje	32187	15	36678	200 y 100	
11	Físico	Finca San Jorge	15	35	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32322	Serrano Cuadrado y Compañía Limitada	15248	107	108 de Escuinta	18 de abril de 1991	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	32322			400	
12	Físico	Finca Los Borrós	16	37	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27845	Agropecuaria San Nicolás, S.A.	13206, 12904 y	228, 98 y 104	96, 94 y 94 de Escuinta	18 de abril de 1991	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	27845			1.8	
13	Físico	Agropecuaria San Nicolás, S.A.	17	39	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27781	Luis Francisco Arriaga León	12734	179	80 de Escuinta	3 de julio de 1991	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	27781			1.2	
14	Físico	Luis Francisco Arriaga León	18	41	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32374	finca Las Merlas	20515	96	171 de Santa Rosa	8 de septiembre de 1991	Riego	Río los Esclavos	Chiquimulá	Santa Rosa	Época de estiaje	32374	20	40079	300	
15	Físico	Finca Las Merlas	19	43	101 de concesiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	32477	Recursos Naturales y Celulosa, S.A.				3 de diciembre de 1991	Generación de energía	Río Cahabón	San Pedro Carchá	Alta Verapaz		32477				
16	Físico	Recursos Naturales y Celulosa, S.A.	20	41	101 de concesiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	27845	Fernando Anthony Ruiz				11 de diciembre de 1991	Generación de energía	Río Las Vacas	Chirrua	Guatemala		27845				
17	Físico	Compa de Maderas Primas, S.A.	21	39	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32374	Aldea El Merzanillo				20 de enero de 1992	Riego	Río Chancol	Merzanillo	Aguatecán	Huehuetenango	Época de estiaje	32374	20	40679	11
18	Físico	Proyecto de Riego Aldea Merzanillo	22	47	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27787	Virginia Glezca P. de Vides	8795	85	76 de Escuinta	27 de abril de 1992	Riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	27787			125	
19	Físico	Finca Louisiana	23	49	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32877	Agropecuaria Kapzin, S.A.	9939 y 11031	180 y 84	78 y 83, ambos de Escuinta	3 de junio de 1992	Pecuario y riego	Río Madre Vieja	Tiquisate	Escuinta	Época de estiaje	32877			125	
20	Físico	Finca Kapzin y Anexo	24	50	101 de concesiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	32436	Papeles Elaborados, S.A.				7 de junio de 1992	Co-generación	Río Aguero, Río Agua Tiba	Pueblo Nuevo Vieles	Santa Rosa	Época de estiaje	32436				
21	Físico	Papeles Elaborados, S.A.	25	51	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	27798	Luis Alberto Castañeda Abena	14679 y 32186	15 y 186	105 y 134 de Escuinta	5 de noviembre de 1992	Pecuario y riego	Río Madre Vieja	Escuinta	Escuinta	Época de estiaje	27798			150	
22	Físico	Finca San Rafael La Sierra y Anexo	26	52	101 de concesiones	Energía y Minas	Registro General de la Propiedad zona central	32183	Compañía Agrícola Industrial Santa Ana, S.A.				18 de junio de 1993	Generación de energía		Escuinta	Escuinta	Época de estiaje	32183				
23	Físico	Compañía Agrícola Industrial Santa Ana, S.A.	27	53	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	32920	Hacienda La Esperanza y Anexo	4788, 10587, 11127	30, 88, 116	132, 76, 96, 76, y 87 todos del departamento	28 de julio de 1993	Riego	Zanjón la Micho o San Antonio	Chiquimulá	Santa Rosa	Época de estiaje	32920	10	41291		
24	Físico	Hacienda La Esperanza y Anexo	28	55	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34288	Axel Armando de León Toledo	5182 y 3748	152 y 183	134 de Santa Ana y 135 de Santa Rosa	18 de agosto de 1994	Riego	Riachuelo La Cuadrada			Época de estiaje	34288	20	41574	30	
25	Físico	Finca Santa Ana y Esperanza	29	57	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34559	Agropecuaria Santilana, S.A.	12147	100	96 de Escuinta	1 de septiembre de 1994	Riego	Río Cuatrecasas	Escuinta	Escuinta	Época de estiaje	34559	20	41061	240	
26	Físico	Agropecuaria Santilana, S.A.	30	59	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34570	finca San Ignacio	396	122	21 de Escuinta	28 de septiembre de 1994	Riego	Pozo	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuinta	Época de estiaje	34570	20	41075	34.5	
27	Físico	Finca San Ignacio	31	61	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34572	Agropecuaria Tehuantepec, S.A.	4986 y 11127	77 y 121	41 y 88, ambos de Escuinta	7 de octubre de 1994	Riego	Manantial y pozo	Santa Lucía Cotzumalguapa	Escuinta	Época de estiaje	34572	20	41077	40 y 96	
28	Físico	Agropecuaria Tehuantepec, S.A.	32	62	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34570	Las Margaritas, S.A.	7257, 307 y 17428	236, 154 y	82, 14 y 114, todas de Escuinta	7 de octubre de 1994	Riego	Pozo	La Democracia	Escuinta	Época de estiaje	34570	20	41075	80	
29	Físico	Finca Las Margaritas y Anexo	33	63	101 de concesiones	Agricultura	Registro General de la Propiedad zona central	34564	finca El Conacaste	2282	151	33 de Escuinta	24 de octubre de 1994	Riego	Río Cuatrecasas	Maragua	Escuinta	Época de estiaje	34564	20	41069	240	
30	Físico	Finca El Conacaste	34	64	101 de concesiones																		

Fuente: elaboración propia 2012

