

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



**RECOPILACION Y ANALISIS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL RECURSO
AGUA EN LA VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA DURANTE
EL PERIODO 1960-2003**

Lourdes Maribell Velásquez Zárate

Guatemala, Noviembre de 2004

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

**RECOPIACION Y ANALISIS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE EL RECURSO
AGUA EN LA VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA DURANTE
EL PERIODO 1960-2003**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

LOURDES MARIBELL VELASQUEZ ZARATE

En el acto de investidura como

INGENIERA AGRONOMA

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de

LICENCIADA

Guatemala, Noviembre del 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNIFICO

Dr. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. ARIEL ABDERRAMAN ORTIZ LOPEZ
VOCAL I	Ing. Agr. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL II	Ing. Agr. MANUEL DE JESUS MARTINEZ OVALLE
VOCAL III	Ing. Agr. ERBERTO RAUL ALFARO ORTIZ
VOCAL IV	Maestro JUVENCIO CHOM CANIL
VOCAL V	Maestro BYRON GEOVANY GONZALEZ CHAVAJAY
SECRETARIO	Ing. Agr. PEDRO PELAEZ REYES

Guatemala, noviembre del 2004

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

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

**RECOPIACION Y ANALISIS DE LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE
EL RECURSO AGUA EN LA VERTIENTE DEL GOLFO DE MEXICO DE LA
REPUBLICA DE GUATEMALA DURANTE EL PERIODO 1960-2003**

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de licenciada.

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación

Atentamente,

Lourdes Maribell Velásquez Zárate

ACTO QUE DEDICO

A DIOS	Padre de amor y misericordia; bendito seas Por siempre en todo momento y lugar.
LA VIRGENCITA DE FATIMA	Por cubrirme con su manto y ser mi intercesora en todos los momentos de mi vida
MIS PADRES	José Alberto Velásquez S. Anastasia Zárate de Velásquez Con mucho amor; por sus grandes sacrificios y sabios consejos. Que Dios los bendiga siempre.
MIS HERMANOS	Victoria, Olga, Edna, Amilcar, Gilberto, Clara, Elvin, Mayra, Irma y Vilma (QEPD) Con mucho cariño y agradecimiento por su ayuda.
MI FAMILIA EN GENERAL	Con aprecio y respeto.
MI NOVIO	Carlos Adolfo Marroquín M. Con amor
Y A USTED	En especial

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. Gilberto Alvarado Cabrera, por su iniciativa de realizar este proyecto

Mi asesor Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio, por su valiosa asesoría y revisión del presente trabajo de tesis.

Todas aquellas personas que colaboraron en la culminación del presente trabajo.

Tabla de Contenido

Contenido	Página
Tabla de contenido-----	I
Índice de cuadros-----	li
Índice de figuras-----	li
RESUMEN-----	V
1. INTRODUCCIÓN-----	1
2. DEFINICION DEL PROBLEMA-----	2
3. MARCO TEORICO-----	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL-----	3
3.1.1 Cuenca hidrológica-----	3
3.1.2 Conceptualización de sistema en los recursos hídricos-----	3
3.1.3 Situación actual de los recursos hídricos en Guatemala-----	3
3.1.4 Uso actual de los recursos hídricos en Guatemala-----	4
A Subsector riego-----	5
B Subsector energía-----	5
C Subsector conservación-----	5
D Subsector agua potable-----	6
3.1.5 Efectos de la contaminación del agua en la salud humana-----	6
3.1.6 Efectos negativos del uso de la tierra y el crecimiento demográfico sobre los recursos hídricos-----	6
3.1.7 Evaluación de la calidad del agua-----	7
3.1.8 Normas para determinar la calidad de agua para fines de riego-----	7
A Peligro de salinidad-----	7
B Relación de adsorción de sodio-----	8
C Cloruros-----	8
3.1.9 Normas para determinar la calidad del agua para uso en acuicultura---	8
3.1.10 Normas para determinar la calidad del agua para consumo humano----	9
3.1.11 Normas para determinar la calidad del agua para uso recreacional-----	10
3.1.12 Marco Legal-----	10
3.1.13 Análisis preliminar de la política hídrica nacional-----	11
3.1.14 Situación actual del aspecto legal sobre uso, manejo del agua en Guatemala-----	12
3.1.15 Necesidad de legislar uso, manejo y conservación del recurso agua de acuerdo con las condiciones sociopolíticas de Guatemala-----	13
3.1.16 Base de datos-----	15
3.2 MARCO REFERENCIAL-----	18
3.2.1 Características generales del área bajo estudio-----	18
A Localización-----	18
B Suelos-----	18
a Geología-----	18
b Uso potencial del suelo-----	24

c	Capacidad productiva del suelo-----	24
d	Uso de la tierra-----	24
C	Clima -----	24
D	Fisiografía-----	25
E	Precipitación-----	26
F	Hidrografía-----	26
G	Zonas de vida-----	27
3.2.2	Estudios similares realizados en el país-----	29
4.	OBJETIVOS-----	31
5.	METODOLOGÍA-----	32
6.	RESULTADOS Y SU DISCUSION-----	36
7.	CONCLUSIONES-----	62
8.	RECOMENDACIONES-----	63
9.	BIBLIOGRAFIA-----	64
10	APENDICE-----	66

INDICE DE CUADROS

No	TITULO	Página
1.	Normas de calidad de agua para consumo humano-----	9
2.	Normas de calidad de agua uso recreacional-----	10
3.	Clasificación climática de la Vertiente Golfo de México-----	25
4.	Precipitación de las cuencas que conforman la Vertiente Golfo de México-----	26
5.	Datos hidrográficos de algunas cuencas que conforman la vertiente Golfo de México -	26
6.	Documentos de investigación hídrica recopilada en la vertiente Golfo de México de la República de Guatemala-----	36
7.	Cantidad de documentos recopilados ubicados en la línea de investigación y en la cuenca donde fueron realizados-----	51
8.	Cantidad de documentos encontrados por años de 1960-2003-----	53

INDICE DE FIGURAS

No	TITULO	Página
1.	Localización geográfica del Golfo de México en la República de Guatemala-----	67
2.	Cuencas que conforman la Vertiente Golfo de México-----	68
3.	Departamentos que conforman la Vertiente Golfo de México-----	69
4.	Zonas de Vida que conforman la Vertiente Golfo de México-----	70
5.	Distribución de los estudios de acuerdo a su categoría temática-----	46
6.	Distribución de los estudios de acuerdo a la cuenca donde se realizó -----	48
7.	Distribución de los estudios de acuerdo al departamento donde se realizó-----	49
	Boleta utilizada para recabar información-----	71
	Índice de instituciones recopiladoras-----	199
	Índice de instituciones ejecutoras-----	195
	Índice de autores-----	159
	Índice de categorías temáticas-----	165
	Índice de cuencas-----	179
	Índice de departamentos-----	183
	Índice de municipios-----	187
	Índice de años-----	191
	Índice de palabras claves-----	169
	Resúmenes de los estudios recopilados-----	75

Recopilación y análisis de las investigaciones realizadas sobre el recurso agua en la vertiente del golfo de México de la república de Guatemala durante el periodo 1960-2003.

Recopilation and analysis of the research carried out on water resource at México gulf versant on the Guatemala republic on 1960 – 2003 period.

RESUMEN

Este informe contiene la recopilación de los estudios realizados sobre el recurso hídrico en las cuencas de Guatemala, en la vertiente del golfo de México, desarrolladas en el período 1960-2003.

Se colectaron los estudios realizados en éste tema en dicha área; para lo cual se visitó los principales centros de investigación, bibliotecas, información y referencia; realizando posteriormente un análisis documental y de contenido; se elaboró una base de datos en Win-ISIS, se categorizó y realizó una indización de la información, obteniéndose los siguientes resultados:

Los documentos recopilados fue 159, la distribución por líneas de investigación demuestra que 95 son sobre aprovechamiento del recurso hídrico (en sus categorías agua para riego con 54, agua potable 31, energía y riego 4, riego y agua potable 3, energía 2, agua subterránea 1); 31 pertenecen a estudios ambientales (calidad de agua 8, manejo 8, protección 7, contaminación 5, conservación 3); 27 de información hidrometeorológica (hidrológicos 17, climáticos 3, morfométricos 2, limnológicos 2, balance hídrico 2, recarga hídrica 1); y 6 de evaluación del recurso hídrico (demanda 1, disponibilidad 1, tratamiento de aguas servidas 1, evaluación del sistema actual del agua potable 1, situación actual del agua 1).

En cuencas se reporta: Chixoy con 52; Selegua 29; Nentón 19; Cuilco 18; San Pedro 10; Usumacinta 8; Pasión 6, Xacbal 4, Ixcán 2, Pojom 1.

Por departamentos la distribución es: Huehuetenango con 61; Petén 26; Baja Verapaz 16; San Marcos 13; Quiché 12; Alta Verapaz 6; Totonicapán 5; Quetzaltenango 2.

No se ha generado información en las líneas de investigación agua para uso recreativo, agua para uso industrial, prevención de desastres, sistema de alcantarillados, sistema de drenajes.

Se detectó que no existe una política nacional de investigación sobre este recurso, por lo que se recomienda desarrollar una política que oriente la investigación, hacia obtener una mejor y mayor cobertura tanto en cuencas como en categorías temáticas, para tener una mejor base de manejo integral del recurso hídrico.

1. INTRODUCCION

En los últimos años ha existido un continuo esfuerzo de parte de instituciones gubernamentales, no gubernamentales y organizaciones internacionales por contribuir en el desarrollo y manejo de los recursos hídricos en Guatemala.

En Guatemala la protección, conservación y manejo sustentable de los recursos hídricos deben ser aspectos importantes a nivel nacional, si se desea alcanzar un desarrollo sostenible de los mismos. Los principales problemas ambientales que se plantean para todas las cuencas hidrográficas son la calidad, cantidad y disponibilidad del agua.

En la presente investigación se sistematizó la información generada sobre el recurso hídrico, en Guatemala, en el área de la vertiente del golfo de México, durante los años 1960 a 2003, ejecutado tanto por organismos nacionales como internacionales. Se recopiló, analizó y organizó toda la información existente en líneas y categorías temáticas, geográficamente (departamentos y municipios) y por cuencas; obteniendo como producto principal una base de datos con 159 registros, los cuales pueden recuperarse por autor, título, año de ejecución, categoría temática, departamento, municipio, cuenca y palabras clave; lo cual facilitará el acceso y difusión de la información tanto para profesionales e instituciones que realizan investigación, educación, extensión, producción, planificación y/o aprovechamiento del recurso hídrico, como para el público en general.

Esta investigación, en conjunto con la generada en las otras dos vertientes, contribuirá a la elaboración de una política nacional y la propuesta de líneas de investigación, extensión y/o planificación sectorial, en forma coordinada para un mejor desarrollo en este sector.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Se han realizado varios estudios de investigación sobre el recurso agua en sus diferentes usos, en instituciones públicas, privadas, no gubernamentales e Internacionales. Los informes que han generado dichas investigaciones han quedado dispersas en las Instituciones en donde se realizaron éstos estudios, ya que hasta la fecha no hay un inventario referencial que visualice los sitios en donde se ha hecho la investigación y en algún momento dado no ha satisfecho la inversión y aprovechamiento de los recursos.

Lo anterior es una limitante, ya que de alguna manera ha contribuido al estancamiento de acciones para alcanzar el desarrollo sostenible, por cuanto no se cumple con las necesidades de la población y ha generado problemas ambientales que regularmente salen a luz cuando hay una emergencia nacional por algún desastre.

Se conoce poco y en algunos casos el desconocimiento es absoluto sobre los entes o Instituciones que hacen investigación en el recurso hídrico y consecuentemente tampoco se conoce lo que han producido. Debido a la falta de divulgación de resultados, son muy pocos los Profesionales y personas interesadas sobre el tema, que tienen acceso a ésta información.

La carencia de un sistema (base de datos, listado, referencia, instituciones) que recopile la información de investigaciones realizadas sobre éste tema, provoca una falta de coordinación intra e interinstitucional, que no permite avanzar con un rumbo ó una política predeterminada que evite la duplicidad de esfuerzos (económico, recurso humano, equipo, tiempo) y sobre todo que permita avanzar con mayor celeridad la investigación en este rubro.

Todo lo anterior orienta hacia la necesidad e importancia de contar con un inventario de los informes de investigación (analizados de forma técnica y científica en éste tema), que esté disponible y accesible hacia las personas e instituciones relacionadas con la temática del recurso hídrico ya sea para investigación, producción, planificación, aprovechamiento y extensión que permita orientar técnica y científicamente una política de investigación en la cual se priorice las principales líneas de investigación y las zonas geográficas donde deben ejecutarse.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Cuenca Hidrológica

Una cuenca hidrológica es toda el área de terreno que vierte sus aguas a un sistema de corrientes aguas arriba de su desembocadura u otro lugar determinado de interés. La cuenca de una corriente no solamente tiene área, longitud y anchura, sino también una tercera dimensión, profundidad (14).

A la circunscripción de los linderos que limitan la cuenca se le llama la divisoria. Esta línea determina los límites del área que contribuye con escorrentía superficial. La divisoria que separa el área que vierte escorrentía de aguas subterráneas puede coincidir con la división superficial o puede ser completamente diferente (14).

3.1.2 Conceptualización de sistema en los recursos hídricos

La unidad básica para el desarrollo de los recursos naturales es la cuenca hidrográfica como ecosistema o región geográfica. Los recursos hidráulicos definidos como aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas que intervienen en la dinámica de la cuenca interactúan con otros elementos del ecosistema, como la vegetación natural, el suelo y principalmente el ser humano.

El sistema natural de una cuenca es muy sensible a las alteraciones provocadas por el hombre. Los efectos negativos de las formas actuales de producción y de consumo influyen en la disposición de los habitantes urbanos y rurales con respecto a las realidades de su hábitat, olvidándose del origen de sus alimentos, del agua y otros recursos. Los métodos de cultivo utilizados en la actualidad han traspasado los límites de la capacidad de carga ó soporte de los ecosistemas, provocando erosión y pérdidas de fuentes de agua superficial (18).

3.1.3 Situación actual de los recursos hídricos en Guatemala

En Guatemala en los últimos 30 años se ha incrementado el deterioro de los recursos naturales. Esto es producto entre otras cosas de la pobreza generalizada, de la falta de educación ambiental institucionalizada y la adopción de modelos de producción y de consumo ajenos a las características socioculturales de nuestra sociedad y de nuestro entorno natural. Esto ha

impactado en detrimento del recurso hídrico, del recurso suelo, de la diversidad biológica y ha incidido significativamente en el aumento de la contaminación de áreas urbanas y rurales.

La mayor parte de las aguas superficiales presentan contaminación física, química y biológica. La situación real de la disponibilidad del agua en cuanto a calidad, cantidad y distribución geográfica, será la que permita satisfacer las demandas actuales y futuras. Actualmente, en muchas regiones del país existe una fuerte deficiencia de agua en función de la demanda y se dan los casos en los cuales el riego de hortalizas para consumo humano se hace con aguas servidas.

La precipitación media anual es de 2,000 mm. La cual genera un caudal medio anual de 3,207 m³/s, de los cuales el 22% drena hacia el Océano Pacífico, el 31% hacia el Mar de las Antillas y el 47% hacia el Golfo de México. El 55% del territorio Nacional está formado por cuencas compartidas con las Repúblicas de El Salvador, Honduras y México.

El aprovechamiento del recurso hídrico en Guatemala ha sido muy escaso y variado; unido a esto la información que se maneja en los diferentes subsectores es mínima y en la actualidad el conocimiento del recurso es limitado, ya que la mayoría de las estaciones que conformaban la red hidrometeorológica no están siendo operadas. Este fenómeno se empezó a manifestar a principios de la década de los años 80 (INSIVUMEH 1,998) (7).

3.1.4 Uso Actual de los recursos hídricos en Guatemala

Para el año de 1,996, el uso del recurso hídrico era del 3% de los caudales medios anuales para hidroelectricidad, riego, agua potable, deposición de desechos y navegación. De acuerdo a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), para esa fecha solamente el 36% de la población tenía electricidad en sus hogares (07).

La situación actual del recurso hídrico en Guatemala demuestra:

- a. Que la administración de parte del Estado es desequilibrada y adolece de integración Institucional.
- b. Uso anárquico e incontrolado del recurso hídrico, tanto por el Estado, como de la población en general.
- c. Falta de Educación ambiental o acopio de la cultura de conservación que permita a los habitantes comprender el problema del deterioro del recurso hídrico.
- d. Desconocimiento de las características socioculturales de la población predominante en las cuencas, condiciones naturales y situación económica del recurso.
- e. Falta de control de la contaminación de las fuentes de agua y falta de medidas para su protección y conservación.

- f. Falta de acceso a fuentes de agua con fines recreativos; como lagos, ríos y playas, debido a la falta de control por el Estado y a los altos niveles de privatización.

En el informe de gobierno de 1996-2000, la cobertura de agua potable, tanto con agua superficial como subterránea, es la siguiente:

área rural 55%, área metropolitana 90% (EMPAGUA cubre el 50%), y área urbana del interior del país 100%. Información de OPS (Organización Panamericana de la Salud) para 1,997, indica que la población urbana de Guatemala es aproximadamente el 39% de la población total del país. En el sector saneamiento la cobertura es la siguiente: área rural 60.5%, área metropolitana 70% y área urbana del interior 100% (07).

A. Subsector Riego

Los datos que a continuación se presentan fueron proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). El área susceptible a ser regada a Nivel Nacional es de 1.5 millones de hectáreas. El área actualmente bajo riego es de 125,000 hectáreas y representa el 8% del área potencial; de éstas el 20% corresponde a proyectos ejecutados por el gobierno (actualmente se encuentra en fase final la transferencia de las unidades a los usuarios), y el 80% a los proyectos ejecutados por la iniciativa privada (18).

B. Subsector Energía

Se estima que en el año 2,000 el 32% de la potencia instalada (529 MW) es hidroeléctrica. Actualmente se estima con base en datos de consumo, que la hidroelectricidad requiere 2,882 millones de metros cúbicos anuales de agua. La energía producida por hidroeléctricas es del 64% y por termoeléctricas del 36%, pero se está manifestando una tendencia a nivel de los países de la región de que en el futuro, la producción de energía llegue a tener el esquema siguiente: hidroeléctricas (20%) y termoeléctricas (80%) (23).

C. Subsector Conservación

La función de la Comisión Nacional de Áreas Protegidas es administrar, conservar y manejar las áreas protegidas a Nivel Nacional.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente apoya con la creación de organismos de cuenca como la del Lago de Amatitlán, Lago de Atitlán y la de Río Dulce.

La Secretaría de recursos hidráulicos hasta el año (1,998) era la responsable de las políticas en materia de aguas. A partir de 1,999 se incorpora al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, según el acuerdo gubernativo 278-98 (07).

D. Subsector Agua Potable

La falta de medidores de agua en la mayoría de municipalidades; las bajas tarifas y moras en el cobro de hasta 70% no permiten recuperar ni siquiera los costos de operación y mantenimiento adecuado de los sistemas. El consumo doméstico de agua del año 2,000 se estimó en 283 millones de metros cúbicos anuales con un consumo de 60 l/hab./día y 125 l/hab./día para la zona urbana y rural respectivamente. Las mayores demandas de agua potable son debidas a la concentración de la población. El suministro de agua potable de las 331 municipalidades provienen en un 70% de aguas superficiales y 30% de agua subterránea; 66% usa sistema de gravedad, 18.5% bombeo, 15.2% mixtos (23).

3.1.5 Efectos de la Contaminación del agua en la salud humana

En Guatemala la situación de los recursos hídricos hace que la calidad del agua para consumo humano sea deficiente. El problema de la calidad del agua estriba en la contaminación desde la fuente, del deficiente monitoreo en los procesos de tratamiento y el deterioro de los sistemas de distribución.

La contaminación del agua puede provocar directamente su escasez; ya que el agua sucia es de escasa utilidad a menos que se depure, y los suministros de agua disponibles en el país se están contaminando cada vez más. Tradicionalmente se utiliza la propia agua para resolver este problema. En un tiempo se podía confiar en que una corriente o un río contaminado se depuraba por si mismo cada pocos kilómetros. Hoy día muchos ríos están contaminados desde su nacimiento hasta la desembocadura, sin que pueda ya confiarse en la acción depuradora natural.

Típicamente la contaminación del agua está asociada con la presencia de patógenos, metales, tóxicos orgánicos, plaguicidas, fertilizantes químicos, salinidad, sólidos en suspensión, grasa y aceite, coliformes fecales y la demanda bioquímica de oxígeno (BOD), entre otros (10).

3.1.6 Efectos del uso de la tierra y el crecimiento demográfico sobre los recursos hídricos

La actividad humana puede provocar escasez de agua. La degradación del medio ambiente debido a la deforestación y al pastoreo excesivo destruye la capacidad del suelo de almacenar agua. En una zona poblada de vegetación el suelo actúa como una esponja absorbiendo la lluvia y

despidiéndola lentamente. Si se destruye este mecanismo, las fuertes lluvias fluyen sobre la tierra en forma de torrentes que se pierden en los ríos y por último en el mar. En las estaciones secas las fuentes de agua se agotan debido a la interrupción de los suministros.

La continua tala indiscriminada de bosques ha causado grandes alteraciones de los caudales hidrográficos, y en consecuencia la calidad y cantidad del agua se han visto afectadas. La deforestación acelera la erosión del suelo y como consecuencia cambia el curso y la profundidad de los ríos. La creciente frecuencia y gravedad de las inundaciones que se observan en muchos países es causada en gran parte por la deforestación en las zonas altas que provoca el asolvamiento y una elevación del nivel del lecho de los ríos.

La causa final de la escasez de agua obedece al crecimiento demográfico y al aumento de la demanda de agua a medida que se desarrolla la industria y la agricultura. “Por tratarse de un recurso finito, el agua no puede crearse, y cada vez que la población humana se duplica se reduce a la mitad la disponibilidad de agua por habitante. Lo mismo sucede cuando aumenta al doble la demanda de agua per cápita” (18).

3.1.7 Evaluación de la calidad del agua

El agua va a tener determinada calidad a partir de su origen (lluvia, pozo, nacimiento, etc.) y ésta puede variar de acuerdo a los lugares que recorra antes de ser tomada por un usuario, en estos puntos intermedios puede sufrir contaminación o autopurificación. La calidad del agua es influenciada por factores naturales y por la actividad del hombre. La calidad de las fuentes superficiales de agua se evalúa de acuerdo a su composición física, química y biológica. También puede evaluarse comparando las cantidades de sustancias tóxicas presentes, con las que se saben son nocivas para la vida de los peces (24).

3.1.8 Normas para determinar la calidad de agua para fines de riego

El agua de riego se clasifica de acuerdo a los siguientes aspectos:

A. Peligro de salinidad

Las aguas se dividen en cuatro clases con respecto a su conductividad, siendo los puntos de división entre dichas clases y su respectiva clasificación los siguientes:

- | | | | |
|----|---------------------------|-------|------------------------------|
| a. | Agua de baja salinidad | (C1): | 100-250 micromhos/cm. |
| b. | Agua de salinidad media | (C2): | 250-750 micromhos/cm. |
| c. | Agua altamente salina | (C3): | 750-2250 micromhos/cm. |
| d. | Agua muy altamente salina | (C4): | > de 2250 micromhos/cm. (24) |

B. Relación de adsorción de sodio –RAS-

La clasificación de las aguas de riego con respecto a la relación de adsorción de sodio, se basa primordialmente en el efecto que tiene el sodio intercambiable sobre la condición física del suelo.

No obstante las plantas sensibles a este elemento pueden sufrir daños a consecuencia de la acumulación de sodio en sus tejidos, cuando los valores del sodio intercambiable son más bajos que los necesarios para deteriorar la condición física del suelo (3).

El agua de riego se divide en cuatro clases con respecto al RAS:

- | | | | |
|----|------------------------|-------|-------------------------|
| a. | Agua bajo en sodio | (S1): | de 0 a 10 de RAS. |
| b. | Agua media en sodio | (S2): | de 10 a 18 de RAS. |
| c. | Agua alta en sodio | (S3): | de 18 a 26 de RAS. |
| d. | Agua muy alta en sodio | (S4): | mayor de 26 de RAS. (3) |

C. Cloruros

Los cloruros son considerados entre los aniones más molestos en el agua de irrigación para la agricultura, son generalmente más tóxicos que los sulfatos. En combinación con otras sales produce sabores desagradables cuando la concentración es mucho mayor (24).

Las aguas se clasifican por el contenido de cloruros, de acuerdo a:

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| a. | Aguas buenas: | < 100 mg/lt |
| b. | Aguas condicionadas: | 100 a 200 mg/lt |
| c. | Aguas peligrosas: | mayor de 250 mg/lt (24). |

3.1.9 Normas para determinar la calidad de agua para uso en acuicultura

En acuicultura se presenta un caso de mayor importancia, pues el agua es el medio en que viven y se desarrollan los peces. Uno de los parámetros más importantes a considerar a este respecto es la temperatura. Un cambio en la temperatura del agua afecta la densidad, viscosidad y solubilidad de los gases, en particular la del oxígeno, así como la velocidad de reacciones químicas y bioquímicas. Un potencial de hidrogeno inadecuado tiene un efecto sobre la flora y fauna que redundan en desequilibrios de la cadena alimenticia de los peces, la deficiencia de oxígeno disuelto

impide el desarrollo de la vida acuática, siendo necesario mantener los niveles adecuados de éste, el cual depende principalmente de la temperatura. Los fosfatos ocasionan un crecimiento exagerado de algas, formando un denso tapiz superficial que al descomponerse pueden ocasionar una contaminación mortal para los peces, estos fosfatos proceden de abonos agrícolas no consumidos, de los polifosfatos de los detergentes o en general de la actividad industrial (18).

3.1.10 Normas para determinar la calidad de agua para consumo humano

En el cuadro 1, se presentan las normas de calidad de agua propuestas por COGUANOR (Comisión Guatemalteca de Normas). Según se indique por las muestras que se examinen, cuando se aplique la técnica de las membranas de filtración la media aritmética de la densidad de coliformes de todas las muestras normales que se examinen en un mes no debe de exceder de 1 microorganismo por 100 cm³. El número de colonias coliformes no debe exceder de 3 por 50 cm³, 4 por 100 cm³, 7 por 200 cm³, 13 por 500 cm³ (17).

Cuadro 1 Normas de calidad de agua para consumo humano

Parámetros	Límite máximo aceptable	Límite máximo permisible
Parámetros físicos		
Color	5.0	5.0
Sólidos totales	500.0 mg/lit	1500.0 mg/lit.
Turbiedad	5.0 utn	25.0 utn
Factores químicos		
Cloro residual	5.0 mg/lit.	6.0 mg/lit.
PH	5.0-7.0	7.0-9.2
Nitratos	----	45.0 mg/lit.
Nitritos	----	0.010 mg/lit.
Dureza	100.0 mg/lit.	500.0 mg/lit.
Cloruros	200.0 mg/lit.	600.0 mg/lit.
Fluoruros	----	1.700 mg/lit.
Sulfatos	200.0 mg/lit.	400.0 mg/lit.
Hierro total	0.100 mg/lit.	1.000 mg/lit
Pesticidas		
Aldrín	0.0010 mg/lit	0.0170 mg/lit
Clordano	0.0030 mg/lit.	0.0030 mg/lit.
Organofosforados y carbamatos	0.1000 mg/lit.	0.1000 mg/lit.
DDT	0.0500 mg/lit.	0.0500 mg/lit.
Dieldrín	0.0010 mg/lit.	0.0170 mg/lit.
Endrín	0.0002 mg/lit.	0.0010 mg/lit.
Heptacloro	0.0001 mg/lit.	0.0180 mg/lit.
Lindano	0.0040 mg/lit.	0.0560 mg/lit.
2, 4 -D	0.0200 mg/lit.	0.1000 mg/lit.

Fuente: Ministerio de Economía, COGUANOR (17).

3.1.11 Normas de calidad de agua para uso recreacional

En el cuadro 2, se presentan las normas de calidad de agua para fines recreativos propuesta por el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). La mayoría de los criterios de calidad de agua utilizada para fines recreativos destacan la necesidad de proteger la salud y seguridad del usuario, la calidad de agua de los ríos depende en gran medida del tipo de contaminación que reciben, del escurrimiento natural y de la circulación del agua motivada por la diferencia de temperaturas, viento o acción de sales.

Cuadro 2 Normas de calidad de agua para uso recreacional

Parámetros	Limite máximo permisible
Factores microbiológicos	
Coliformes totales	1000.0 número máximo permisible/100 cm ³
Coliformes fecales	500.0 número máximo permisible/ cm ³
Factores físicos	
Turbiedad	10.0 unidad de turbiedad nefelométricas
Color	20 unidades de color escala platino-cobalto
Materiales flotantes	100.0 mg/lt
Factor químico	
PH	10.0

Fuente: Reyes V, G. (18).

Para actividades de recreación que envuelven el contacto con el agua ésta no solamente debe ser estrictamente agradable a la vista y al tacto, sino que debe estar exenta de sustancias tóxicas y debe estar razonablemente libre de organismos patógenos.

3.1.12 Marco Legal

La Constitución de la República de Guatemala (1985), declara como bienes de dominio público todas las aguas y ordena se emita una ley especial, aún no promulgada. Ante este vacío, el régimen legal del recurso se integra por un sinnúmero de leyes dispersas para ofrecer certeza y seguridad jurídica a los derechos de propiedad y uso, tanto públicos como privados e inadecuadas para organizar la gestión del recurso.

La propiedad y sus limitaciones la regulan la Constitución Política, el Código Civil (1932, 1963), la ley de Transformación Agraria (1962) y la ley de Expropiación (1945). El código Civil, la Ley Agraria, el Código de Salud (1997), el Código Municipal (1988), Ley de Minería (1995), ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo (1957), y el sistema de prioridades el Código Civil y la Ley Agraria. Además los acuerdos de Paz sobre Aspectos Socioeconómicos obliga al Estado a

regularizar los derechos de uso del agua y, disposiciones de conservación se incluyen en la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (1986), en la ley de Áreas Protegidas (1989) y en la ley Forestal (1996).

La administración nacional del agua no cuenta con un ente rector, ésta se ejerce de forma sectorial con base en la división político- administrativa del país, la cual no coincide con la división natural de cuencas. La Ley del Organismo Ejecutivo (1997), atribuye funciones hídricas a distintos ministerios, entre ellos Agricultura, Salud, Comunicaciones y Energía. Acuerdos gubernativos han asignado la administración nacional del agua a diferentes entes y otros han organizado sectores de usuarios específicos cuyas acciones enfrentan grandes obstáculos de comunicación interinstitucional.

A partir de 1,996, el Congreso de la República por ley organizó los entes denominados Autoridades de Cuenca (Amatitlán 1996, Atitlán 1997 e Izabal 1998), a las cuales atribuye el manejo integrado de sus recursos naturales, culturales y sociales (5).

3.1.13 Análisis Preliminar de la Política Hídrica Nacional

No existe actualmente una política integrada para la gestión del agua a nivel nacional y el desarrollo de este recurso sigue patrones establecidos por los diferentes subsectores. La política en forma sectorizada se dicta por medio de disposiciones gubernamentales, las cuales sólo toman en cuenta al subsector interesado, sin considerar a los demás actores que tienen que ver con dicho recurso. Las decisiones las toma el Gobierno sin la participación del sector privado, de los usuarios de las cuencas, de las instituciones de Investigación o de cualquier otro interesado. Actualmente no se dispone de un instrumento legal específico que norme el uso, manejo, aprovechamiento y conservación del recurso hídrico; además no existe coordinación alguna entre las instituciones del sector público, ni de éste con el sector privado.

El programa de gobierno 1996-2000, plantea la necesidad de crear un nuevo esquema, estableciendo una política global únicamente en materia de agua potable y saneamiento con énfasis en el área rural, la cual está bajo la coordinación del Instituto de Fomento Municipal INFOM (19).

Dicha política en materia de abastecimiento de agua potable y saneamiento se centra en mejorar las condiciones de salud de la población por medio de:

- A. Ampliar los servicios de agua potable y saneamiento ambiental, en las regiones con altos índices de mortalidad infantil y de cobertura limitada.
- B. Aumentar la cobertura de los servicios

- C. Promover el uso racional y eficiente del recurso agua, reconociendo que tiene un valor y un costo económico.
- D. Promover la educación sanitaria, introduciendo en el pensum de educación primaria el tema del agua y saneamiento.
- E. Fortalecer el subsector agua potable y saneamiento a través del reordenamiento institucional, incorporando criterios de descentralización, de responsabilidades en la ejecución y operación de sistemas de agua potable y saneamiento ambiental.
- F. Fortalecer el marco legal e institucional para la administración de sistemas de agua potable y saneamiento y la participación tripartita “Sociedad – Municipalidades – ONG” en la ejecución de programas de agua potable y saneamiento ambiental.
- G. Capacitar a los comités de agua para establecer tarifas y el manejo de los sistemas de agua y saneamiento y efectuar estudios para estandarizar las tarifas de servicio.
- H. Lograr la aprobación y puesta en marcha de la ley general de aguas.

Con la Ley del Organismo Ejecutivo de 1997, se delega en el MAGA la “planificación y políticas” de los recursos naturales renovables, incluyendo el agua, por lo que la Secretaría de Recursos Hídricos que dependía de la Presidencia de la República desaparece como tal y sus funciones se subordinan al MAGA (19).

3.1.14 Situación Actual del Aspecto Legal sobre el Uso, Manejo del Agua en Guatemala

El marco legal del agua actualmente es complicado, con muchas duplicidades, vacíos y artículos obsoletos. A pesar de que en los últimos 10 años han llegado al Congreso de la República al menos tres iniciativas de ley, ninguna ha sido aprobada (4).

Nuestro sistema de política y planificación nacional aún no manifiesta la visión integral del desarrollo hídrico; continua como desde hace por lo menos 19 años, segmentada en varios sectores (energía, agricultura, salud), sin aplicar principios, organización y procedimientos comunes; y al mas alto nivel la tendencia es mantener en un sector la dirección hídrica nacional en contra de las experiencias exitosas de otros países y de las recomendaciones adoptadas por consenso a nivel internacional. Nuestra legislación no contempla contribuciones especiales por el uso o contaminación del agua, compete normar al Congreso de la República. Únicamente contempla la tasa municipal por la prestación de servicios, en este caso el doméstico y de alcantarillado, no así para los servicios ambientales (19).

De acuerdo con la Constitución Política de la República, el agua del país es un bien público; sin embargo no existe una política con respecto al agua que maneje y regule en forma adecuada el uso de los recursos de agua y el suministro de la misma. Varias Instituciones comparten

responsabilidades en la supervisión de los recursos de agua y tienen muy poca coordinación entre ellas; de esta forma se duplican los esfuerzos de trabajo y el uso de los recursos es ineficiente. El hecho de que no exista una ley para tratamiento de las aguas negras ha creado el abuso incontrolable de los ríos, causando contaminación del agua a lo largo del país (20).

El subsistema legal de las aguas de Guatemala cuenta con disposiciones generales vigentes pero no positivas, con algunos contenidos apropiados para ser aplicados conforme a criterios obsoletos (1932 y 1962); con disposiciones sectoriales de uso que contemplan al recurso como una actividad accesoria a otra considerada como principal (energía, agricultura, salud); normativa incapaz de resolver los conflictos actuales entre usos competitivos y de controlar la contaminación (19).

La normativa existente no responde a un concepto general e integral sobre la gestión más adecuada del sector, orientado con la opinión de conocedores del tema de manera integral. Es necesario aprovechar la oportunidad para la creación de un nuevo cuerpo normativo consistente e inclusivo que abarque todos los aspectos necesarios obedeciendo a un concepto claro sobre la mejor gestión del recurso y respondiendo a una política claramente definida. Un elemento de especial importancia es el que se refiere a la inexistencia de medidas de compensación, cuestión que debería legislarse a partir de un concepto integral del manejo y conservación del recurso (5).

El sistema legal actual no ofrece seguridad jurídica para los aprovechamientos agrícolas del agua y esto puede provocar no solo incertidumbre sino acaparamiento de fuentes de agua.

La concentración de población y de industrias no reguladas en las cabeceras de cuencas y la visión tradicional de manejar solo la oferta de agua ha significado la sobre explotación de los mantos acuíferos, que sin estar regulados ni controlados llevará al colapso a los sistemas públicos y privados de abastecimiento o al abatimiento de las fuentes de agua (12).

Guatemala no cuenta con un programa nacional de recuperación de la calidad y cantidad de las aguas; la contaminación orgánica y química así como los desechos sólidos constituyen un hecho real que degrada la condición natural, económica y social de prácticamente todas las fuentes superficiales del país y en los centros urbanos amenaza también las aguas subterráneas. La presión sobre el agua hará más difícil cada día recuperar las aguas, comprometerá su disponibilidad y provocará consecuencias más graves sobre la salud, la economía y el ambiente (12).

3.1.15 Necesidad de Legislar el uso, manejo y conservación del recurso agua, de acuerdo con las condiciones sociopolíticas de Guatemala

Por el crecimiento poblacional que va aproximadamente de 3.9 %. Es necesario que exista una legislación sobre el recurso agua para que exista una equitatividad de disponibilidad para la población para que pueda surtir adecuadamente todas sus necesidades contribuyendo con ello a una disminución de enfermedades causadas por la deficiencia de agua y por lo tanto aumentar la calidad de vida de la población especialmente en el área rural (20).

En los últimos años se ha logrado el consenso internacional sobre los principios básicos para un manejo eficiente y sostenible del recurso agua, basados en los principios de Dublín, éstos son:

Equidad: Consiste en asegurar el derecho de acceso al agua a todos los usuarios. Se refiere a repartir justamente los derechos de uso de agua a los diferentes sectores usuarios.

Eficiencia: Se refiere a utilizar el recurso eficientemente, sin desperdicio. Un mecanismo muy valioso para lograr la eficiencia es reconociendo el valor económico del agua.

Eco-sostenibilidad: Se refiere a mantener un balance entre los ecosistemas y los otros usos del agua, de tal manera que las futuras generaciones puedan gozar tanto de los ecosistemas como del recurso agua.

Equilibrio: Es el más complicado de los principios, pues trata de mantener el balance entre las tres condiciones anteriores, buscando minimizar conflictos entre los diferentes usuarios.

La política nacional del agua debe ser una política planteada a largo plazo, cuyo objetivo principal esté enfocado a la disponibilidad en calidad y cantidad del recurso hídrico para las futuras generaciones a través de un manejo integrado (4).

Para lograr el manejo integrado, el proceso lógico a seguir sería el siguiente:

- A. Determinar los intereses de la sociedad con respecto al recurso
- B. Definir y lograr el consenso de una Política Nacional de agua
- C. Establecer el marco legal e institucional del recurso agua
- D. Crear una cultura del agua (4).

La visión y acciones del Manejo Integrado de Recursos Hídricos son integrales y generales y por ello demandan conocer el recurso como ese elemento fundamental del ciclo hidrológico y éste como parte del sistema de los recursos naturales y ambiente. Es necesario conocer la disponibilidad en términos de cantidad, calidad y variabilidad, con sus peculiaridades nacionales,

regionales y locales y determinar los potenciales y posibilidades físicas, sociales y económicas de aprovechamiento. Del lado de la demanda, debe interpretar el crecimiento demográfico y el desarrollo económico, distinguir entre usos consuntivos en el medio urbano, doméstico e industrial y en el área rural considerar especialmente las demandas domésticas y económicas de la población dispersa. Debe hacerse las previsiones necesarias para los usos no consuntivos tradicionales como la generación de energía eléctrica y la navegación, así como la demanda ecológica y las opciones técnicas, científicas y financieras. Igualmente, deben identificarse los conflictos inherentes al aprovechamiento (12).

La información debe organizarse en un sistema que permita al estado conocer el recurso como tal, para tomar decisiones en función del desarrollo, sea local, regional o nacional. Como estos sistemas originalmente nacen de la visión de la hidrología y climatología, es necesario que trasciendan hacia la recopilación de información social, económica, política y cultural hasta convertirse en fuentes amplias y seguras para la toma de decisiones (12).

Es evidente la eminente necesidad de crear un respaldo jurídico para la existencia de centros de control y monitoreo para la calidad de agua que permita que se constituyan en un apoyo consistente para las autoridades administrativas competentes para el caso de la Fiscalía que da el seguimiento a los delitos y faltas contra el ambiente (5).

3.1.16 Base de Datos

La base de datos se encuentra almacenada en las computadoras de manera integrada y compartida, se refiere a la ubicación de varios archivos de datos distintos en los cuales se elimina en forma parcial o total la redundancia, es decir que no necesitamos que exista un dato determinado en varios archivos como podría ser el nombre y el apellido de un cliente en el archivo de transacciones, si se tiene almacenado en el archivo de datos generales. Se dice que la base de datos es compartida porque un mismo bloque de datos puede ser utilizado por varias personas, permitiéndoles que cada uno de ellos utilice datos con diferente propósito (21).

A. Sistema de Base de Datos

Es un conjunto de elementos que permite crear y administrar un ambiente de trabajo apropiado por la utilización de una o varias bases de datos. Los componentes de dicho sistema Son:

La información, el hardware, el software y los usuarios permitiendo que este cumpla con la función de ser el medio que provee de información en el momento de ser requerida.

- a. usuarios sofisticados
- b. usuarios inexpertos

B. Sistema administrador de base de datos

Comúnmente conocido como DBMS (Database Management System). Consiste en un grupo de programas que permiten la manipulación y administración de los datos que se encuentran en la base de datos.

Estos programas hacen del DBMS una interfaz entre el usuario y los datos, pues realizan las tareas necesarias para que las solicitudes de información de los usuarios sean satisfechas de manera fácil y rápida sin que el usuario tenga mayores conocimientos sobre la base de datos. Los elementos que componen la estructura de trabajo que garantice la funcionalidad de una base de datos son:

- a) Esquema de la base de datos: Se le llama esquema a la definición de la forma en que serán agrupados los datos y que tipo de información podrán contener cada uno de ellos.
- b) Lenguaje de definición de datos: Es un lenguaje especial llamado DDL (Data Definition Language) que es usado para definir el esquema de la base de datos. La interpretación de instrucciones escritas en el lenguaje de definición de datos dan como resultado un conjunto de archivos que forman la base de datos y un conjunto de archivos especiales llamados diccionario de datos.
- c) Diccionario de datos: Se le llama así a la información almacenada sobre la base de datos que crea el DBA. Debiendo registrar la base de datos la forma que se organizan los datos, los nombres que identifican a cada uno de ellos y que tipo de información contiene.
- d) Lenguaje de manipulación de datos: Permite a los usuarios tareas tales como: ingreso de nueva información a la base de datos, consulta, eliminación y modificación de información que se encuentra en la base de datos. Siendo catalogadas estas como las instrucciones primitivas de toda base de datos. INSERT, DELETE, UPDATE Y SELECT.
- e) Lenguaje estructurado de consulta: Lenguaje creado con la finalidad de facilitar información.
- f) Administrador de la base de datos: realiza las funciones siguientes:

- i) Creación del esquema de la base de datos indicando la ubicación de los datos en los medios de almacenamiento.

- ii) Modificaciones a la definición de la base de datos, estructuras de almacenamiento y la organización física. Es poco común pero de acuerdo a las necesidades de la empresa se puedan realizar modificaciones a la definición de base de datos, ya sea para agregar tablas o modificar alguna ya existente.

- iii) Definir las autorizaciones de acceso a los datos de acuerdo a una clasificación de usuarios y a las distintas tareas que estas puedan realizar.

- iv) Especificar las restricciones necesarias para garantizar la exactitud de los datos.

- v) Definir procedimientos para realizar copias de respaldo y restauración de la información puesto que el DBA es el responsable de la información de la base de datos, debe contar con copias de respaldo para garantizar la restauración de los datos en caso de que se pierdan.

- vi) Deberá supervisar el rendimiento del sistema de tal manera que este satisfaga las expectativas de la empresa de otra manera deberá realizar las modificaciones necesarias para lograr los objetivos esperados (21).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Características generales del área bajo estudio

A. Localización

El área de estudio comprende la Vertiente del Golfo de México la cual se ubica entre los paralelos 15°00' y 18°00' latitud Norte, y los meridianos 92°00' y 89°30' longitud Oeste de Greenwich, corresponde a la porción Noroeste y Norte de la República de Guatemala.

Sus límites están definidos por los parte aguas de las cuencas de los ríos San Pedro, Candelaria, Grijalva y Usumacinta. La superficie de referencia comprende un total de 41,600 kilómetros cuadrados (14).

B. Suelos

a. Geología

Las cuencas que conforman la Vertiente del Golfo de México presentan las siguientes características:

i. Cuenca del río Cuilco

La cuenca del río Cuilco se extiende en territorio guatemalteco, sobre una superficie de 2276 kilómetros cuadrados y está localizada en los extremos occidentales de las regiones del Altiplano Volcánico y de las Tierras Altas Cristalinas.

Más de la mitad de la cuenca, en la parte más alta, está constituida por afloramientos de tobas y lavas terciarias que presentan buenas características acuíferas como aparece en todo el Altiplano.

En la parte media de la cuenca hay extensos afloramientos de rocas ultra básicas y metamórficas que constituyen el basamento sobre el que se apoyan los depósitos volcánicos terciarios. Esta unidad es prácticamente impermeable y no contiene ningún acuífero, a excepción de modestas manifestaciones en las zonas superficiales más alteradas y fracturadas, de poca importancia.

En la parte más baja de la cuenca cerca de la frontera con México, se encuentran unos depósitos cuaternarios piro clásticos distribuidos a lo largo de la depresión del río Cuilco, que pudieran constituir un buen acuífero, pero debido a su extensión extremadamente reducida constituye una

faja de unos 40 kilómetros de largo, con una amplitud variable de 1 a 2 kilómetros, que no tiene gran interés, al menos a escala regional.

Un poco más al Norte todavía, siempre en la parte más occidental de la cuenca, hay un modesto afloramiento de calizas cretácicas que conforman las montañas entre el valle del río Cuilco y el valle del río Selegua al norte.

Estas calizas tienen buenas condiciones de permeabilidad por fracturación y pueden constituir un área de recarga muy importante, pero por su posición morfológica, constituyendo unos relieves bien elevados hasta alrededor de 2,000 metros sobre el nivel de base del río Cuilco y no tienen importancia para una explotación de las aguas subterráneas (14).

ii. Cuenca Selegua

La cuenca del río Selegua se extiende sobre una superficie de 1535 kilómetros cuadrados, en la zona inmediatamente al norte de la cuenca del río Cuilco. La parte más alta de la cuenca o sea la más oriental, está comprendida en las Tierras Altas Cristalinas, mientras la parte más baja se encuentra en la Región Sedimentaria Septentrional.

Los afloramientos de formaciones potencialmente acuíferas en esta cuenca están bastante limitados, por cuanto la mayor parte de ella está constituida por rocas intrusivas y metamórficas en la zona oriental y por depósitos prevalentemente clásticos-permo-carboníferos en la parte más occidental, todas formaciones prácticamente impermeables.

En la parte extrema oriental se encuentran al oeste de Huehuetenango, algunos depósitos piroclásticos cuaternarios que rellenan una depresión entre rocas intrusivas. Estos depósitos que se extienden sobre una superficie de alrededor de 60 kilómetros cuadrados, pueden ofrecer buenas posibilidades de contener agua subterránea en cantidades explotables.

Algunos afloramientos de calizas y dolomitas pérmicas, se encuentran en la parte centro oriental de la cuenca, pero por su posición elevada y por constituir acuíferos de modesta capacidad, no ofrecen posibilidades de desarrollo interesantes.

Igualmente los afloramientos de calizas y dolomitas cretácicas que aparecen a lo largo de la parte septentrional de la cuenca y que constituyen la parte más meridional de la Sierra de los Cuchumatanes, pueden constituir un área de recarga muy interesante, pero por su posición morfológica tienen una importancia bastante reducida.

Solamente en la parte extrema occidental de la cuenca en los Llanos de Santa Ana y Agua Zarca, las calizas cretácicas pudieran constituir un acuífero explotable (14).

iii. Cuenca Nentón

La cuenca Nentón se extiende sobre una superficie de 1451 kilómetros cuadrados, en la parte norte del departamento de Huehuetenango, en la región sedimentaria septentrional y comprende la parte extrema occidental de la Sierra de los Cuchumatanes.

Aparte de algunos modestos afloramientos de depósitos clásticos jurásico – cretácicos y depósitos clásticos permo-carboníferos, prácticamente impermeables, la mayoría de la cuenca 1,200 kilómetros cuadrados, está constituida por afloramientos de calizas y dolomitas cretácicas que presentan buenas características de permeabilidad secundaria por fracturación.

En la parte centro-oriental de la cuenca, las calizas constituyen los relieves (2700-3000 m.) de la Sierra de los Cuchumatanes y por lo que esta área si bien puede constituir una importante área de recarga, no tiene interés para una eventual explotación de las aguas subterráneas.

En la parte extrema occidental de la cuenca, en el lugar donde se extienden los llanos de la laguna Nentón- Delicias, las calizas pudieran constituir un acuífero explotable y que pudiera gozar no solo de una recarga directa procedente de las lluvias, sino también de una recarga indirecta, procedente de las calizas situadas en los altos Cuchumatanes (14).

iv. Cuenca Pojón

La cuenca Pojón se extiende en territorio guatemalteco por 813 kilómetros cuadrados en la parte norte del departamento de Huehuetenango, en la vertiente norte de la Sierra de los Cuchumatanes.

Toda la cuenca está constituida por afloramientos de calizas y dolomitas cretácicas que presentan una buena permeabilidad por fracturación, si bien muy variable y algunos fenómenos cársticos superficiales.

Como la mayoría de la cuenca se encuentra con una morfología montañosa, drenada por varios ríos que escurren de sur a norte, el área puede constituir una interesante zona de recarga, pero pudiera ser posible solamente en las zonas mas bajas y llanas, localizadas en el extremo norte. Una evaluación tentativa de la recarga potencial de las calizas cretácicas existentes en esta

cuenca, puede alcanzar a los 600 millones de m³ por año, considerado el área de afloramiento de 810 kilómetros cuadrados, las precipitaciones medias anuales (3000 mm.) (14).

v. Cuenca Ixcán

Esta cuenca se desarrolla a lo largo del río Ixcán que se origina en los altos Cuchumatanes y drena hacia el norte en la región sedimentaria septentrional (departamento de Huehuetenango).

En la parte más alta de la cuenca en los altos Cuchumatanes, hay un extenso afloramiento de calizas cretácicas que presentan buena permeabilidad por fracturación. Por estar localizado este afloramiento en una zona montañosa, puede constituir una interesante área de recarga pero sin muchas posibilidades prácticas de explotación de las aguas subterráneas. Superficie total de la cuenca 2085 kilómetros cuadrados.

Otro afloramiento de calizas cretácicas se encuentra en la parte mediana de la cuenca, en la zona entre Barillas y Yolhuitz siempre en zona montañosa, si bien a elevaciones menores y no tiene conexión hidráulica con el precedente.

Las restantes partes de la cuenca están constituidas por afloramientos de formaciones impermeables, tal como rocas metamórficas, depósitos clásticos permo-carboníferos y depósitos clásticos cretácicos terciarios.

Un pequeño afloramiento de aluviones cuaternarios, se encuentra a lo largo del río Ixcán, por una longitud de alrededor de 20 kilómetros y con un ancho de 1 ó 2 kilómetros y puede tener un modesto interés local para aguas subterráneas (14).

vi. Cuenca Xaclbal

La cuenca se presenta en condiciones muy similares a las de la cuenca Ixcán. Ella tiene una superficie de 1366 kilómetros cuadrados, y se desarrolla de sur a norte a lo largo del río Xaclbal, que tiene sus orígenes en los altos Cuchumatanes.

Como aparece en la cuenca Ixcán, en la parte más alta de esta cuenca en zona montañosa, en los altos Cuchumatanes hay un afloramiento de calizas cretácicas que se presentan bastante permeables por fracturación.

La parte restante de la cuenca está constituida por afloramientos de formaciones impermeables, depósitos clásticos permo-carboníferos y los depósitos clásticos cretácico-terciarios (14).

vii. Cuenca Salinas

Se extiende sobre una superficie de 12150 kilómetros cuadrados, es una de las más grandes de Guatemala, extendiéndose desde el parte aguas continental entre el Atlántico y Pacífico hacia el norte, comprendiendo a unas pequeñas partes del Altiplano Volcánico y de las Tierras Altas Cristalinas y extendiéndose en su mayoría en la región sedimentaria septentrional. En la parte comprendida en el Altiplano Volcánico, las formaciones aflorantes que tienen propiedades acuíferas están constituidas por:

- a. Depósitos piro clásticos cuaternarios del Valle de Santa Cruz del Quiché, que tienen muy buenas condiciones de permeabilidad primaria y contienen acuíferos muy productivos y bastantes explotados por medio de pozos perforados.
- b. Tobas y lavas volcánicas terciarias, que tienen igualmente muy buenas propiedades acuíferas, mostrando generalmente una elevada permeabilidad secundaria por fracturación.

En la parte comprendida en las Tierras Altas Cristalinas las únicas formaciones aflorantes que tienen buenas propiedades acuíferas y pueden contener cantidades de agua subterránea aprovechables están constituidas por los depósitos piro clásticos cuaternarios que rellenan los Valles de Sacapulas, San Bartolomé y San Miguel Salamá.

En la parte de la cuenca comprendida en la región sedimentaria septentrional que es la mas grande, hay un extenso afloramiento unos 3700 kilómetros cuadrados de calizas cretácicas que se presentan muy fracturadas, especialmente en las partes mas bajas, por extensos fenómenos cársticos superficiales y que pueden tener interés práctico notable para una eventual explotación de las aguas subterráneas (14).

viii. Cuenca Río La Pasión

La cuenca se desarrolla completamente en la región sedimentaria septentrional y cubre una superficie de 11,993 kilómetros cuadrados, a alturas comprendidas entre los 250 y 1000 msnm.

Las formaciones acuíferas existentes en esta cuenca son prácticamente dos, las calizas cretácicas y los depósitos sedimentarios terciarios.

Depósitos sedimentarios. Las calizas cretácicas afloran sobre un área de aproximadamente 8100 kilómetros cuadrados, y están subdivididos en dos grandes zonas, separadas entre ellas por afloramientos de depósitos cretácico terciarios impermeables.

Las calizas cretácicas presentan una elevada permeabilidad por fracturación y extensos fenómenos cársticos superficiales evidenciados también en las zonas mas bajas, por una intensa reducción del drenaje superficial.

Ellas constituyen por lo tanto un acuífero muy importante con reservas de agua subterránea, si bien no explotadas por falta de necesidad debido a las generalmente elevadas precipitaciones (14).

ix. Cuenca Río Usumacinta

La cuenca se encuentra en la parte extrema nor-occidental de Guatemala y cubre una superficie de 2638 kilómetros cuadrados.

La mayor parte de la cuenca 2170 kilómetros cuadrados está constituida por afloramientos de calizas y dolomitas cretácicas, que constituyen la Sierra de Lacandón y la Montaña Cuiquibul, mientras en una pequeña zona a lo largo del Río Usumacinta 468 kilómetros cuadrados, afloran depósitos sedimentarios terciarios.

No hay muchas noticias acerca del efectivo potencial en aguas subterráneas de estas unidades en esta zona, por falta de datos sobre pozos existentes (14).

x. Cuenca San Pedro

La cuenca constituye con sus 14,335 kilómetros cuadrados, toda la parte más septentrional de Guatemala, estando comprendida completamente en la región sedimentaria del Petén. Las formaciones geológicas que en ella aparecen pueden ser agrupadas en tres unidades, que son:

- a. Calizas cretácicas que se encuentran en una faja orientada de este a oeste bordeando el límite meridional al sur del lago Petén-Itzá y cubren una superficie de alrededor de 2870 kilómetros cuadrados.

Se trata de calizas y dolomitas muy fracturadas y bastante permeables, con extensos fenómenos cársticos superficiales. Constituyen un acuífero explotado por medio de algunos pozos de uso potable.

- b. Depósitos sedimentarios terciarios, que aparecen en gran parte de la zona más septentrional al norte del lago Petén Itzá, sobre una extensión de alrededor de 7280 kilómetros cuadrados.

En efecto, la reducida permeabilidad de estos depósitos parece ser la causa principal de las notables variaciones de nivel que se producen regularmente en el lago Petén Itzá , al faltarle un desagüe subterráneo bien desarrollado.

- c. Depósitos aluviales cuaternarios, que se extienden sobre unos 4060 kilómetros cuadrados, en la parte nor-oriental de la cuenca (14).

b. Uso Potencial del Suelo

La zona en estudio presentan las siguientes características de acuerdo con el Plan Maestro de los Recursos Naturales (22).

- i. Tierras para manejo ambiental
- ii. Tierras forestales y/o uso múltiple
- iii. Tierras eminentemente forestales
- iv. Tierras agrícolas de primera

c. Capacidad Productiva del Suelo

La zona de estudio presenta las siguientes características de acuerdo a INAFOR 1980 (22).

- i. Tierras cultivables sujetas a limitaciones
- ii. Tierras para uso forestal y permanente
- iii. Tierras para uso forestal y parques Nacionales.

d. Uso de la Tierra

La zona de estudio presenta las siguientes características de acuerdo al Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra del IGN (22).

- i. Bosques de hoja ancha
- ii. Bosques de Coníferas y Mixtos
- iii. Cultivos de Café
- iv. Tierras con bosques asociados con pastos y/o arbustos
- v. Tierras cultivadas asociadas con bosques, pastos y arbustos

- vi. Pastos y/o arbustos asociados con tierras cultivadas
- vii. Cuerpos de agua

C. Clima

En el cuadro 3, se presenta las características de cada zona climática existente en la vertiente del golfo de México de acuerdo al mapa climatológico del IGN.

Cuadro 3 Clasificación Climática del área de la Vertiente del Golfo de México

Símbolo	Jerarquías de temperatura	Tipo de variación de la temperatura	Jerarquías de humedad	Tipo de distribución de la lluvia
AaBr	Cálido	Sin estación fría bien definida	Húmedo	Sin estación seca bien definida
AbCr	Cálido	Con invierno benigno	Semiseco	Sin estación seca bien definida
AbBr	Cálido	Con invierno benigno	Húmedo	Sin estación seca bien definida
BaBr	Semicálido	Sin estación fría bien definida	Húmedo	Sin estación seca bien definida
B3bCi	Semifrío	Con invierno benigno	Semiseco	Con invierno seco
B2bBi	Templado	Con invierno benigno	Húmedo	Con invierno seco
BbCi	Semicálido	Con invierno benigno	Semiseco	Con invierno seco
BaAr	Semicálido	Sin estación fría bien definida	Muy húmedo	Sin estación seca bien definida

Fuente: Universidad Rafael Landívar, 1984 (22).

D. Fisiografía

La Vertiente del Golfo de México se encuentra dentro de las provincias fisiográficas siguientes:

a. Tierras Altas Sedimentarias

Dentro de esta unidad fisiográfica, hay una variedad de formas de la tierra y constituye una región bastante compleja. La más característica de sus geoformas está localizada al norte de la sierra de Chamá, donde se presentan colinas paralelas anticlinales y siuclinales, sumergidos y la topografía típica del karst todo esto originado por pliegues, fallas y procesos erosivos.

b. Planicie baja interior del Petén

Está delimitada por el cinturón plegado de Lacandón, las tierras altas sedimentarias. Presenta una topografía que va de plana a suavemente ondulada.

Las llanuras de los ríos Salinas y La Pasión, presentan cantidades grandes de aluvión reciente. El drenaje está influenciado por estos dos ríos de corriente lenta y recorridos meándricos.

c. Cinturón Plegado de Lacandón

Esta zona es conocida como arco la Libertad y es resultado de plegamientos que se presentan en intervalos cortos. Pueden observarse pequeños cerros redondeados de origen calcáreo, los estratos de esta región son de roca caliza y de dolomitas.

d. Plataforma de Yucatán

El material geológico de esta región está constituido por sedimentos aluviales, marinos y aluviones cuaternarios. Los depósitos sedimentarios aumentan de espesor hacia el centro de la cuenca de el Petén en algunas partes se estima que podría exceder los diez mil metros de espesor.

E. Precipitación

En el cuadro 4, se presenta la cantidad de precipitación en mm y el período de déficit de lluvia de las cuencas que conforman la vertiente del golfo de México.

Cuadro 4 Precipitación de las cuencas que conforman la Vertiente del Golfo de México.

Cuenca	Lluvia media anual	Período de déficit de lluvia
Cuilco	800-200 mm	6 meses
Selegua	800-200 mm	6 meses
Nentón	1000-3000 mm	No hay datos
Pojom	2000-4000 mm	5 meses
Ixcán	3000-6000 mm	9 meses
Xacbal	3000-6000 mm	9 meses
Chixoy	1000-6000 mm	No hay datos
Usumacinta	200-400 mm	No hay datos
San Pedro	200 mm	4 meses
Pasión	2000-4000 mm	3 meses

Fuente: Universidad Rafael Landívar, 1984 (22).

F. Hidrografía

En el cuadro 5, se presenta los datos hidrográficos de algunas cuencas que conforman la vertiente del golfo de México.

Cuadro 5 Datos hidrográficos de algunas cuencas que conforman la Vertiente del Golfo de México.

Cuenca	Caudal medio anual	Pendiente del cauce
Cuilco	18 m3/seg	1.64 %
Selegua	13.6 m3/seg	2.08 %
Nentón	No hay datos	2.72 %
Pojom	No hay datos	6.51 %
Ixcán	No hay datos	2.66 %
Xacbal	138.3 m3/seg	1.54 %
Chixoy	5.8 m3/seg	0.53 %
Pasión	329 m3/seg	0.19 %
San Pedro	No hay datos	0.10 %

Fuente: universidad Rafael Landívar, 1984 (22).

G. Zonas de Vida

La Vertiente del Golfo de México cuenta con las siguientes zonas de vida que a continuación se describen:

a. Bosque húmedo subtropical templado (bhst)

Localización: Desde Joyabaj, Quiché en el noroeste de Guatemala pasando por San Raymundo, hasta llegar a la meseta central, luego sigue para el suroeste por Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima en el Depto de Santa Rosa. En el departamento de Huehuetenango encontramos pequeñas áreas en Cuilco, la Mesilla y una pequeña faja angosta que llega cerca del vértice de Santiago frontera con México. En el departamento de Baja Verapaz encontramos otra área importante que atraviesa el departamento hasta llegar a Sacapulas en el Quiché.

Superficie total kms. cuadrados: 12,320

Precipitación anual: 1100- 1349 mm

Biotemperatura: 20-26 grados centígrados

% total superficie kilómetros cuadrados: 11.32

Altitud: 650-1700 msnm

Vegetación natural indicadora: *Pinus oocarpa*, *Curatella americana*, *Quercus* spp, *Byrsonima crassifolia*.

b. Bosque pluvial subtropical templado (bpst)

Localización: Existen dos áreas en Alta Verapaz, una al Noroeste de Cobán en la Sierra de Chamá, Montatontzul, Cerro la sultana y Peyán, otra área al Norte de Senahú.

Superficie total kms. cuadrados: 1,144

% total de superficie kilómetros cuadrados: 1.05

Precipitación anual: 4410- 6577 mm

Biotemperatura: 16-24 grados centígrados

Altitud: 460-1400 msnm

Vegetación natural indicadora: *Alfaroa* spp., *Talauma* spp., *Magnolia guatemalensis*

c. Bosque húmedo subtropical cálido (bhSc)

Localización: Faja del Salvador a México en costa sur; parte norte de el Petén.

Superficie total kms. cuadrados: 25,417

% total superficie kilómetros cuadrados: 23.34

Precipitación anual: 1,160-2000 mm

Biotemperatura: 22-27 grados centígrados

Altitud: 0-275 msnm

Vegetación natural indicadora: *Sterculis apetala*, *Platimiscium dimorphandurm*, *Chlorophora tinctoria*, *Carola alliodora*, *Curatela americana*, *Bombax ellipticum*

Cultivos principales: algodón, pastos, maíz, frijol.

d. Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmhSc)

Localización: Costa sur franja de aproximadamente 45 kms. de ancho, de el Salvador a México; en el Norte Izabal, norte de Alta Verapaz, Quiché, parte de Huehuetenango y el Petén.

Superficie total kms. cuadrados: 46,509

% total superficie kilómetros cuadrados: 42.71

Precipitación anual: 2136-4327 mm

Biotemperatura: 22-25 grados centígrados

Altitud: 80-1600 msnm

Vegetación natural indicadora: *Orbignya cohume*, *Terminalia amazonia*, *Ceiba pentandra*, *Brosimum alicastrum*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Andyra inermis*.

Cultivos principales: caña de azúcar, banano, café, hule, cacao, cítricos, citronela , pastos, maíz, frijol.

e. Bosque húmedo montano bajo (bhMB)

Localización: Mixco, San Juan Sacatepequez Chimaltenango, Chichicastenango, Santa Cruz del Quiché.

Superficie total kms. cuadrados: 9,547

% total superficie kilómetros cuadrados: 8.67

Precipitación anual: 1,057-1588 mm

Biotemperatura: 15-23 grados centígrados

Altitud: 1,500 2,400 msnm

Vegetación natural indicadora: *Quercus* spp., *Pinus pseudostrobus*, *Pinus montezumae*, *Alnus jorullensis*, *Ostrya* spp., *Carpinus* spp., *Arbustus xalapensis*.

Cultivos principales: maíz, frijol, trigo, hortalizas de zonas templadas, duraznos, peras, manzanas, aguacate.

f. Bosque muy húmedo montano bajo (bmhMB)

Localización: Patzún , Tecpán, Nahualá, Los encuentros hasta San Francisco El Alto, San Carlos Sija, Sibilia, San Marcos, Huehuetenango y Quiché.

Superficie total kms. cuadrados: 5,447

% total superficie kilómetros cuadrados: 5.0

Precipitación anual: 2065- 3900 mm

Biotemperatura: 12.05- 18.6 grados centígrados

Altitud: 1800-3000 msnm

Vegetación natural indicadora: *Cupressus lusitánica*, *Chiranthodendrum pentadactylon*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus rudis*, *Abies guatemalensis*, *Pinus pseudostrobus*, *Alnus jorullensis*, *Quercus* ssp.

Cultivos principales: trigo, maíz, hortalizas, manzana, pera, durazno.

g. Bosque húmedo subtropical (bhS)

Localización: Joyabaj Quiché, meseta central. En el sureste por Nueva Santa Rosa; abarca la mitad de Jutiapa, parte de Jalapa y Chiquimula, parte de zacapa e Izabal. En Huehuetenango, Cuilco, La Mesilla.

Superficie total kms. cuadrados: 12,733

% superficie total kilometros cuadrados: 11.69

Precipitación anual: 1100 1349 mm

Biotemperatura: 20-26

Altitud: 650-1700 msnm

Vegetación natural indicadora: Pinus oocarpa, Curatella americana, Quercus spp., Byrsonima crassifolia,.

Cultivos principales: maíz, frijol.

3.2.2 Estudios Similares Realizados en el País

En 1974 se realizó una Tesis de Grado titulada Bibliografía sobre el recurso Agua a nivel de toda la República de Guatemala; siendo la Autora Raquel Yolanda Valdéz Illescas de la Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala (25).

La bibliografía contiene tres secciones: a) encabezamiento por materia, b) encabezamiento por autor, c) encabezamiento por título.

Los estudios están ordenados por orden alfabético del autor. En cada ficha realizada los datos que se puso fueron: Autor, título, país, año, páginas, Institución Ejecutora, contenido. Al final de cada ficha colocó el nombre de la Institución en donde se puede localizar el documento que se describe en la ficha (25)

En el año 2002 se realizó una Tesis de Grado en la Facultad de Agronomía, sobre Información de Vacíos de Información Existentes en la Investigación Forestal de la Vertiente del Golfo de México durante 1960-2001, siendo la autora Gady Siomara De León Padilla. En este documento se realizó una recopilación de estudios de Investigación sobre el recurso forestal y luego se realizó una Base de Datos en Winisis registrando todos los estudios recopilados para estar a la disposición de cualquier persona o Institución interesada (13).

En el año 2001 se realizó un inventario nacional de humedales en Guatemala y se elaboró un documento, fue elaborado por la Comisión Nacional de Areas Protegidas y el Corredor Biológico Mesoamericano Gobierno de Noruega. Se constituyó una base de datos para almacenar y analizar información. Las características que se incluyeron en cada humedal fueron: tipo de humedal; características físicas; características ecológicas; riquezas de especies de algunos grupos de flora y fauna; valores hidrológicos, valores sociales; tenencia tierra,; uso actual suelo; medidas de conservación actuales; amenazas; Institución responsable manejo humedal (8).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Sistematizar y realizar un inventario de las investigaciones realizadas sobre el recurso agua, en la Vertiente Hidrográfica del Golfo de México del año 1960 al 2003 de la República de Guatemala.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.2.1 Recopilar información en las diferentes Instituciones que han realizado estudios sobre el recurso hídrico, en la Vertiente Hidrográfica del Golfo de México de la República de Guatemala.
- 4.2.2 Sintetizar la información recopilada de los estudios poniendo énfasis en cuál fue la línea de investigación, institución ejecutora, categoría, ordenando todos los estudios revisados de acuerdo a su ubicación física.
- 4.2.3 Analizar e interpretar la información obtenida de los estudios recopilados para resaltar los campos con mayor y menor objeto de estudio.
- 4.2.4 Sistematizar a través de un medio escrito o telemático toda la información recabada, para que se encuentre disponible para las Instituciones y personas que estén interesadas.

5. METODOLOGIA

5.1 RECOPIACION DE LA INFORMACION PRODUCTO DE INVESTIGACION DEL RECURSO HIDRICO

5.1.1 ESTRATEGIA DE RECOPIACION

Se visitaron las sedes de las Instituciones en la Ciudad de Guatemala y en los departamentos que están ubicados geográficamente, en el área de influencia de la vertiente de golfo de México.

5.1.1.1 TACTICAS PARA VISITAR LAS SEDES DE LAS INSTITUCIONES

A) Identificación de las Instituciones Gubernamentales, Instituciones Privadas, Instituciones Internacionales, Organizaciones No Gubernamentales, que realizan estudios de agua, elaborando un listado de ellas para luego poder visitar las mismas.

B) Las actividades de visitas a las sedes de las Instituciones se hizo estableciendo una comunicación con cada una de estas entidades identificadas, se llamó por teléfono antes de llegar a la Institución para solicitar su colaboración y facilidades para acceder a la información ya sea en su banco de datos o en la biblioteca.

C) Consultar las fuentes disponibles representadas por estudios, tesis, investigaciones, proyectos.

D) Se diseñó una boleta para el contenido de la información generada por investigación.

El contenido de la boleta se presenta de la siguiente manera:

- a) Institución recopiladora (dirección, teléfono, E-mail)
- b) Tipo de documento.
- c) Institución que realizó la investigación
- d) Fecha de realización de la investigación.
- e) Lugar donde se realizó (vertiente, cuenca, departamento, municipio)
- f) Título
- g) Autor
- h) Categoría
- i) Resumen (Localización, objetivos, metodología, resultados)
- j) Páginas
- k) Palabras clave
- l) Observaciones
- m) Departamento
- n) Municipio

5.2 ORGANIZACION DE LA INFORMACION PRODUCTO DE INVESTIGACION HIDRICA

Se realizó el análisis del documento leyéndolo detenidamente para llegar a comprender la información que contenía éste documento. Posteriormente se organizó en un Software llamado "Winisis". Se tomó cada documento revisando: título, marco referencial, objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Después de haberlo revisado y comprendido se realizó un resumen. Se identificó la cuenca, departamento y municipio al que pertenece cada investigación utilizando un mapa que contiene esta información (ver figura 2 y 3 del anexo). Para identificar a que línea de investigación pertenecía cada documento revisado se vio el título del mismo en algunos casos, en otros no se podía determinar con el título entonces se revisó el resumen.

5.2.1 Para la clasificación de la información se hizo de la manera siguiente:

Las categorías a considerar en el estudio del agua de acuerdo a su uso y estudios conexos

- 5.2.1.1 agua para riego
- 5.2.1.2 agua para consumo humano
- 5.2.1.3 agua para uso industrial
- 5.2.1.4 agua para uso recreativo
- 5.2.1.5 conservación del recurso agua
- 5.2.1.6 protección del recurso agua
- 5.2.1.7 contaminación del recurso agua
- 5.2.1.8 manejo del recurso agua
- 5.2.1.9 agua para uso de energía
- 5.2.1.10 legislación del agua
- 5.2.1.11 información hidrometeorológica dentro de las cuales podemos mencionar

A. Precipitación: (cantidad, distribución, intensidad, frecuencia)

B. Escorrentía superficial: [cantidad y variabilidad, caudales, estiaje, normales y crecidas (magnitud, frecuencia)]

C. Evaporación

D. Evapotranspiración: (real, potencial, demanda de riego)

E. Temperatura: (normal, media, mínima, máxima)

F. Humedad: (relativa y absoluta)

G. Vientos: (régimen, dirección y velocidad)

H. Radiación solar: (número de horas, intensidad)

5.2.1.12 Aprovechamiento hidráulico dentro de los cuales mencionamos:

- A. Sistema de drenaje urbano
- B. Acueductos y alcantarillados urbanos y rurales
- C. Saneamiento de tierras agrícolas (drenaje agrícola)
- D. Pozos
- E. Obras para la navegación fluvial

5.2.1.13 Frecuencia de inundaciones

5.2.1.14 Estudios de impacto ambiental sobre recursos hídricos

5.2.1.15 Evaluación y tratamientos de aguas servidas

5.2.1.16 Demandas de agua de la población e industria

5.2.1.17 Evaluación del sistema de agua utilizado

5.2.1.18 Situación actual del recurso agua

5.2.1.19 Prevención de desastres

5.2.1.20 Agua subterránea

5.2.1.21 Calidad del agua

5.2.2 El inventario de la información se realizó tomando en cuenta lo siguiente:

5.2.2.1 cuenca

5.2.2.2 línea de investigación y categoría a la que pertenecía cada documento revisado

5.2.2.3 cantidad de documentos encontrados por categoría

5.2.2.4 institución ejecutora de los estudios

5.2.3 Se generó recomendaciones que contribuyan a orientar las líneas de investigación en temas sustantivos para alcanzar el manejo sostenible del recurso agua.

5.2.4 Toda la información obtenida está a la disposición en medios escritos, magnéticos o telemáticos para el público en general.

5.3 ANALISIS DE LA INFORMACION

Después de recopilar y organizar la información producto de investigación hídrica, se analizó los estudios recopilados que se obtuvieron separándolo por línea de investigación , cuenca y departamento donde se realizó para obtener los aspectos más relevantes de cada estudio, leyendo el resumen del mismo, determinando de esta manera la obtención de resultados y conclusiones del trabajo de investigación.

5.3.1 La información relevante en donde se puso énfasis, en los estudios recopilados de riego e introducción de agua potable fueron: fuente de aprovechamiento de agua utilizada, caudal, sistema de riego utilizado; sistema de agua para introducción de agua potable utilizado, calidad de agua, beneficiados, área de tierra a utilizar para cultivar y regar la misma, cultivo.

5.3.2 La información relevante en donde se puso énfasis en los estudios de información hidrometeorológica fue los aspectos climáticos: precipitación, temperatura, altura, humedad relativa, evapotranspiración, zona de vida, datos hidrológicos.

5.3.3 La información relevante en donde se puso énfasis en los estudios de conservación de los recursos naturales en la cuenca, protección de la cuenca, manejo de los recursos naturales en la cuenca, contaminación de los cuerpos de agua fue: situación actual de los recursos naturales del área donde se realizó el estudio y que propuestas se realizaron por parte de los autores de estos estudios para contribuir de alguna manera a mejorar las condiciones ambientales del área de estudio.

5.3.4 Se realizó un índice de Autores, Cuenca, Departamento, Municipio, Categoría, Institución Recopiladora, Palabras Clave, Año, para facilitar el acceso a la información del documento; para el público.

5.3.5 El procedimiento seguido para elaborar las líneas de investigación y categorización sobre el recurso hídrico, se elaboraron en conjunto con el asesor de ésta investigación que es especialista en el área de riego, para lo cuál se procedió a determinar y clasificar los diferentes usos y formas de aprovechamiento de este recurso.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 INFORMACION RECOPIADA

6.1.1 Se recopilaron 159 estudios del recurso hídrico realizado en la vertiente de golfo de México, a partir del año 1960 al 2003, los mismos se presentan en el cuadro 6.

Cuadro No. 6 Documentos de Investigación hídrica recopilados en la Vertiente de Golfo de México de la República de Guatemala.

No.	Título	Autor	Fecha	Ubicación física del documento
1	Publicación inventario de conocimiento hidrológico	INDE, IGN	1961	INSIVUMEH (área de Hidrología)
2	Boletines hidrológicos	INSIVUMEH	1962	INSIVUMEH (área de Hidrología)
3	Introducción de agua potable municipios de San Marcos	UNEPAR	1968	UNEPAR (Centro de documentación)
4	Necesidad del control de la contaminación de las aguas negras	Roberto Midencey Rosales	1968	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
5	Estudio de demanda de agua potable en Momostenango	Julio Roberto Acuña	1969	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
6	Introducción de agua potable municipios de Totonicapán	UNEPAR	1970	UNEPAR (Centro de documentación)
7	Estudios de recursos hídricos conexos-norte de Guatemala	Asociación Harza-Berger	1972	UVG (Biblioteca)
8	Solución al problema de agua en Petén	Juan F. Billeb	1973	CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal)
9	Boletín calidad de agua	INSIVUMEH	1974	INSIVUMEH (área de Hidrología)
10	Introducción de agua potable municipios de Quiché	UNEPAR	1976	UNEPAR (Centro de documentación)
11	Influencia lámina de riego en rendimiento de frijol en Unidad de riego San Jerónimo	Carlos L. Martínez	1977	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
12	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable de Cobán	Mario René Ponce S.	1978	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
13	Estudio agrológico de suelos para fines de riego en Rabinal	Carlos F. Fernández R.	1978	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
14	Programa de reforestación río Cuilco	INAFOR (Instituto Nacional Forestal)	1979	CINFOR (Centro de Información y Documentación forestal)
15	Introducción de agua potable	UNEPAR	1979	UNEPAR (Centro

	municipios de Huehuetenango			de documentación)
16	Estudio morfométrico río Cuilco	INSIVUMEH	1979	INSIVUMEH (área de Hidrología)
17	Estudio morfométrico río Nentón	INSIVUMEH	1979	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
18	Estudio de desarrollo cuenca río Chixoy	Lamarre Valois International Limiteé	1979	INDE (biblioteca)
19	Estudio ecológico laguna Chichoj	José R. Alvisurez P.	1980	Universidad del Istmo (biblioteca)
20	Estudio de factibilidad proyecto de desarrollo en Momostenango	Lamarre Valois International Limiteé	1981	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
21	Análisis de la estructura unidad de riego Canillá	Jorge A. Fernández D.	1982	ENCA (biblioteca)
22	Evaluación del sistema de agua potable de Chiantla	Jorge A. Puac H.	1982	UMG (biblioteca)
23	Introducción de agua potable municipios de Petén	UNEPAR	1982	UNEPAR (Centro de documentación)
24	Utilización 4 métodos riego en unidad de riego Canillá	A. Rubelci Alvarado	1982	ENCA (biblioteca)
25	Aprovechamiento hidroeléctrico Usumacinta	INDE	1983	INDE (biblioteca)
26	Introducción agua potable en municipios de Baja Verapaz	UNEPAR	1983	UNEPAR (Centro de documentación)
27	Introducción agua potable en municipios de Alta Verapaz	UNEPAR	1984	UNEPAR (Centro de documentación)
28	Estudio hidrológico e hidráulico cuencas ríos internacionales	Juan José Victoria	1984	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
29	Estudio preliminar de introducción de riego en Xacatoj, Sacapulas, Quiché	Victor H. Ramírez	1985	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
30	Proyecto manejo recursos naturales cuenca Chixoy	INAFOR (Instituto Nacional Forestal)	1985	CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal)
31	Propuesta de programa de desinfección de agua en cabeceras municipales	Julián A. Duarte J.	1985	UNEPAR (biblioteca)
32	Reconocimiento hidrológico cuenca Petén Itzá	Victor R. Aragón C.	1985	INSIVUMEH (área de Hidrología)
33	Análisis hidráulico cuenca baja río Lagartero	Juan José Victoria	1985	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
34	Estudio hidrológico cuencas Selegua, Ixcán, Xacbal	Juan José Victoria	1985	MAGA (área de suelo y agua,

				cuencas hidrográficas)
35	Estudio llanura de inundación río Usumacinta	CILA	1985	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
36	Limnología Lago Petén Itzá	Manuel Basterrechea	1987	CECON (biblioteca)
37	Alternativas de operación en unidad de riego río Blanco, Sacapulas	Edgar A. Umaña L.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
38	Estudio de suelos con fines de riego en Cubulco	Carlos R. Moreno G.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
39	Diagnóstico recursos naturales Lago Petén Itzá	Manuel E. Aragón C.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
40	Efecto de rendimiento frecuencia de riego en tomate en unidad de riego San Jerónimo	Mario E. Orozco G.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
41	Efecto de rendimiento frecuencia de riego en pepino en unidad de riego San Jerónimo	Whalter J. Orozco M.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
42	Efecto de rendimiento frecuencia de riego en frijol en unidad de riego San Jerónimo	Ingrid E. Figueroa G.	1987	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
43	Introducción de agua potable en municipios de Quetzaltenango	Dirección General Servicios de Salud	1987	UNEPAR (Centro de documentación)
44	Comportamiento ecológico del embalse hídrico río Chixoy	Rodolfo F. Alvarado V.	1987	ERIS
45	Diseño de proyecto agua potable aldea Ixmulej, Cuilco	José Francisco BorgesR.	1988	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
46	Estudio de clima y vegetación cuenca Nentón	Marco A. Aguilar C.	1988	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
47	Evaluación preliminar de la posible área a inundar río Usumacinta	CILA	1989	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
48	Estudio hidroeléctrico Usumacinta	Fernando López Choc	1989	Consultoría Basterrechea
49	Características unidad de riego San Jerónimo	Guido E. Calderón	1990	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
50	Característica preliminar recursos naturales en San Miguel Chicaj, B.V.	Eugenio Orozco	1990	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
51	Evaluación humedales Petexbatún	Manuel Torres España	1990	ENCA (biblioteca)
52	Evaluación humedales San Juan Acul	Justo F. Hoil	1990	ENCA (biblioteca)
53	Proyecto desarrollo rural Cuchumatanes	DIRYA	1990	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)

54	Hidrología y limnología humedales río Pasión	Manuel Basterrechea	1991	Consultoría Basterrechea
55	Clasificación agrológica con fines de riego aldea recuerdo a Barrios, San Carlos Sija, Quetzaltenango	Leonel A. Esteban M.	1991	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
56	Evaluación programa miniriego Sibinal, San Marcos	Mario A. Canastuj C.	1991	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
57	Clasificación agrológica con fines de riego aldea San Antonio Serchil, San Marcos	Rodolfo R. López S.	1991	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
58	Proyecto manejo y conservación cuenca río Chixoy	UNEPROCH	1991	URL (biblioteca)
59	Introducción de agua y saneamiento aldea Ixbán y Canoguitas, San Pedro Necta, Huehuetenango	Salomé Osorio Us	1991	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
60	Diseño agua potable caserío María Cecilia, Sibinal, San Marcos	German F. Puluc R.	1991	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
61	Características biofísicas y socio económicas laguna Chichoj	Angel Arce Canahuí	1992	DIGI (biblioteca)
62	Recursos biológicos Yaxha-Nakum, Petén	Margaret Dix	1992	UVG (departamento de Biología)
63	Estudio eficiencia técnica de riego aldea Quiajolá, San Sebastián, Huehuetenango	Hugo O. de León A.	1992	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
64	Evaluación eficiencia de riego en pepino unidad San Jerónimo	Ricardo E. Cojúlun L.	1992	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
65	Aplicación modelo hidrológico río Serchil, cuenca Chixoy	Ana D. López R.	1992	ERIS
66	Estudio de clima y vegetación cuenca Selegua	Marco A. Aguilar C.	1992	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
67	Estudio Integral semidetallado cuenca Nentón	MAGA	1992	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
68	Estudio preliminar proyecto río Lagartero, cuenca Nentón	DIRYA	1992	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
69	Estudio hidrológico cuenca río Selegua	CILA	1993	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
70	Perfil de proyecto subcuenca Tataj, cuenca Nentón	MAGA	1993	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
71	Los humedales Laguna el Tigre	Manuel Basterrechea	1993	UVG (Biblioteca)
72	Monografía ambiental Sur-Occidente	ASIES	1993	UFM (Biblioteca)
73	Estudio y diseño sistema de riego CUDEP	Héctor R. Posadas R.	1993	USAC (biblioteca Facultad de

				Agronomía)
74	Estudio factibilidad introducción agua potable Torzón , Chiantla	Claudia Barillas A.	1993	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
75	Diagnóstico participativo comunidades Reserva Biosfera Maya	CARE	1993	ARCAS (biblioteca)
76	Estudio prefactibilidad sistema riego La Unión, Nentón	Hared E. Cantó Brol	1994	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
77	Estudio preliminar con fines de riego aldea La Vega Santa Ana Huista, Huehuetenango	Porfirio Ruiz V.	1994	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
78	Estudio Preliminar Propiedades Físico-químicas de Suelo y calidad de agua , Chaculá, Nentón.	Alvaro R. Lemus	1994	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
79	Aplicación modelo balance hídrico Aqua río Chixoy	José Rodolfo Chávez	1994	UNEPAR (Biblioteca)
80	Monografía ambiental nor-occidente	ASIES	1994	UFM (Biblioteca)
81	Diseño de agua potable San José Sigüila, San Luis Sibilia	Willy R. Vásquez	1994	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
82	Registro de concesiones aprovechamiento agua	MRN	1995	Ministerio de Recursos Naturales
83	Estudio preliminar introducción agua potable Chaculá Viejo, Nentón, Huehuetenango	Hugo Alvarado M.	1995	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
84	Eficiencia 5 frecuencias de riego en pericón en unidad de riego San Jerónimo	Marvin Turcios S.	1995	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
85	Plan de manejo recursos naturales cooperativa Manos Unidas, Sayaxché, Petén	Deniz R. García J.	1996	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
86	Estudio de factibilidad agua potable Panajxit, Quiché	Marisol C. Alonso M.	1996	URL (Biblioteca)
87	Diseño agua potable por gravedad Xexocom, Nebaj	Carol Magdali Thomson	1996	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
88	Diseño abastecimiento agua potable Triángulo Ixil, Quiché	Julio R. Ramírez A.	1996	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
89	Alcantarillado sanitario Playa Grande Ixcán, Quiché	Jorge L. Briones Tello	1996	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
90	Diseño básico proyecto agua subterránea del altiplano	Agencia Cooperación Japonesa	1997	Agencia Cooperación Japonesa
91	Proyecto hidroeléctrico San Joaquín	Erwin R. Hesse D.	1997	UVG (Biblioteca)
92	Plan municipal de agua, característica agua superficial y subterránea en Sayaxché, Petén	Ramiro I. Wilhem C.	1997	ERIS
93	Priorización de microcuencas río Limón, Todos Santos Cuchumatanes, Huehuetenango	Jaime O. Morales M.	1997	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)

94	La gran cuenca Usumacinta	Ignacio J. March	1998	FIPA-USAID
95	Planificación y diseño de riego Ixmoquí, Cuilco, Huehuetenango	Mario N. López R.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
96	Estudio preliminar de niveles de contaminación río Salamá, Baja Verapaz	Gustavo A. Reyes V.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Agronomía)
97	Tres parámetros de diseño de riego La Democracia, Huehuetenango	Henry E. Simón Pirir	1999	ENCA (Biblioteca)
98	Informe monitoreo ambiental	Asesoría geológica ambiental	1999	CONAP (Centro de Documentación)
99	Boletín hidroclimático	UNEPROCH	1999	ERIS
100	Diseño de miniriego aldea Chocal, Chiantla	Marta P. Barrios M.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
101	Diseño de agua potable aldea Sicabe, San Miguel Ixtahuacán	Fredy M. Rojas M.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
102	Diseño agua potable aldea Peña Roja, La Libertad, Huehuetenango	Roberto E. Flores F.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
103	Diseño agua potable Playa Grande	Raúl A. Martínez F.	1999	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
104	Informe técnico proyecto agua para riego aldea Xesaná, Santa María Chiquimula	Pedro A. Filippi G.	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
105	Informe técnico proyecto miniriego aldea Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
106	Informe técnico proyecto agua potable aldea Tablón, San Antonio Huista, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
107	Informe técnico proyecto miniriego aldea Jovi, Cuilco, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
108	Informe técnico agua potable aldea Manzanillo, Aguacatán	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
109	Informe técnico agua potable Zaculeu Central, Chiantla	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
110	Informe técnico miniriego San Miguel Acatán	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
111	Informe técnico agua potable aldea Ticultaj, San Miguel Acatán, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)

				hidrográficas)
112	Informe técnico agua potable cantón Tziquinhuitz, San Miguel Acatán, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
113	Informe técnico agua potable San Miguel Acatán	Maximiliano Vidaurre O	1999	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
114	Informe técnico agua potable aldea Acal, San Idelfonso Ixtahuacán, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
115	Informe técnico miniriego aldea Pueblo Viejo, San Sebastián, huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
116	Informe técnico miniriego caserío Jocotillo, La Libertad, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
117	Informe técnico miniriego Jacaltenango, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
118	Informe técnico miniriego aldea Mash, Todos Santos Cuchumatanes, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
119	Informe técnico miniriego aldea Chicoy, Todos Santos Cuchumatanes	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
120	Informe técnico para miniriego a favor del Señor Pedro Castro, Aguacatán, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
121	Informe técnico agua potable aldea Estancia, Aguacatán, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
122	Informe técnico agua potable aldea Rosario, Chiantla, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
123	Informe técnico agua potable comunidad Zaculeu, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
124	Informe técnico para miniriego San Miguel Ixtahuacán, Huehuetenango	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
125	Informe técnico para miniriego Estancia, San Miguel Ixtahuacán, Huehuetenango	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
126	Informe técnico para miniriego	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de

	Sipacapa, San Marcos			suelo y agua, cuencas hidrográficas)
127	Informe técnico para miniriego aldea Belajuyape, Concepción Tutuapa, San Marcos	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
128	Informe técnico para miniriego aldea La Laguna, Concepción Tutuapa, San Marcos	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
129	Informe técnico para miniriego aldea Esquipulas, Tejutla, San Marccos	Enrique Miranda	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
130	Estudio de factibilidad producción de Maní, aldea Cruces, Libertad	Asesoría (BQ)	2000	CIPREDA
131	Proyecto de miniriego caserío Chepito, Cuilco	Asesoría (BQ)	2000	CIPREDA
132	Cuilco recursos naturales y dinámica social	Juan C. Contreras L.	2000	CEDFOG
133	Estudio sistema de manejo en áreas de protección en zona Maya Cluj	IDEMAYA	2000	CEDFOG
134	Uso y manejo recursos naturales y su incidencia en Huehuetenango	Colegio La Salle	2000	CEDFOG
135	Determinación de lámina de riego en cultivo de cebolla, en aldea Yulchén, San Rafael La Independencia	Rolando V. Carrillo C.	2000	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
136	Informe técnico para miniriego aldea Chochal, Chiantla	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
137	Informe técnico para uso de miniriego en aldea Cinco Arroyos, Chiantla, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
138	Informe técnico para uso de miniriego aldea Ocubilá, Chiantla, Huehuetenango	Maximiliano Vidaurre O.	2000	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
139	Diseño de agua potable aldea Yalhuitz	Juan M. Paxtor García	2000	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
140	Proyecto agua potable Petén, Huehuetenango, Quiché, Alta y B. V.	PLAMAR	2000	MAGA (PLAMAR)
141	Evaluación biológica sistemas acuáticos PNLT, Petén	CONAP	2000	CONAP (Centro de documentación)
142	Propuesta método de cuantificación física de servicios ambientales en finca San Jerónimo	Miguel Martínez Tuna	2000	FLACSO (Centro de documentación)
143	Estudio preliminar sistema de Riego cultivo limón en San Jerónimo	Luis A. Cortez R.	2000	ENCA (Biblioteca)

144	Estado actual Parque Sierra Lacandón	Defensores de la naturaleza	2001	Defensores de la naturaleza (Petén)
145	Recursos hídricos superficiales de Guatemala	Pedro Tax	2001	INSIVUMEH (área de Hidrología)
146	Proyecto agua potable Llano grande, Concepción Tutuapa, San Marcos	Irván E. Pérez C.	2001	USAC (biblioteca Facultad de Ingeniería)
147	Plan manejo integrado subcuenca río Paracanat, cuenca Chixoy	UNEPROCH	2001	MAGA (área de suelo y agua, cuencas hidrográficas)
148	Validación lámina riego en brócoli, Todos Santos, Cuchumatanes	Tereso J. Castillo C.	2001	USAC (Centro Universitario de Occidente)
149	Determinación frecuencia de riego en arveja china, Todos Santos Cuchumatanes	Edgar G. Recinos C.	2001	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
150	Priorización de microcuencas río Paracanat, manejo integral de recursos naturales	Antonio G. Santos C.	2001	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
151	Estudio biofísico San Pedro Necta Huehuetenango	Estuardo A. López R.	2001	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
152	Estudio y propuesta de protección de nacimientos de agua en San Miguel Acatán, Huehuetenango	Cesar V. González M.	2002	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
153	Identificación biofísica de la zona de recarga hídrica, aldea Chujuyub, Santa Cruz del Quiché	Arturo D. Morales G.	2002	USAC (Centro Universitario Nor-Occidente)
154	Ambiente Conflicto y cooperación en la cuenca Usumacinta	Jorge Cabrera	2002	Fundación (Kukulkán)
155	Calidad físico-química Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén	USAC	2002	USAC)Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de análisis inorgánico)
156	Estudio de factibilidad de tratamiento aguas servidas San Francisco, Petén	ECONSULT	2002	ECONSULT
157	Perfil socioambiental región sur-occidente	Universidad del Valle de Guatemala	2003	UVG
158	Diagnóstico cuencas fronterizas Guatemala-México	IICA	S fecha	IICA
159	Proyecto de reforestación río Xecán, Quiché	INAFOR (Instituto Nacional Forestal)	S fecha	CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal)

Fuente: Elaboración propia

6.2 ANALISIS DE LA INFORMACION RECOPIADA

6.2.1 De los 159 estudios encontrados sobre el recurso hídrico; la distribución de la línea de investigación de mayor a menor objeto de estudio se presenta de la siguiente manera:

Línea de Investigación	No. de documentos encontrados
Aprovechamiento del recurso agua	95
Estudios ambientales	31
Información hidrometeorológica	27
Evaluación recurso agua	06

En el cuadro 7, se presenta la distribución en número de documentos encontrados en la línea de investigación y la cuenca en que se realizaron.

6.2.1.1 De los 95 estudios encontrados en la línea de investigación **aprovechamiento del recurso agua**; la distribución de las categorías se encuentra de la siguiente manera:

Categorías	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Riego	54 (34%)
Agua potable	31 (19.5%)
Riego y energía	04 (2.52%)
Riego-agua potable	03 (1.89%)
Generación de energía	02 (1.26%)
Agua subterránea	01 (0.63%)

En la figura 5, se presenta las 5 principales categorías de ésta línea de investigación con su respectivo porcentaje; en el cuadro 7, se presenta la cantidad de documentos encontrados en cada categoría y la cuenca en que se realizaron.

6.2.1.2 De los 31 estudios encontrados en la línea de investigación **estudios ambientales**; la distribución de las categorías se encuentra de la siguiente manera:

Categorías	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Calidad de agua	8 (5.03%)
Manejo	8 (5.03%)
Protección	7 (4.40%)
Contaminación	5 (3.14%)
Conservación	3 (1.89%).

En la figura 5, se presenta 4 categorías de ésta línea de investigación con su respectivo porcentaje; en el cuadro 7, se presenta la cantidad de documentos encontrados en cada categoría y la cuenca en que se realizaron.

6.2.1.3 De los 27 estudios encontrados en la línea de investigación **información hidrometeorológica**; la distribución de las categorías se encuentra de la siguiente manera:

Categorías	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Estudios hidrológicos	17 (10.69%)
Estudios climáticos	03 (1.89%)
Estudios morfométricos	02 (1.26%)
Estudios limnológicos	02 (1.26%)
Estudios de aplicación de modelo de balance hídrico	02 (1.26%)
Estudio de recarga hídrica	01 (0.63%)

En la figura 5, se presenta ésta línea de investigación con su respectivo porcentaje; en el cuadro 7, se presenta la cantidad de documentos encontrados en las categorías de ésta línea de investigación y la cuenca en que se realizaron.

6.2.1.4 En el cuadro 7, se presenta los 6 estudios encontrados en la línea de investigación **evaluación del recurso agua**; la distribución de las categorías se encuentra de la siguiente manera:

Categorías	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Evaluación del sistema actual de abastecimiento de agua	2 (1.26%)
Situación actual del agua	1 (0.63%)
Tratamiento de aguas servidas	1 (0.63%)
Demanda de agua	1 (0.63%)
Disponibilidad de agua	1 (0.63%)

Del análisis de la distribución de las investigaciones por categorías, se observa en la figura 5, que la categoría Riego, es la de mayor objeto de estudio, esto debido a que se le ha dado énfasis en cuanto a fomento e investigación, primero por el MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) a través de sus diferentes proyectos (DIRYA, DIGESA, PLAMAR y la Unidad de Cuencas Hidrográficas, etc.), con 20 de 44 estudios en total que ellos realizaron; y el segundo por la FAUSAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía), en dónde se han no solamente diseñado sistemas de riego, sino también evaluado en cuanto a funcionamiento y eficiencia, así como estudios de frecuencias, calendario de riegos y estudios de suelos con fines de riego, 28 de 52 que realizó esta institución.

Se puede observar en la figura 5 que la categoría agua potable es la que continúa después de riego, ya que se realizaron (31 de 159) estudios, debido a que la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ingeniería ha realizado (15 de 31) estudios sobre ésta categoría. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación también ha sido una de las instituciones ejecutoras que ha realizado estudios en ésta categoría (10 de 31) estudios.

Con respecto a Información hidrometeorológica es la que continúa después de agua potable, ya que se realizaron (27 de 159) estudios, enfocándose en la categoría estudios hidrológicos (17 de 27) estudios; siendo la Comisión Internacional de Límites y Aguas la institución ejecutora, que en su mayoría realizó éstos estudios (6 de 17) ; por ser de gran interés para la institución, por ser límite entre Guatemala y México las cuencas en estudio.

En las categorías restantes que se presenta en la figura 5; se puede apreciar la diferencia existente en cuanto a porcentaje de estudios con respecto a las 3 categorías antes mencionadas, por lo que se deduce que estas categorías han tenido menor objeto de estudio.

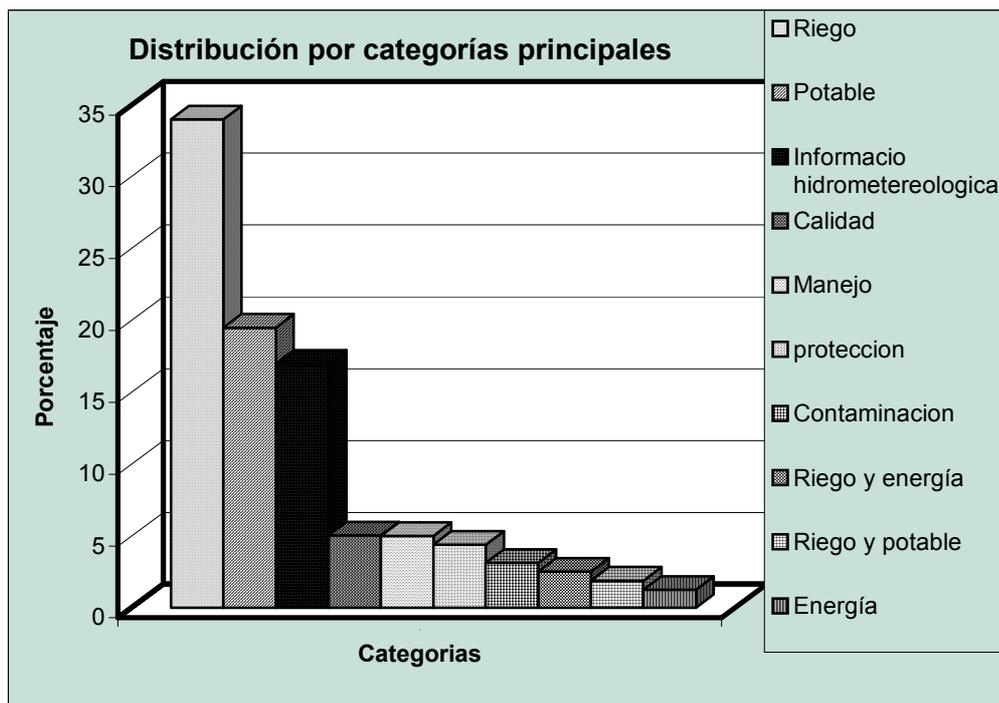


Figura 5 Distribución de número de estudios localizados en su categoría

6.2.2 La distribución con relación a la cuenca en donde se realizaron los estudios se encuentra de la siguiente manera:

Cuencas	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Chixoy	52 (32.70%)
Selegua	29 (16.98%)
Nentón	19 (11.95%)
Cuilco	18 (11.32%)
San Pedro	10 (6.29%)
Usumacinta	08 (5.03%)
Pasión	06 (3.77%)
Ixcán	02 (1.26%)
Nentón-Cuilco-Selegua	03 (1.89%)
Chixoy-Nentón-Cuilco-Selegua-San Pedro	02 (1.26%)
Selegua-Ixcán-Xacbal	01 (0.63%)
Nentón-Ixcán-Pasión	01 (0.63%)
Nentón-Selegua-Ixcán	01 (0.63%)
Chixoy-Xacbal-Selegua	01 (0.63%)
Usumacinta-San Pedro-Pasión	01 (0.63%)
Chixoy-Xacbal-Ixcán	01 (0.63%)
Usumacinta-Pasión-Nentón	01 (0.63%)

En la figura 6, se presenta la distribución porcentual de los estudios localizados en las 8 cuencas principales en donde fueron realizados; en el cuadro 7, se presenta la cantidad de documentos encontrados por cuenca.

Observando el comportamiento de la figura 6, se aprecia que la cuenca Chixoy, fue en donde se realizó el 32.70 % (52 de 159) estudios. En el cuadro 7, se observa que en ésta cuenca se ha cubierto (15 de 22) categorías, por lo que se deduce que además de ser la cuenca en donde mayor cantidad de estudios se realizaron, cubrió el 68.18 % de las categorías.

Con lo que respecta a la cuenca Selegua se observa en la figura 6, que continúa después de Chixoy, ya que se realizó el 16.98% (29 de 159) estudios, en el cuadro 7, se presenta que cubrió (8 de 22) categorías; existiendo ausencia en 14.

El comportamiento de las cuencas Nentón y Cuilco en la figura 6, con respecto a la distribución porcentual es similar. En el cuadro 7, se observa que la relación a la cantidad de categorías cubiertas en cada cuenca se encuentran igual, ya que en las dos cuencas se ha cubierto solo (6 de 22) categorías, existiendo ausencia en 16.

En la figura 6, se observa que en la cuenca San Pedro se realizaron (10 de 159) estudios, cubriendo un 6.29 %. En el cuadro 7, se observa que en esta cuenca se cubrió (7 de 22) categorías; existiendo ausencia en 15.

En el cuadro 7, se puede observar el mismo comportamiento en las cuencas Usumacinta, Pasión, Ixcán, que la cantidad de estudios realizados en éstas cuencas, va disminuyendo con respecto a las otras cuencas antes mencionadas, por lo que ha cubierto (6 de 22), (4 de 22), (2 de 22) categorías respectivamente. Existiendo una ausencia de 16 en Usumacinta, 18 en Pasión, 20 en Ixcán, por lo que se deduce que no se ha cubierto en su mayoría las categorías.

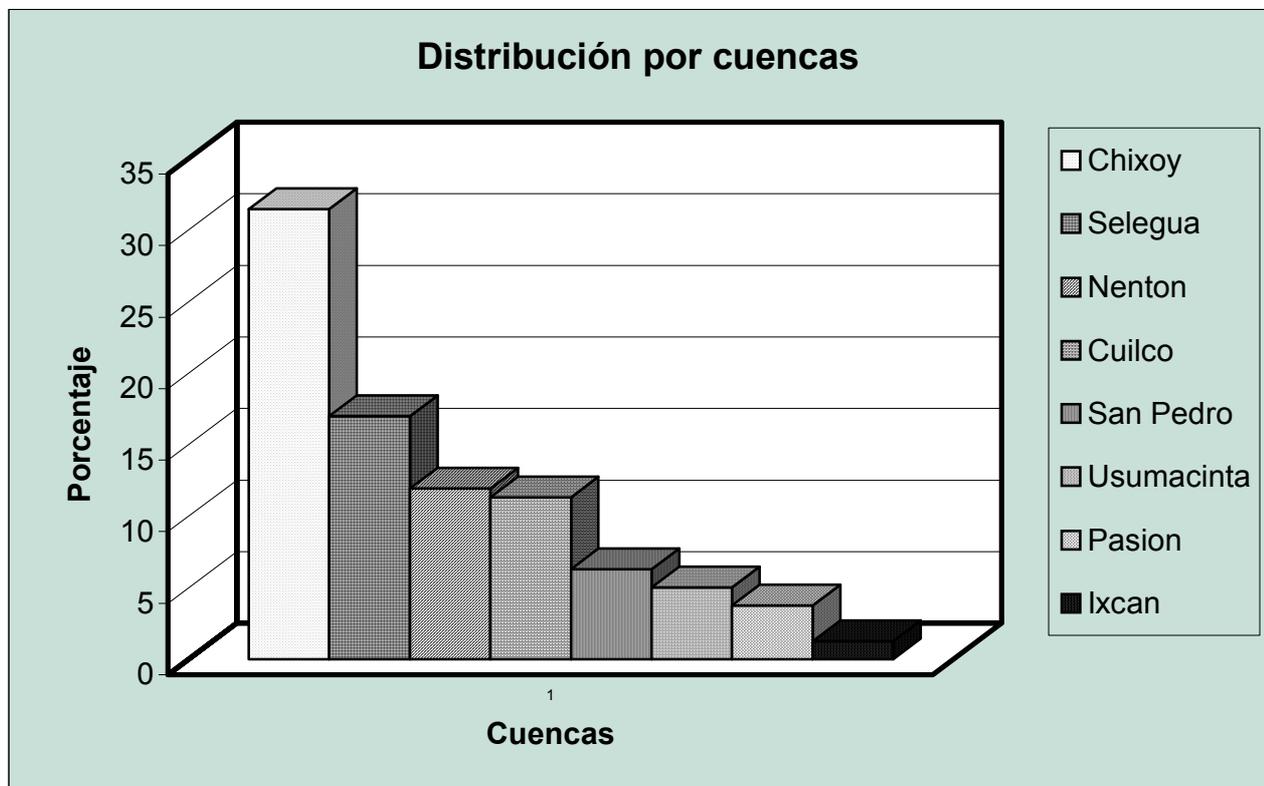


Figura 6 Distribución porcentual de los estudios localizados en las cuencas donde fueron realizadas

6.2.3 La distribución con respecto a los departamentos en donde se realizaron los estudios se presentan de la siguiente manera:

Departamentos	No. de documentos encontrados y su porcentaje
Huehuetenango	61 (38.36%)
Petén	26 (16.35%)
Baja Verapaz	16 (10.06%)
San Marcos	13 (7.55%)
Quiché	12 (8.18%)
Alta Verapaz	06 (3.77%)
Totonicapán	05 (3.14%)
Quetzaltenango	02 (1.26%)
Departamentos compartidos	18 (11.32%)

Al observar la figura 7, se puede apreciar que el departamento de Huehuetenango cubrió un 38.36 % de área en donde se recopiló estudios, en el cuadro 7, se observa que en éste departamento fue donde se realizó mayor cantidad de estudios (61 de 159), debido a que en el mismo se localizan 7 cuencas que fueron objeto de estudio, que contribuyeron a que existiera ésta diferencia observada en la figura 7, con respecto a los otros departamentos.

En la figura 7 se observa que el departamento del Petén, que es el que continúa después de Huehuetenango se realizó (26 de 159) estudios cubriendo 16.35 %, también se puede decir que ocupó el segundo lugar porque en el mismo se localizan 3 cuencas objeto de estudio, ver cuadro 7.

En la figura 7, se observa que los departamentos Baja Verapaz, Quiché y San Marcos presentan un comportamiento similar en cuanto a porcentaje cubierto; ya que estos departamentos forman parte de una sola cuenca que es la Chixoy.

Al observar en la figura 7, el comportamiento de los departamentos de Totonicapán y Alta Verapaz se puede apreciar que presenta el mismo fenómeno de San Marcos y Quiché.

En la figura 7, se observa que el departamento de Quetzaltenango es donde se han realizado sólo 2 estudios cubriendo 1.26%, debido a ello que presenta una diferencia significativa con respecto a Huehuetenango y Petén que son los departamentos en donde se han realizado la mayoría de estudios.

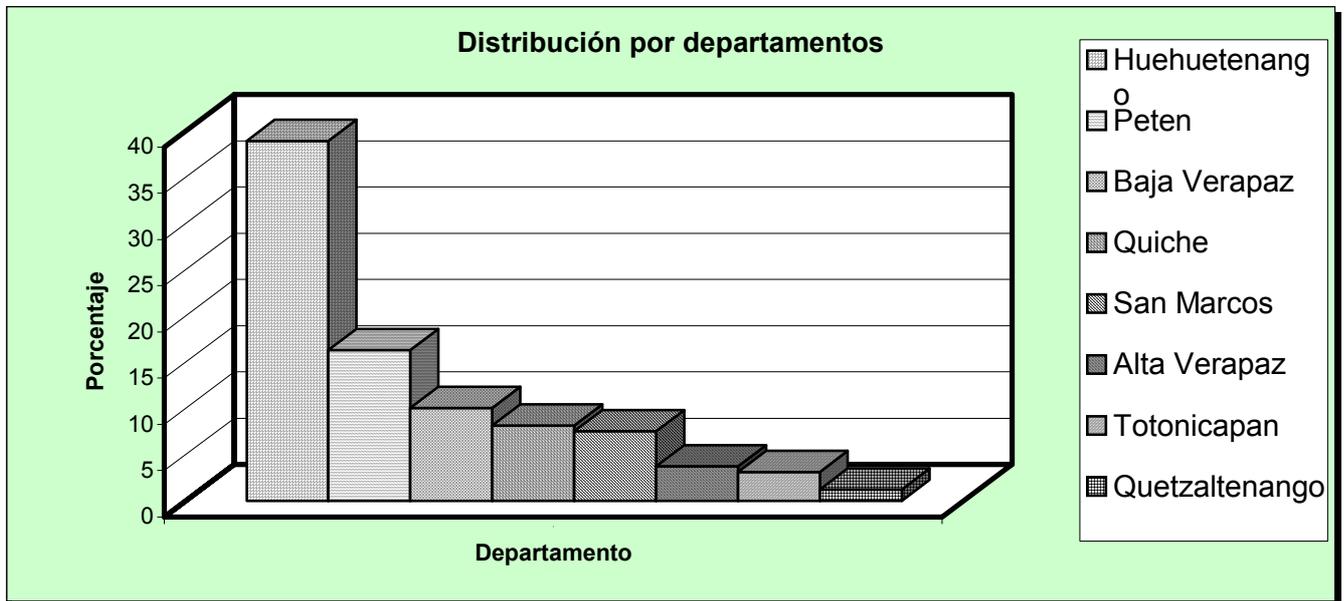


Figura 7 Distribución de número de documentos por departamento realizado

Cuadro 7 Cantidad de documentos encontrados ubicados en su línea de investigación y en la cuenca donde fueron realizados

CUENCA	LINEA DE INVESTIGACIÓN																					
	APROVECHAMIENTO					ESTUDIOS AMBIENTALES					INFORMACION HIDROMETEOROLOGICA					EVALUACION RECURSO AGUA						
	RIEGO	AGUA POTABLE	ENERGIA	RIEGO-ENERGIA	AGUA POTABLE-RIEGO	AGUA SUBTERRANEA	CALIDAD	MANEJO	PROTECCION	CONTAMINACION	CONSERVACIÓN	ESTUDIOS HIDROLOGICOS	DATOS CLIMATICOS	MORFOMETRIA	LIMNOLOGIA	RECARGA HIDRICA	BALANCE HIDRICO	SITUACION ACTUAL	DIAGNO. SIST. POTABLES	DISPONIBILIDAD DE AGUA	DEMANDA DE AGUA	TRAT. AGUAS SERVIDAS
Usumacinta			01				01	01	02	01		02										
Pasión	01						01				03	01										
San Pedro	01						03		01	01		01			02							01
Chixoy	19	10	01		01	01	02	04	02	02		04				01	02	01	01		01	
Nentón	07	04						01	01			03	02	01								
Cuilco	08	06		01					01			01		01								
Selegua	15	05		01	02			02				02	01						01			
Ixcán		02																				
Nentón-Cuilco-Sele.		01																				
Chixoy-Ixcán-Xacbal				01																		
Chixoy-Xacbal-Sele.				01																		
Nentón-Selegua-Ixc.	01																					
Nen-Po-Xac-Us-Pa																				01		
Selegua-Ixcán-Xac.												01										
Chi-SP-Us-Nen-Se.	01																					
Cuilco-Selegua	01																					
Usum.-Pas.-Sn P.		02																				
P-CH-C-N-S												01										
P-SP-CH-N-C-S		01																				
Selegua-Chixoy							01															
Total Categoría	54	31	02	04	03	01	08	08	07	05	03	17	03	02	02	01	02	01	02	01	01	01
Total Investig.	95					31					27					6						

6.2.4 La distribución de los estudios encontrados en los municipios está ordenado de la siguiente manera:

Municipio	Cantidad de documentos encontrados
Chiantla (Huehuetenango)	09
Nentón (Huehuetenango)	09
La Libertad (Petén)	09
San Jerónimo (Baja Verapaz)	09
Cuilco (Huehuetenango)	06
San Miguel Acatán (Huehuetenango)	05
Todos Santos Cuchumatanes (Huehuetenango)	05
Flores (Petén)	05
Sayaxché (Petén)	05
San Cristobal Verapaz (Alta Verapaz)	04
Aguacatán (Huehuetenango)	03
San Miguel Ixtatán (Huehuetenango)	03
Momostenango (Totonicapán)	03
San Andrés (Petén)	03
Santa Cruz Quiché (Quiché)	03
Concepción Tutuapa (San Marcos)	03
Canillá (Quiché)	02
Nebaj (Quiché)	02
Playa Grande (Quiché)	02
Sibinal (San Marcos)	02
Tejutla (San Marcos)	02
Jacaltenango (Huehuetenango)	02
San Pedro Necta (Huehuetenango)	02
San Sebastián (Huehuetenango)	02
Rabinal (Baja Verapaz)	01
Santa María Chiquimula (Totonicapán)	01
Santa Ana Huista (Huehuetenango)	01
San Juan Ixcoy (Huehuetenango)	01
San Idelfonso Ixtahuacán (Huehuetenango)	01
San Francisco (Petén)	01

6.2.5 La distribución con respecto a los años en donde se realizaron los estudios se encuentran de la siguiente manera:

En el cuadro 8 y figura 8 se presenta la distribución con respecto a los años en donde se realizaron los estudios recopilados.

Cuadro 8 Cantidad de documentos encontrados por año de 1960 al 2003

Cantidad de documentos	Años
30	2000
19	1999
09	1987
8 en cada año total 16	2001-1992
7 en cada año total 21	1991-1993-1985
6	1994
5 en cada año total 20	2002-1996-1990-1979
4 en cada año total 8	1997-1982
03	1995
2 en cada año total 12	1989-1988-1984-1983-1978-1968
1 en cada año total 13	2003-1998-1981-1980-1977-1976-1974-1973-1972-1970-1969-1962-1961

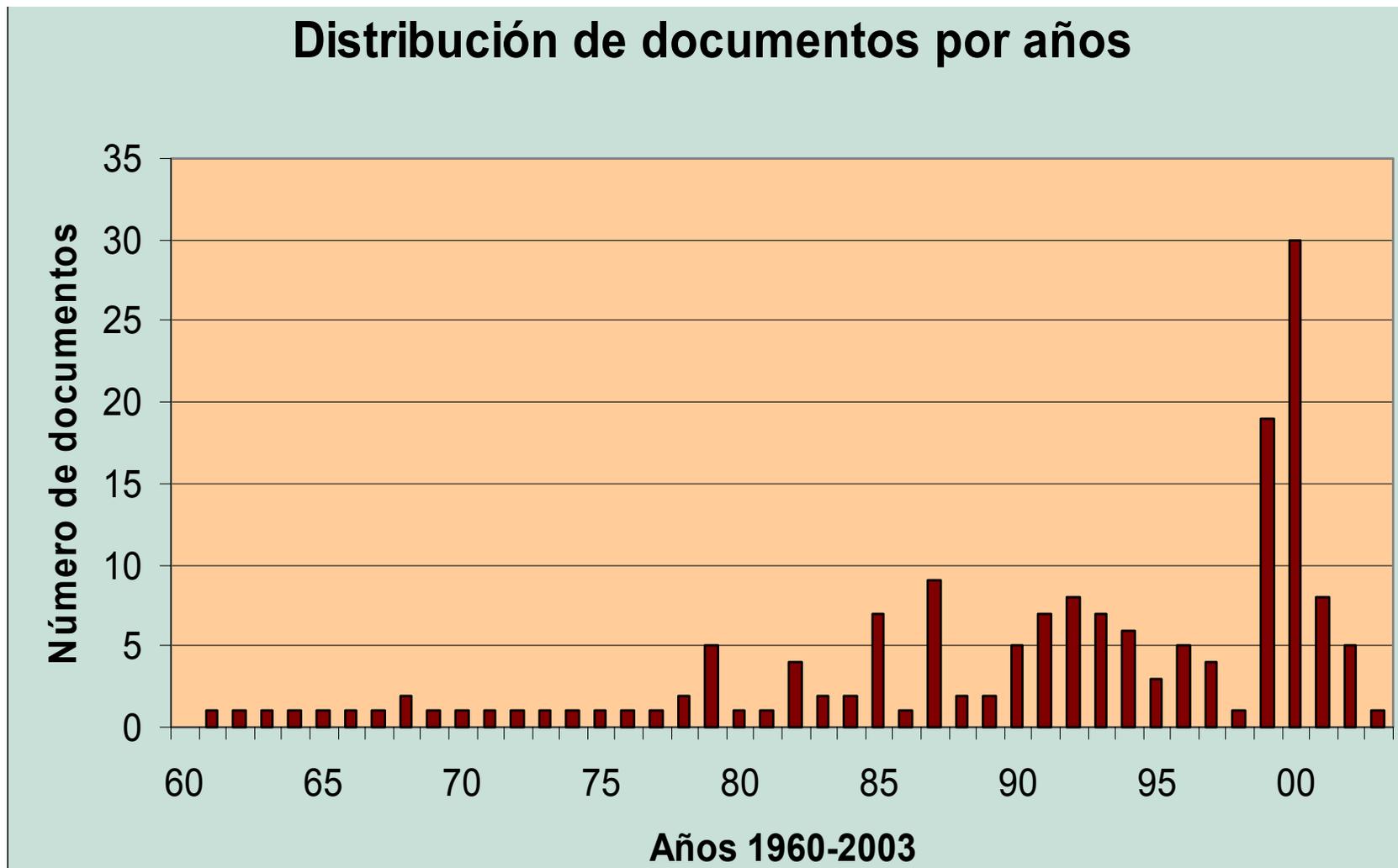


Figura 8: Distribución de documentos de investigación ejecutados por año, sobre el tema del recurso hídrico en la vertiente del Golfo de México.

6.2.6 La distribución por Institución ejecutora en donde se han realizado estudios sobre el recurso hídrico se encuentra de la siguiente manera:

Institución ejecutora	Cantidad de documentos
USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala)	57
MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación)	44
UNEPAR (Unidad Ejecutora de Acueductos Rurales) , INFOM (Instituto Fomento Municipal)	07
ENCA (Escuela Normal Central de Agricultura)	06
INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, vulcanología e Hidrología)	04
Empresas consultoras	04
INDE (Instituto Nacional de Electrificación)	03
INAFOR (Instituto Nacional Forestal)	03
ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales)	02
CEIBA (Asociación para la Promoción y Desarrollo de las Comunidades)	02
UVG (Universidad del Valle de Guatemala)	02
CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola)	02
Universidad Rafael Landívar, Universidad Mariano Gálvez, Agencia de Cooperación Internacional del Japón, Asociación Guatemalteca para la Conservación Natural, CARE, Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Centro Técnico de Evaluación Forestal, Conservación Internacional, Colegio de la Frontera Sur, Colegio La Salle, CONAMA, CONAP, FLACSO, Defensores de la Naturaleza, IICA, Fundación Kukulcán, Comisión Internacional de Límites y Aguas, SINAFIP	01

6.2.7 No se encontró estudios sobre los siguientes temas: Sistema de drenaje, Frecuencia de inundaciones, Alcantarillados, Agua para uso industrial, Agua para uso recreativo, Prevención de desastres, Obras para navegación fluvial.

6.3 CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES CATEGORIAS

6.3.1 En categoría agua para riego se obtuvo la siguiente información

- A. Sistema de agua para riego mas utilizado fue el de aspersión (12 estudios); seguido por gravedad (7 estudios); gravedad-aspersión (5 estudios); goteo (1 estudio); goteo-aspersión (1 estudio).
- B. La fuente más utilizada para el aprovechamiento de agua para riego fue: río (22 estudios); pozos(2); nacimiento de agua (1).
- C. El rango del caudal en época de estiaje realizadas en las fuentes de agua aprovechadas fue: 0.340 l/s (cuenca Cuilco) el dato más bajo y 643 l/s (cuenca Selegua) el dato más alto encontrado.
- D. El agua es utilizada para riego de hortalizas (brócoli, cebolla, zanahoria, tomate, arveja china, coliflor, repollo) principalmente. Generalmente la producción es para el mercado local.
- E. Las áreas de tierra a regar se encuentran entre los siguientes rangos: (0.26, 3, 3.5, 5.25, 8, 12, 12.2, 12.47, 15.40, 15.83, 20, 32.75, 40, 42, 25, 45, 50, 125 has.).
- F. En la mayoría de estudios para proyectos de miniriego no se realizaron análisis físico-químicos del agua. En donde se realizaron, análisis de laboratorio del agua reportan que el agua se clasifica como C1S1 o sea que es apta para riego, en muy pocos casos dio como resultado C2S1, C3S1.

6.3.2 Categoría agua potable se obtuvo la siguiente información

- A. La fuente utilizada para aprovechamiento de introducción de agua potable fue nacimiento de agua (23 estudios); en algunas ocasiones fueron: manantial (2 estudios); pozo (2 estudios); río (1 estudio).
- B. El sistema de introducción de agua utilizado fue el de gravedad (12 estudios); en algunas ocasiones se utilizaron bombeo (1 estudio); gravedad- bombeo (1 estudio).
- C. En lo que respecta a caudal de aforo que se realizó en las fuentes de agua para aprovechamiento se tiene los siguientes rangos: 0.13 l/s (cuenca Chixoy); 50 l/s (cuenca Chixoy).

D. En lo que respecta a la calidad del agua se encontró que no es apta para consumo humano, porque bacteriológicamente está contaminada principalmente por Echerichia (14 estudios); en otros estudios dice que el agua se presenta cristalina y agradable al paladar; pero no se realizó análisis de Laboratorio (11 estudios); en otros dio como resultado que el agua es potable (2 estudios). Se encontraron 6 estudios en donde reporta que las aguas son duras especialmente en la cuenca Chixoy; en los estudios restantes la dureza se encuentra dentro del Límite Máximo Permisible según norma COGUANOR.

E. En lo que respecta a la dotación de agua por habitante se encuentra en el rango 55 l/hab/día el mínimo y 120 l/hab/día el máximo, pero el promedio de acuerdo a los estudios encontrados fue de 75 l/hab/día.

F. Con lo relacionado a familias beneficiadas se tiene que 30 familias fue el mínimo, hasta 480 familias el máximo; cuando se reportó número de personas beneficiadas el mínimo fue de 662 personas y el máximo fue de 1,228 personas.

G. En algunos estudios se reporta que las fuentes de agua utilizadas como son los nacimientos de agua, han sufrido deforestación en el área cercana a la misma; es por ello que los habitantes de las comunidades beneficiadas con estos proyectos se han comprometido a realizar reforestaciones cerca de los nacimientos de agua para contribuir a que se mantenga el caudal de agua en el nacimiento.

6.3.3 Categoría Calidad del agua se obtuvo la información siguiente:

A. Cuenca Usumacinta, Pasión: Las aguas superficiales se encuentran altamente contaminadas .

B. Cuenca Chixoy: Bacteriológicamente de acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio el agua no es potable.

La tasa de erosión es alta, debido a la gran deforestación y en algunos casos por la topografía que presenta el terreno y por no existir prácticas de conservación de suelos.

C. Cuenca San Pedro: En algunos muestreos de cuerpos de agua se encontraron presencia de coliformes.

Los cuerpos de agua presentan proceso de eutrofización por el deterioro ambiental, no existe tratamiento de aguas residuales, amenaza para habitantes y vida acuática.

D. Cuenca Chixoy: De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio Físico-química, el agua es apta para riego C1S1; C2S1.

E. Cuenca Usumacinta-Pasión: Análisis físico-químico del agua presentó las siguientes características C1S1, C2S1, C3S1; físicamente apta para riego, químicamente no apta por dureza y presencia de carbonato arriba de límite máximo permisible.

6.3.4 Categoría Conservación de los recursos naturales en la cuenca se obtuvo la siguiente información:

A. Cuenca Pasión Se realizó estudios para conservar humedales, (San Juan Acul, Petexbatún) ya que son cuerpos de agua que sirven fundamentalmente para mantener el ciclo de agua, porque captan y retienen el agua de lluvia y del deshielo, retienen sedimentos y depuran el agua.

6.3.5 Categoría Contaminación de los cuerpos de agua se obtuvo la siguiente información:

A. En esta categoría los principales causantes de contaminación de las cuencas que se reportaron fueron:

a. Cuencas Nentón- Selegua- Cuilco

i. Actividades industriales, agropecuarias, aguas negras, desechos sólidos (basura), excretas de la población.

b. Cuenca Chixoy

i. Industria de calzado, aguas servidas.

ii. Abundante contaminación bacterial, debe ser restringido el uso del agua para acuicultura, avicultura, consumo humano, recreación, los mayores contaminantes son: drenaje, agricultura, deforestación, desechos sólidos (río Salamá).

c. Cuenca Usumacinta

i. Alta dureza, no apta para consumo humano, debe recibir proceso de potabilización.

d. Cuenca San Pedro

- i. Pozos, ríos, aguadas presentan contaminación debido a que los animales domésticos beben de esa agua, existe presencia de E. coli, no es potable, presenta un porcentaje de alcalinidad; debido a que los agricultores lavan sus equipo de fumigación cerca de las fuentes de agua, lavan ropa dentro de las fuentes de agua.

6.3.6 Categoría protección

A. Cuenca Chixoy

- a. Protección y reducción de erosión en las cuencas, logrando así la disminución de arrastre de sedimentos a las mismas, mejorando la calidad del agua.
- b. Restaurar y proteger cubierta vegetal de las cuencas, para contribuir a mantener el caudal de las fuentes de agua, que se utilizan para aprovechamiento.

B. Cuenca Nentón

- a. Estudiar características de las fuentes de agua, para generar información para formular propuestas estratégicas de protección.

C. Cuenca Cuilco

- a. Proteger y restaurar la cubierta vegetal por medio de reforestación, para contribuir a proteger la cuenca hidrológica.
- b. Restaurar suelo-bosque-agua, mejorando así la calidad y cantidad de disponibilidad del agua, para bienestar del ambiente y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

7. CONCLUSIONES

1. De las instituciones cuyo propósito es realizar estudios de investigación, relacionadas con el recurso hídrico, solamente un 33 % (35 de 105) han realizado publicaciones sobre ésta temática.
2. En las categorías agua para uso industrial, agua para uso recreativo, prevención de desastres, alcantarillados, sistemas de drenajes, frecuencia de inundaciones, obras para navegación fluvial, no se encontró estudios.
3. La distribución de los estudios realizados en las cuencas de la Vertiente del Golfo de México se encuentra de la siguiente manera: Chixoy (52), Selegua (29), Nentón (19), Cuilco(18), San Pedro (10), Usumacinta (8), Pasión (6), Xacbal (4), Ixcán (2), Pojom (1).
4. Las principales categorías en donde se han realizado estudios se presenta de la siguiente manera: agua para riego (54), agua potable (31), estudios hidrológicos (17), calidad (8), manejo (8), protección (7).
5. Producto de ésta investigación parcial de estudios realizados en las cuencas del golfo de México se detecta que no existe una política nacional de investigación sobre el recurso hídrico.
6. Las cuencas hidrológicas del Golfo de México, especialmente las aguas superficiales sufren un proceso de deterioro, degradación, contaminación, a causa de arrastre de sedimentos, desechos sólidos, aguas servidas, residuos químicos.
7. Las actividades que el hombre realiza en la agricultura (avance de frontera agrícola, no realiza prácticas de conservación de suelos, uso de químicos en sus cosechas, deforestación), también en la industria (arrastre de desechos, aguas negras) han provocado la contaminación de las cuencas.

8. RECOMENDACIONES

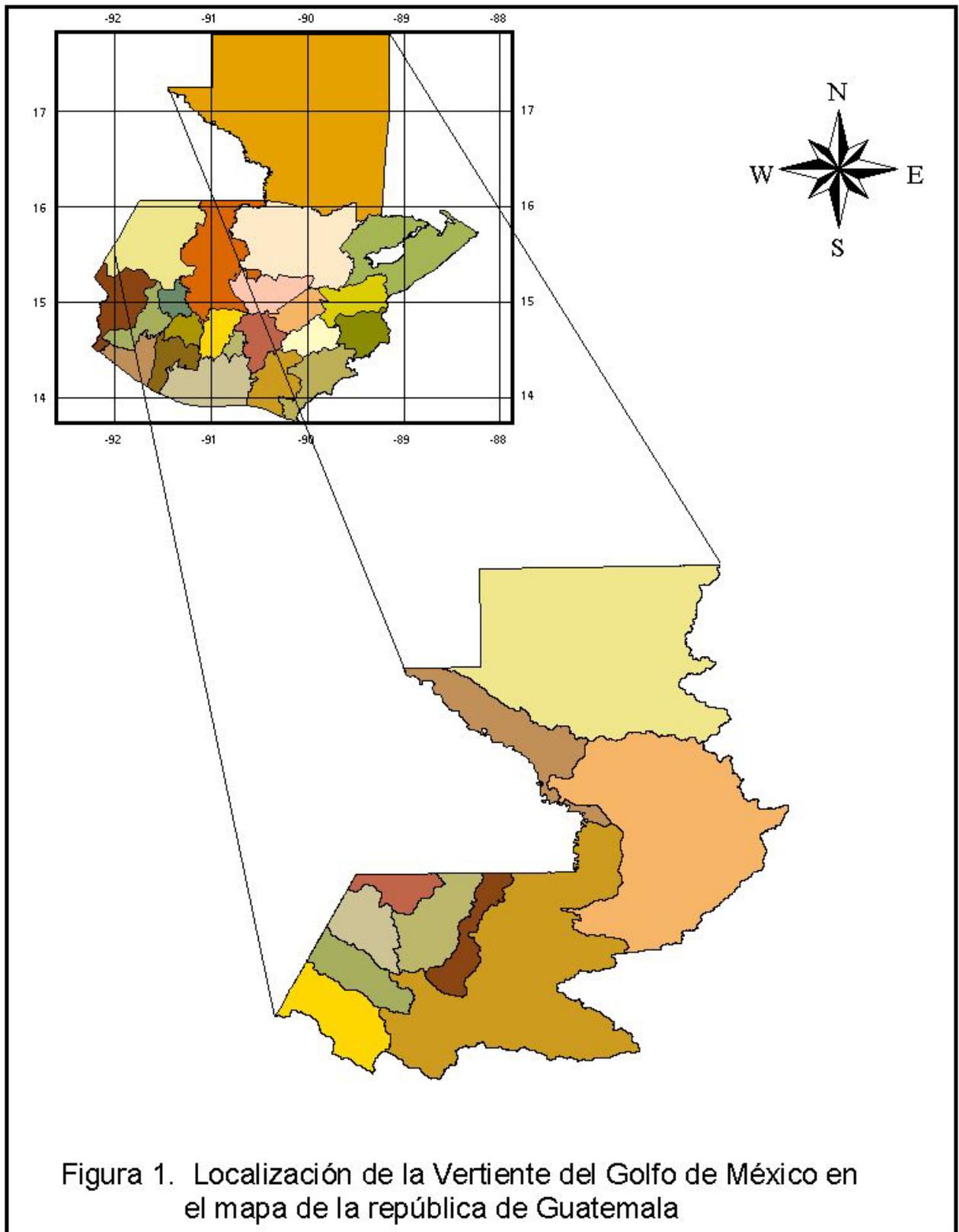
1. Realizar trabajos de recopilación de estudios del recurso hídrico en las otras vertientes del país para conformar un inventario general a nivel de toda la República.
2. Desarrollar una política que oriente las líneas de investigación hacia obtener una mejor cobertura tanto en las cuencas como en las categorías temáticas de protección, manejo, conservación, calidad, disponibilidad, demanda de los recursos hídricos en las cuencas de la Vertiente de Golfo de México, para contribuir a un manejo integrado y sostenible de los recursos naturales presentes en las cuencas.
3. Crear una política de coordinación intra e interinstitucional para desarrollar líneas de investigación en forma cooperativa, coordinada y congruente a las necesidades del país.

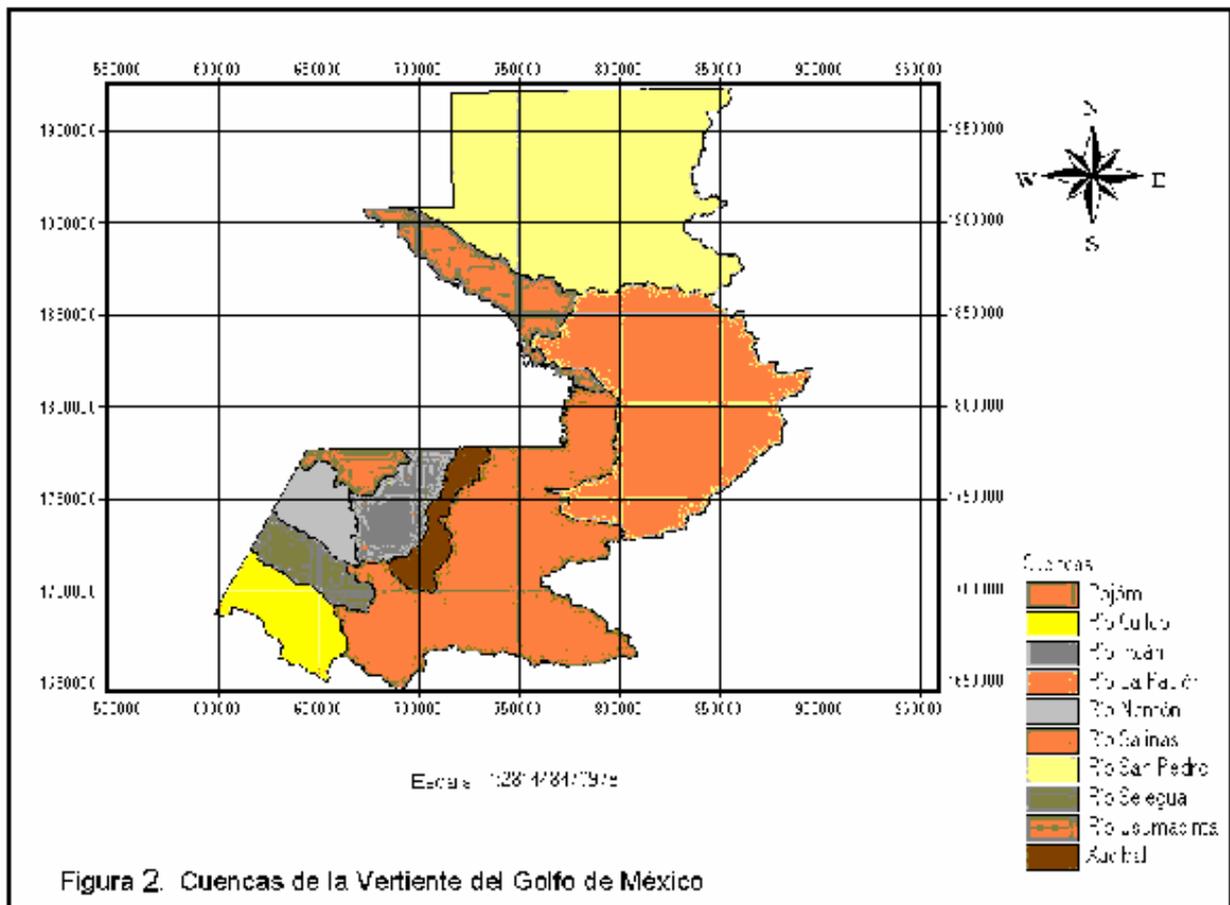
9. BIBLIOGRAFIA

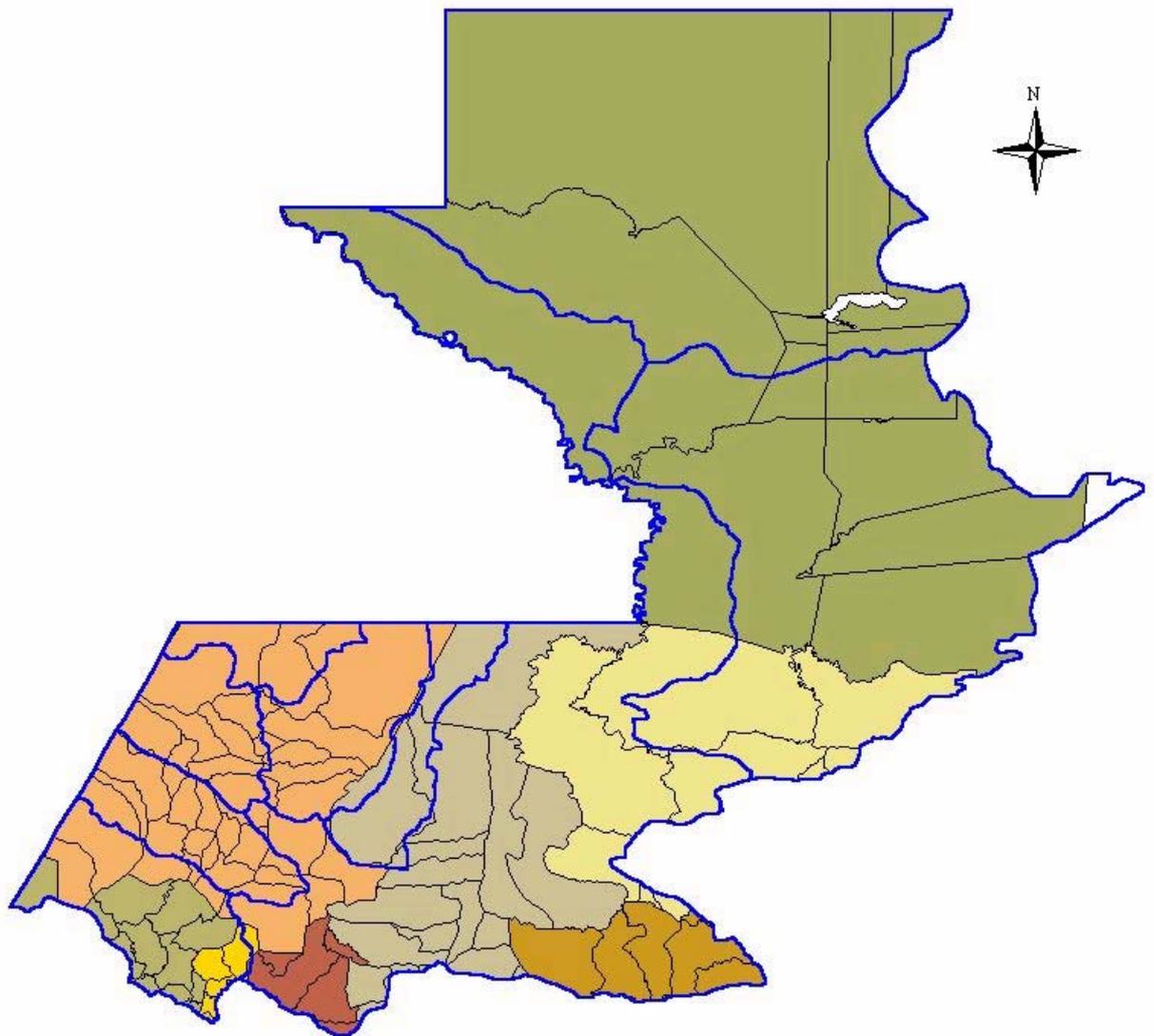
1. Basterrechea D, M. 1988. Proyecto regional de manejo de cuencas. Guatemala, PRMC / CATIE / AID. 75 p.
2. Bonichon, M. 1994. Guía de indización para Agris y Caris. Trad. por Ana María Arias. Roma, Italia, FAO / AGRIS / CARIS. 140 p.
3. Castillo, S. 1989. Análisis y calidad del agua con fines de riego. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas, Programa de Investigaciones de Recursos Naturales. 108 p.
4. Cobos, CR. 2002. El agua situación actual y necesidad de gestión. Guatemala, IARNA / FIPA / USAID. 31 p.
5. Colom de M, E. 1999. Análisis jurídico institucional del sector agua. Guatemala, Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. s.p.
6. Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Guatemala, MX-GT. 1987. Atlas físico de las cuencas de los ríos internacionales entre México y Guatemala. México. Esc. 1:500,000. Color.
7. CONAMA (Comisión Nacional de medio Ambiente, GT). 1996. Situación actual de los recursos hídricos en Guatemala. Guatemala. 40 p.
8. CONAP (Consejo Nacional de Areas Protegidas, GT). 2001. Inventario nacional de humedales de Guatemala. Guatemala. 154 p.
9. Conferencia internacional agua y desarrollo sustentable (en línea) (1998, Paris, Francia). 1998.. Costa Rica, Tribunal Centro Americano del Agua. Consultado 27 ago.2004. Disponible en <http://www.waternunc.com/esp/fuentesp.htm>.
10. FAO, CL. 1997. El agua germen de vida. Chile. 27 p.
11. Faustino, J. 1987. Planificación integrada de cuencas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52 p.
12. Fundación Solar (NOVIB), GT. 2001. Estado del agua de Guatemala. Guatemala. p. 23-36.
13. León P, GS De. 2002. Identificación de los vacíos de información existentes en la investigación forestal de la vertiente golfo de México en Guatemala, durante 1960-2001. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 88 p.
14. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 1991. Plan maestro de riego y drenaje. Guatemala, Proyecto PNUD / OSD. 92 p. (Documento no.2).
15. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2001. Diagnóstico del manejo de los recursos hídricos en el sector agropecuario. Guatemala. 24 p.
16. MCOP, DGC (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Dirección General de Caminos, GT). 1990. Curso sobre manejo de cuencas hidrográficas. Guatemala. 110 p.
17. Ministerio de Economía, GT. 1975. Comisión Guatemalteca de normas y regulaciones (COGUANOR). Guatemala. 11 p.
18. Reyes V, G. 1999. Estudio preliminar de los niveles de contaminación del agua de los ríos Salamá y San Jerónimo en el departamento de Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 90 p.

19. Seminario taller (1999, Guatemala). Ordenamiento del recurso hídrico en Guatemala, base para su aprovechamiento integrado y sustentable. Guatemala, FAUSAC / ERIS / MAGA. 75 p.
20. Spillman, TR. 2000. Evaluación de recursos de agua de Guatemala. Mobile, US, Cuerpo de Ingenieros de Fuerza Armada. 116 p.
21. Universidad Mariano Gálvez, GT. 1997. Curso de computación, manual para crear una base de datos. Guatemala, UMG, Facultad de Ciencias Administrativas. s.p.
22. Universidad Rafael Landívar, GT. 1984. Perfil ambiental de la república de Guatemala. Guatemala, URL, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola. 248 p.
23. Universidad Rafael Landívar, GT. 2004. Perfil ambiental de Guatemala. Guatemala, URL, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas / Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente. 461 p.
24. USAD (Departamento de Agricultura de Estados Unidos, US). 1977. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Ed. por LA Richards. México, Limusa. 172 p.
25. Valdez I, RY. 1974. Bibliografía sobre el recurso hídrico. Tesis Lic.Bib. Guatemala, USAC, Facultad de Humanidades. 321 p.

10. APENDICE







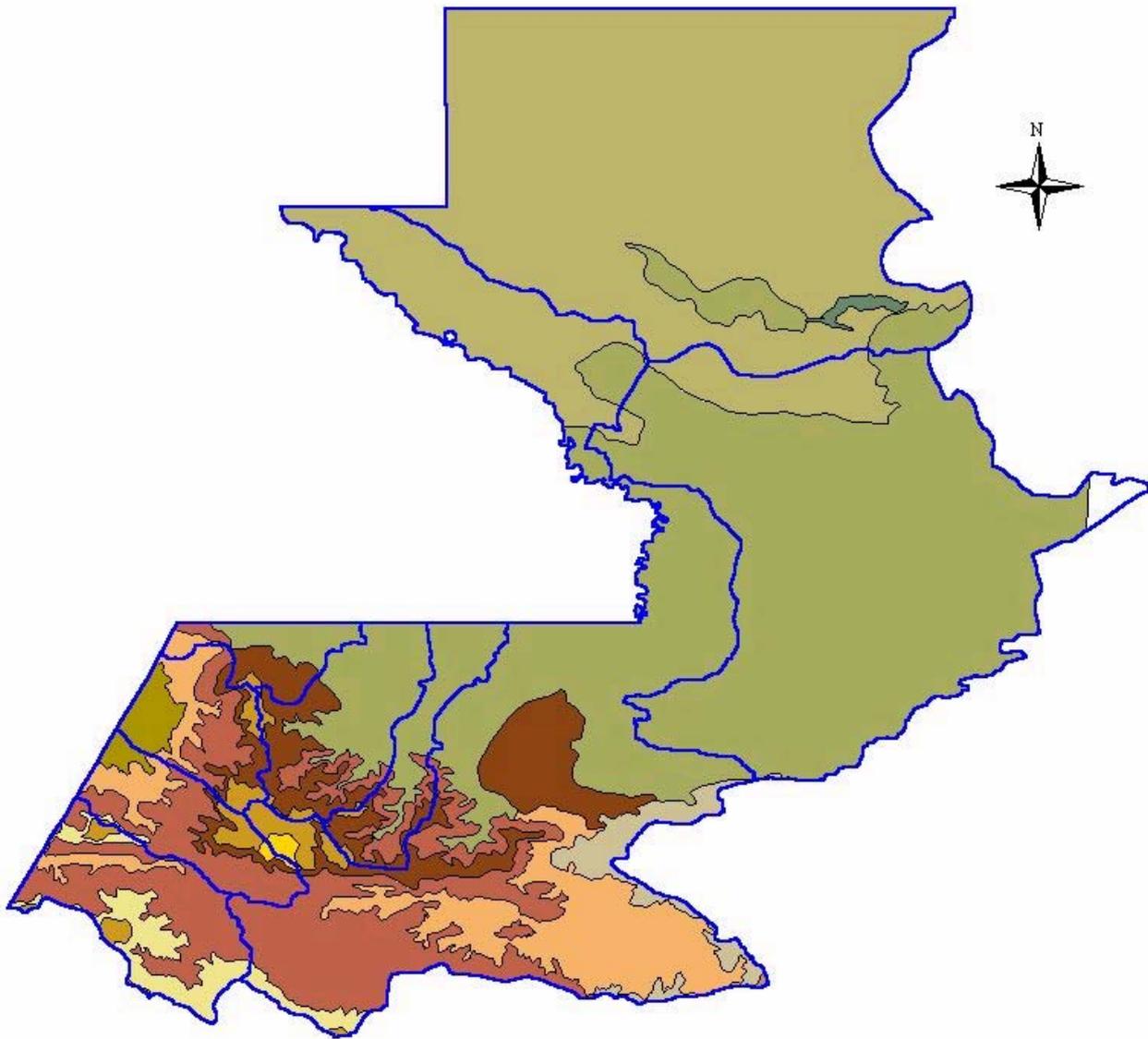
Departamentos en la Vertiente del Golfo de México

30 0 30 60 Kilometers

Figura3. Departamentos en la Vertiente del Golfo de México

Facultad de Agronomía
Unidad de Sistemas de Información Geográfica

- Totonicapán
- Quetzaltenango
- San Marcos
- Huehuetenango
- El Quiché
- Baja Verapaz
- Alta Verapaz
- El Petén



Zonas de Vida, en la Vertiente del Golfo de México

- Bosque húmedo montano Bajo Subtropical
- Bosque húmedo montano Subtropical
- Bosque húmedo Subtropical (c)
- Bosque húmedo subtropical (t)
- Bosque muy húmedo Sub (f)
- Bosque muy húmedo montano bajo Subtropic
- Bosque muy húmedo montano Bajo Subtropic
- Bosque muy húmedo Sub (c)
- Bosque pluvial montano Bajo Subtropical
- Bosque pluvial Subtropical
- Bosque Seco Subtropical
- Lagos

20 0 20 40 60 Kilometers



Figura 4. Zonas de vida, en la Vertiente del Golfo de México

Facultad de Agronomía
 Unidad de Sistemas de Información Geográfica

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

BOLETA DE RECOPIACION DE INFORMACIÓN

Cuestionamiento	Respuestas
Institución recopiladora	
Dirección	
Teléfono	
Correo electrónico	
Tipo de Documento	
Institución ejecutora	
Título	
Autor	
Año	
País	
Vertiente	
Cuenca	
Departamento	
Municipio	
Categoría	
Resumen	
Fecha de realización	
Palabras Clave	
Páginas	
Observaciones	



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**



**Tesis de Ingeniera Agrónoma
Sistemas de Producción Agrícola**

Catálogo de la recopilación y análisis de las investigaciones realizadas sobre el recurso agua en la vertiente del golfo de México de la república de Guatemala durante el período 1960-2003.

Lourdes Maribell Velásquez Zárate

Guatemala, noviembre 2004.

Tabla de Contenido

Tema	Página
Listado correlativo de los informes de investigación colectados	75
Indice de autores	159
Indice de Categorías Temáticas	165
Indice de Palabras Clave	169
Indice de Cuencas	179
Indice de Departamentos	183
Indice de Municipios	187
Indice de Años	191
Indice de Instituciones Ejecutoras	195
Indice de Instituciones donde se localizan los documentos	199

0001

Contreras Leiva, Juan Carlos. 2000. Cuilco recursos naturales y dinámica social. Guatemala, CEIBA (Asociación para la Promoción y Desarrollo de las Comunidades, GT). 73 p.

PALABRAS CLAVE: Recursos naturales * Río Islan * Arroyo Quevé
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Cuilco
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Cuilco, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de describir la situación de los recursos naturales, población sociocultural económica y política de dos microregiones del municipio de Cuilco. Metodología: Componente flora muestreo del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo (método relevé) y zonas de vida (información bibliográfica); componente suelo{ (levantamiento a nivel de semidetalle (fase de campo, gabinete, laboratorio)); componente agua (fase de campo, gabinete, laboratorio). Dentro de los resultados podemos mencionar: Las clases de suelo y capacidades para riego encontrados en la zona de estudio se resumen así: clase II, III, IV, V, VI; área ocupada km² 3.4, 0.51, 4.8, 2.9, 28.93; porcentaje 8.39, 1.26, 11.84, 7.16, 71.38 respectivamente. Recurso hídrico solo se estudiaron las corrientes perennes de la zona, ya que son las únicas con potencial para usarse para riego, los resultados del análisis de laboratorio: arroyo joví, río islan I, arroyo Quevá, río Islan II, arroyo Ixmachoj, río Contí; pH (8.1, 7.6, 8, 7.8, 8, 7.7); conductividad eléctrica (Us/cm) (473, 67, 375, 304, 320, 75); meq/l Ca (3.62, 0.87, 3.62, 1.07, 2.92, 0.95); Mg (1.03, 0.62, 0.31, 0.91, 1.00, 0.89); Na (0.09, 0.47, 0.04, 0.5, 0.48, 0.54); K (0.07, 0.29, 0.05, 0.4, 0.45, 0.33); ppm Zn(0.63, 0.89, 0.64, 0.81, 0.78, 0.95); Fe(0.96, 50.21, 0.00, 20.25, 30.1, 0.25); Mn (0.18, 0.09, 0.1, 0.1, 0.13, 0.15). Todos estos valores encontrados se encuentran entre los valores aceptables de calidad para riego. En el río islan I se midió caudal por el método de flotador, se encontró un caudal de 1.23 m³/s. Zonas de vida de la región estudiada: bosque húmedo subtropical templado, bosque húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo; clasificación (baja, media, alta); altitud msnm(1100 a 1700, 1700 a 2400, 2400 a 3000); precipitación media anual mm (995, 1057 a 1588, 2730); biotemperatura media anual grados centígrados (18.42 a 22.54, 12.03 a 18.41, 11.62 a 12.02) especies indicadoras (Pinus moctezumae y pseudostrobus, Alnus jurulensis, Quercus sp; Senecio cobanensis, Quercus sp; Pinus oocarpa, Quercus sp, Tecoma stands) respectivamente. Conclusiones: Existe una gran deforestación; no se realizan prácticas de conservación de suelos; vocación del suelo en un 80 por ciento es forestal, sin embargo se usa para agricultura en un 85 por ciento aproximadamente; mas de un 50 por ciento de suelos no pueden ser

regadas por malas condiciones del lugar o por falta de fuentes de agua que lo permitan; existen muy escasas fuentes de agua para las áreas altas que permitan suministrar de agua potable a algunas comunidades; existe uso generalizado de materiales y sistemas contaminantes como plaguicidas, fertilizantes químicos, lavado de ropa en los arroyos. La educación escolar en la zona sufre bastantes carencias en cuanto a cobertura, calidad, infraestructura, recursos materiales.
INST. RECOPI: CEDFOG (Centro de Estudios y Documentación de la Frontera Occidental de Guatemala, GT)

0002

IDEMAYA (Instituto de Investigación de Desarrollo Maya, GT). 2000. Estudio para el establecimiento de un sistema de manejo para áreas de protección y conservación en la zona maya Chuj de Huehuetenango. Guatemala, PAFMAYA (Plan de Acción Forestal Maya, GT) . 75 p.

PALABRAS CLAVE: Manejo de cuenca * Recursos naturales * Zona Maya Chuj * Río Ixtenam * Red de drenaje
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Mateo Ixtatán
CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: Este estudio fue realizado en el municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de determinar la situación actual de los recursos naturales renovables (suelo, agua, flora, bosque, fauna) para analizar, conjuntamente con la población, la factibilidad de declarar un área protegida en la zona maya Chuj del municipio de San Mateo Ixtatán. En la metodología se desarrollaron cinco etapas: fase de gabinete inicial (recopilación de información básica existente), fase de reconocimiento de campo (taller con presencia de alcalde municipal y su concejo, representantes de 15 comunidades), gabinete intermedio, fase de recorrido y muestreo de campo (4 talleres comunitarios), fase de gabinete final. Dentro de los resultados podemos mencionar: Respecto a los factores climáticos se clasifica como semicálido, sin estación fría bien definida, húmedo, sin estación seca bien definida, con respecto a precipitación y temperatura se presenta información de estaciones ubicadas en los municipios más cercanos, con características similares de altitud: precipitación anual en mm datos de 5 estaciones (2166, 1648, 5097, 5370, 1287), temperatura promedio anual (13.8, 13). Con respecto a las cuencas se encuentran tres cabeceras de cuencas hidrográficas internacionales: 1) microcuencas del río Ixtenam e Ixpajau, cuenca Nentón (superficie 10,346 has. 18.48 por ciento del área total) 2) microcuenca de los ríos Ixquisis y Seco, cuenca Pojom (superficie 38,812 has. 69.31 por ciento del

área total); 3) microcuenca río Yolá y Bobí, cuenca Ixcán (superficie 6,842 has. 12.22 por ciento del área total). Río Ixtenam tiene corriente de tercer orden, muestra pendiente con rumbo sur-oeste, presenta una red de drenaje de tipo subdendrítico, con una longitud de cauces permanentes de 36.1 kms. y cauces intermitentes de 77.5 kms., superficie 103.57 km², da como resultado una densidad de drenaje natural de 1.10 km/km² de territorio, textura de la red de drenaje es fina lo que implica elevados niveles de escorrentía superficial y suelos de limitada permeabilidad. El río Yolá tiene corriente de tercer orden, río Bobí de segundo orden, rumbo sur-este, ambos ríos presentan una red de drenaje subdendrítica con una longitud de cauces permanentes de 17.19 kms., y de cauces intermitentes de 36.29 km, superficie 68.42 km² da como resultado una densidad de drenaje de 0.78 Km./km², textura de drenaje fino. Ríos Ixquis y seco tienen corrientes de segundo orden, con pendiente rumbo sur-norte, son ríos con buen caudal y considerables caídas de agua, con potencial para utilizarlas para producción de energía eléctrica, presentan un drenaje típico de una región kárstica, el cual se caracteriza por irregularidad en la red de drenaje, por la presencia de sumideros naturales o siguanes por donde el agua de lluvia se sumerge al subsuelo, por esta razón el drenaje superficial es discontinuo en la mayor parte de terreno, muestra una red de drenaje subparalela, con una longitud de cauces permanentes de 63.44 kms., y cauces intermitentes 110.43 kms., superficie 388.12 km² da como resultado una densidad de drenaje de 0.45 Km./km², textura de red de drenaje gruesa, implica una escasa cantidad de corrientes y una buena permeabilidad de los suelos, discontinuidad de corrientes intermitentes, las cuales en época de lluvia el agua superficial se hunde en los sumideros para formar corriente de agua subterránea. Los suelos en general se han desarrollado sobre roca calcárea a elevaciones medianas y altas. Podemos mencionar algunas conclusiones: Existe coincidencia en la comunidad sobre la conciencia del deterioro de sus recursos sobre todo el bosque. La fuente principal para la disposición de agua para uso doméstico son las corrientes de agua superficial y dado que las comunidades están ubicadas en partes altas, las corrientes de agua disponibles son de poco caudal en verano y abundante caudal con alto contenido de sedimentos en época de lluvia, como resultado de la falta de cobertura por tala de bosque y ampliación de frontera agrícola.

INST. RECOP: CEDFOG (Centro de Estudios y Documentación de la Frontera Occidental de Guatemala, GT)

0003

López Rodríguez, Estuardo Agustín. 2001. Estudio biofísico del municipio de San Pedro Necta, Huehuetenango. Guatemala, CEIBA (Asociación

para la Promoción y Desarrollo de las Comunidades, GT). 116 p.

PALABRAS CLAVE: Recurso hídrico * Agua superficial * Estudio biofísico * Río Las palomas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Pedro Necta

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: Este estudio fue realizado en el municipio de San Pedro Necta, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de realizar un estudio a nivel de caracterización general de los recursos naturales del municipio de San Pedro Necta, que permita determinar su situación actual y así determinar su vocación y con ello sentar las bases para la definición de su categoría de manejo. La metodología consistió de cinco fases: trabajo de gabinete inicial, trabajo de campo, investigación bibliográfica, trabajo de laboratorio, gabinete final. El análisis comprendió tres componentes básicos: recursos naturales, población, procesos productivos. Los resultados finales de los componentes se integraron y sirvieron de base para la elaboración del informe final que contiene las recomendaciones científico-técnicas sobre el futuro de los recursos del municipio. Dentro de los recursos hídricos tenemos: El municipio cuenta con las siguientes corrientes de agua superficiales están caracterizados principalmente por corrientes permanentes e intermitentes siendo estas subcuenca río San Pedro, quebrada Chemiche, cuenca Selegua, quebrada el limonar, arroyo de chichimez, arroyo de la providencia, río agua de las palomas, arroyo de tuipoj, río ocho. El municipio constituye la parte baja de la cuenca Selegua teniendo una extensión de 124.90 km². El resultado de análisis de agua con fines de riego de la mayor parte de corrientes de agua del municipio que son aguas con clasificación C1S1. Son aguas de mediana salinidad presentan cierto grado de restricción ya que pasan de los 250 micromhos/cm acentuándose mas sus limitaciones cuando la CE esta muy cerca de los 750. Pueden ser usadas en suelos con buen drenaje y con cultivos tolerantes a cierta salinidad. Su uso es más permitido en regiones con lluvias apreciables ya que estas provocan el lavado de sales depositadas por aguas C2S1, su uso es restringido en suelos pesados, poco permeables y con capa freática muy profunda y más aún, en regiones donde las escasas lluvias no favorecen el lavado de sales. La situación actual de la cobertura del suelo presenta las siguientes situaciones: 46.57 por ciento se estima se encuentra bajo uso de bosques, 24.58 por ciento de bosque latifoliado, 19.78 por ciento de coníferas, 2.21 por ciento bosque mixto, 20.22 por ciento está ocupado actualmente por agricultura café principalmente; 14.33 por ciento arbustos. Maíz es el cultivo principal, 13.14 por ciento, pastos naturales, 4.18 por ciento y uno de los menores porcentajes de cobertura está representado con agricultura bajo riego, 105 has. equivalente al 0.85 por ciento. Con relación a pendiente, profundidad

del suelo, pedregosidad y drenaje se concluye que la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo: 9,941 has. son tierras de vocación forestal. Parte del municipio está siendo sobreutilizado de acuerdo a su capacidad de uso. La actividad principal de la gente del municipio es la agricultura.

INST. RECOP: CEDFOG (Centro de Estudios y Documentación de la Frontera Occidental de Guatemala, GT)

0004

Colegio La Salle, Alumnos de Quinto Bachillerato en Ciencias y Letras 1999-2000. 2000. Uso y manejo de los recursos naturales y su incidencia en el medio ambiente del municipio de Huehuetenango. Guatemala, Colegio La Salle, Huehuetenango . 93 p.

PALABRAS CLAVE: Colegio La Salle * Manejo recursos naturales * Incidencia de contaminación * Medio ambiente

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Huehuetenango
CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El estudio fue realizado en el municipio de Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de conocer los problemas que afectan el medio ambiente en el municipio de Huehuetenango. La metodología utilizada fue de 1) técnicas de recolección de datos (investigación bibliográfica, técnica de encuesta y/o cuestionario, técnica de entrevista) 2) trabajo de campo, 3) procesamiento del informe. Resultados: Encuesta dirigida a estudiantes respuestas dadas en porcentaje: 1) En su establecimiento le han dado orientación sobre el uso y manejo de los recursos naturales 93.33 si y 6.67 no; 2) ha recibido orientación y capacitación sobre el uso y manejo de los recursos naturales de parte de las instituciones encargada de velar por el medio ambiente 59.58 si, 40 no; 3) considera usted que en las familias de su comunidad se inculca el respeto por el medio ambiente 55 si, 42.92 no; 4) como califica a las instituciones que ayudan a evitar los incendios forestales excelente 33.75, bueno 18.75, regular 23.75, mínima 21.67; 5) que tan favorable ha sido la educación que ha recibido de la correcta utilización de los recursos naturales excelente 24.58, buena 37.08, regular 31.67, mínimo 5.42, 6) en que estado se encuentran los ríos del municipio de Huehuetenango excelente 9.58, bueno 9.58, regular 42.08, mal 37.92; 7) cree que en su comunidad están lo suficientemente preparados para enfrentar los desastres naturales 33 si, 67 no; 8) cree que la basura ha sido recolectada correctamente en su comunidad 22.5 si, 77 no; 9) su establecimiento está contribuyendo en el mejoramiento del medio ambiente 78 si, 22 no; 10) cree que hay mal uso y manejo de los recursos

naturales en su comunidad 72.1 si, 27.1 no; 11) como ha perjudicado la contaminación a su comunidad ellos dijeron que la contaminación ha provocado enfermedades, exterminando flora y fauna; 12) que ideas aportaría sobre la educación para que los recursos naturales sean mejores: crear instituciones que capaciten a los alumnos sobre este tema, campañas de concientización, que los padres concienticen a sus hijos. Encuesta dirigida a vecinos de la comunidad: 1) existen aguas contaminadas en su comunidad 79.6 si, 20 no; 2) existen basureros en su comunidad que afecten a la naturaleza 65.83 si, 32.5 no; 3) reciben ustedes orientación y capacitación acerca del uso de los recursos naturales en su comunidad 20.83 si, 77.92 no; 4) utiliza usted con mucha frecuencia agroquímicos 40.83 si, 58.33 no; 5) cuando corta un árbol siembra otro 28.33 si, 43.33 no, a veces 25; 6) en que condiciones cree usted que están las aguas de los ríos de su comunidad muy buena 1.25, buena 10, regular 42.5, mala 44.17; 7) que grado de deforestación existe en su comunidad alto 36.67, medio 43.33, bajo 18.33; 8) considera usted que en su comunidad hay mal uso y manejo de los recursos naturales 77.08 si, 22.08 no. Conclusiones: Si existe mal uso de los recursos naturales, entonces afectará el medio ambiente; un alto porcentaje de vecinos y estudiantes opinan que la contaminación del medio ambiente se debe a la falta de orientación y capacitación sobre el uso y manejo de la basura, el aire y el agua. De veinte instituciones encuestadas, el 85 por ciento opinan que el nivel académico de las personas influye en el mal uso y manejo de los recursos naturales. Las personas deben estar concientizadas realmente para mejorar el medio ambiente.

INST. RECOP: CEDFOG (Centro de Estudios y Documentación de la Frontera Occidental de Guatemala, GT)

0005

González Mejía, César Vinicio. 2002. Estudio y formulación de propuesta de protección de nacimientos de agua en el municipio de San Miguel Acatán. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT). 51 p.

PALABRAS CLAVE: Protección de cuencas * Recarga hídrica * Calidad del agua * Reforestación

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Miguel Acatán
CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó en el municipio de San Miguel Acatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de ubicar y caracterizar las fuentes de agua que existen en el municipio de San Miguel Acatán, para generar información que permita formular propuestas estratégicas de

protección y manejo sostenido de las mismas. La metodología fue primera fase de gabinete {delimitación del área de estudio, ubicación de las fuentes de agua y delimitación de la microcuenca, determinación del clima y zonas de vida, variables a evaluar en el área de estudio (geográfica, administración y régimen de propiedad del recurso, uso actual de los nacimientos, permanencia y tipo de nacimiento, caudal del nacimiento, características físicas, químicas y biológicas de las aguas de las fuentes, uso actual del suelo en el área de recarga hídrica de la fuente), geología y edafología, elaboración de instrumentos para las evaluaciones}; fase de campo (ubicación de los nacimientos de agua, evaluación de la cantidad y calidad del agua, evaluación del uso del suelo, evaluación de la vegetación, evaluación del entorno de los nacimientos en relación a fuentes de contaminación. Resultados: Se estimó una superficie de 19,293.75 has. mediante técnica rejillas de puntos. Se identificaron 72 nacimientos de agua, 41 de estos se ubican en la parte alta, 4 en la parte media, 27 en la parte baja del municipio. Propuesta de protección y manejo de los nacimientos de agua. Para realizar estas actividades se proponen que los trabajos de manejo y reforestación de las áreas de recarga se emprendan con la participación de OG y ONG. La comunidad debe velar indefinidamente para poder conservar y mejorar las condiciones de calidad de este recurso y aprovecharlo en forma racional. Para la propuesta de conservación se sugirieron 2 prioridades, prioridad A: acciones dirigidas a los nacimientos que suministran agua de chorro y riego, así como los que son de servicio comunal; prioridad B: acciones dirigidas en un futuro a proteger los nacimientos que no están en uso a la fecha. Debe existir asistencia técnica, establecimiento de viveros comunales, manejo y cobertura de la fuente de agua, manejo y protección de áreas de captación de las fuentes. Tratamiento de las aguas de los nacimientos contaminados: tratamiento por calor (hervir el agua), tratamiento por filtración (tanque de filtración donde el agua penetra en una capa de arena fina de 60 a 90 cm., tratamiento por cloración. Conclusiones: Se analizaron las propiedades fisicoquímicas y bacteriológicas de 26 fuentes de la parte alta del municipio y estas se clasificaron como potables a excepción de 8 nacimientos están contaminados con coliformes fecales. Todas las aguas de las fuentes tienden a ser duras, debido a presencia de carbonatos y bicarbonatos. Las aguas de las fuentes analizadas poseen concentración de calcio y magnesio que son satisfactorios para el crecimiento de las plantas. De los 72 nacimientos identificados 36 son aprovechados para consumo, 20 son captados para consumo humano (entubado) y 16 para riego y para lavar ropa (transportados con manguera y con cántaros) los restantes no tienen ningún uso. Todos los nacimientos de agua se clasifican para riego de mediana salinidad.

INST. RECOP: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0006

Santos Cobón, Antonio Gumercindo. 2001. Priorización de las microcuencas hidrológicas sobre el río Paracanat en Totonicapán y Quiché con fines de manejo integral de los recursos naturales renovables. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT) . 107 p.

PALABRAS CLAVE: Río Paracanat * Priorización de cuencas * Manejo recursos naturales * Morfometría

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Totonicapán, Quiché

MUNICIPIO: Momostenango, Santa Lucía La Reforma, Santa María Chiquimula, San Francisco el Alto, Santa Cruz del Quiché, San Pedro Jocopilas, Patzité, Sacapulas, San Antonio Ilotenango

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El estudio se realizó en la subcuenca río Paracanat, cuenca alta río Chixoy. El objetivo del estudio fue de generar información de base, como herramienta para la posterior elaboración de planes de manejo integrado de los recursos naturales renovables de la microcuenca río Paracanat. Metodología: definición y delimitación del área de estudio, selección del área de estudio, actividades realizadas durante la ejecución del estudio (utilización de hojas cartográficas, delimitación de mapas preliminares, revisión de literatura, recopilación de información de instituciones del sector agrícola, caminamientos y reconocimientos de área de estudio). Resultados: 1) Morfometría de la subcuenca: a) propiedades lineales (subcuenca de 5o. orden, compuesta por 9 microcuencas, superficie 785.2532 km², longitud cauce principal 65.35 km, densidad de drenaje 1.04 Km./km², frecuencia de corrientes 0.367/km²); b) propiedades superficiales (área 785.2532 km², perímetro 152 kms., forma Kc 1.52, factor de forma 0.52, relación circular Ac 1,838.44 km²); c) propiedades de relieve (elevación máxima y mínima en subcuenca en msnm 3,300 y 1,470 respectivamente, diferencia de elevación 1,886 msnm). 2) parámetros y valores utilizados en la priorización de las microcuencas de la subcuenca tomándose como referencia el documento del Ministerio de Agricultura de Perú 1,984. Parámetros evaluados (a) susceptibilidad de los suelos a erosión, b) precipitación pluvial y potencial de los suelos a la erosión, c) cobertura y uso del suelo, d) relación del área de ladera con área plana, e) cobertura forestal, f) densidad de drenaje, g) densidad de longitud de drenaje, h) densidad de red vial, i) amenaza a deslizamientos gravitacionales, j) densidad de viviendas, k) tamaño de microcuenca, l) densidad de población); valor absoluto asignado (1, 0.95, 0.9, 0.85, 0.8, 0.75, 0.7, 0.65, 0.6, 0.5, 0.45, 0.4 respectivamente). La población total en la subcuenca hidrográfica es aproximadamente de 110,223 hab. ubicados en 214 comunidades. Los resultados finales de priorización, muestra que la

microcuenca prioritaria es la de Pachilac con 39.12 puntos, luego se siguen las 8 restantes microcuencas apareciendo en su orden de prioridad momosteco 29.71, paracanat III 26.91, cacá 24.78, chicoj 23.8, paracanat II 22.83, tzununá 16.28, santa maría 12.74, pajaj 11.94. Los parámetros que mas influyeron en la micro cuenca de pachilac para que se tenga como prioritaria son: densidad de drenaje, densidad de red vial, riesgos a deslizamientos gravitacionales, densidad de viviendas y población. Los agricultores producen para autoconsumo. La utilización que hace el hombre de las masas boscosas es la principal influencia en relación con el caudal, la pérdida de agua y calidad de la misma.

INST. RECOP: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0007

Morales García, Arturo David. 2002. Identificación biofísica de la zona de recarga hídrica en dos cantones de la aldea Chujuyub, Santa Cruz del Quiché. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT). 66 p.

PALABRAS CLAVE: Recarga hídrica * Chujuyub, aldea * Estudio biofísico * Patrón de drenaje * Uso del suelo

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chicoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Santa Cruz del Quiché
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Chujuyub, Santa Cruz Quiché. El objetivo del mismo fue de identificar la zona de recarga hídrica de Chujuyub para generar información que sirva de base a planes de desarrollo en el futuro. Metodología: a) Identificación y delimitación de las zonas de recarga hídrica (entrevista directa, observación directa); b) delimitación de zona de recarga (identificación de la cabecera de la zona de recarga, definir parte aguas que lo delimita, definir punto de aforamiento para esto se utilizó GPS, mapas cartográficos, fotografías aéreas); c) localización de fuentes de agua (georeferenciar cada nacimiento de agua con GPS, trasladarlo a mapa base y obtener mapa de localización); d) análisis del patrón de drenaje (se analizaron tres clases de escorrentía); e) uso actual del suelo; f) tipos de vegetación arbórea; g) mapa de pendientes; h) evaluación de erosión de suelo y susceptibilidad a erosión; i) mapa hipsométrico; j) análisis de calidad de agua. Resultados: se encontró dos zonas de recarga hídrica una en cantón Chujuyub y otra en cantón Aguilix, con extensión de 66.11 has. Se encontraron 8 nacimientos de agua, siete están captados en forma de tanques, que juntan toda el agua que nace, sin dejar correr algún porcentaje de caudal. Existen

varios ojos de agua. Los drenajes existentes en el área de estudio son seis de tipo efímero, uno de tipo intermitente y uno de tipo perenne, el tipo de drenaje es de forma básica dendrítica con una densidad de drenaje fina, la densidad de drenaje por área nos indica que existe 1.3 kms./ km² de área; la intensidad de cauce indica que existe seis drenajes/km². El uso actual del suelo es para agricultura tradicional 26.2 has., quedando con vegetación arbórea solamente la parte alta de la zona de recarga hídrica. Conclusiones: La zona de Aguilix está mejor protegida por la vegetación, la zona de Chujuyub está más expuesta a la degradación por sus fuertes pendientes y escasa vegetación arbórea. Las características de los tipos de erosión, expresadas en los mapas de susceptibilidad de erosión; refleja una cantidad significativa que indica los diferentes estados y secuencias de la destrucción del paisaje, además indica el potencial de erosión latente y su localización.

INST. RECOP: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0008

Recinos Castillo, Edgar Gutiel. 2001. Determinación de frecuencia de lámina de riego óptima del cultivo de arveja china (Pisum sativum L) a través del método tensiométrico bajo condiciones de la aldea Chicoy municipio de Todos Santos Cuchumatán. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT). 62 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de riego * Arveja china * Chicoy, aldea * Aprovechamiento del agua * Calendario de riego

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Todos Santos Cuchumatán
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El área de estudio fue en aldea Chicoy, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de generar información sobre el mejor uso del agua para riego en el cultivo de arveja china, a través de la determinación de un calendario de riego por el método de tensiometría. Metodología: Fase de gabinete y campo. Diseño experimental arreglo estadístico de parcelas apareadas; para la interpretación de los resultados se efectuó un análisis de comparación cuantitativa entre los indicadores en estudio. Tratamientos a evaluar: a) frecuencia y láminas de riego determinadas por tensiómetros; b) método tradicional del agricultor (testigo). Área del experimento 200 m². Área neta para cada tratamiento 40 m². Colocación de tensiómetros en el área experimental: se colocaron a una distancia de 3.5 metros de la base del

aspersor, separado cada uno por 0.5 mts., el primer tensiometro determinante de frecuencia de riego fue colocado a 0.06 de profundidad hasta llegar a 0.23 mts., el segundo tensiometro determinante de lámina de riego fue colocado a 0.09 mts. hasta llegar a 0.33 mts. Resultados: En la fase de establecimiento del cultivo se aplicó una lámina acumulada de 68.34 mm, equivalente a 3 riegos con laminas de 22.78 mm, a intervalos de aplicación de 6 y 4 días, la etapa de establecimiento constó de 10 días. Riegos aplicados en el tratamiento experimental durante el ciclo del cultivo, se aplicaron 17 riegos equivalentes a una lámina acumulada de 346.23 mm. En cuanto al intervalo de riego promedio que se registró fue de 6 días, cada 6 días es la frecuencia de riego adecuada, aplicándose una lámina de 18.99 mm en cada riego, a una presión de operación del aspersor de 2.33 kg/cm² y con un caudal de 16.8 l/min. Para el tratamiento testigo se aplicó un total de 18 riegos, lámina total acumulada 390.30 mm, distribuidos en láminas de riego variables, presiones de operación diferentes 2.13- 2.53 Kg./cm² y caudales distintos. El mejor rendimiento en peso fresco de arveja china en calidad de exportación, se obtuvo con el calendario de riego determinado por tensiómetros con 16.03 ton/ha. El calendario de riego determinado con tensiómetros obtuvo una mejor eficiencia de uso del agua de riego con 4.63 kgs. de producción en peso fresco de arveja por m³ de agua aplicada, testigo 3.57 Kg./m³, calendario determinado con tensiómetros es el mejor.

OBSERVACIONES: Este documento también se puede encontrar en la biblioteca del Centro Universitario de Occidente (CUNOC), zona 3 final calzada Minerva, Quetzaltenango.

INST. RECOP: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0009

Carrillo Carrillo, Rolando V. 2000. Determinación de frecuencia y láminas de riego óptimas para el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) a través del método tensiométrico bajo condiciones de la aldea Yulchen, San Rafael La Independencia, Huehuetenango. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)
. 81 p.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia de riego * Lámina de agua * Yulchen, aldea * Cebolla

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Rafael La Independencia

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Yulchén, San Rafael La Independencia, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de elaborar un calendario de riego para la producción

del cultivo de cebolla a través del método de tensiometría. Metodología: fase de gabinete y campo. Diseño experimental fue de arreglo estadístico de parcelas apareadas con 2 unidades experimentales (incluyendo el testigo) usándolo como comparador cuantitativo de producción/volumen de agua durante el ciclo de cultivo. Tratamientos evaluados: a) frecuencia y láminas de riego determinada por tensiómetros; b) método tradicional del agricultor (testigo). Area total 300 m². Area para cada tratamiento de 150 m², con una parcela neta de 72 m²/tratamiento, para evaluar el rendimiento en ton/ha y la eficiencia del uso de agua de riego en kg/m³. Resultados: La clase textural del suelo donde fue establecido el experimento es franco-arcilloso, densidad aparente 1.35. La tensión del agua retenida en el suelo fue manejada directamente por los intervalos y láminas de riego aplicados durante los 115 días del ciclo del cultivo. Se obtuvo el calendario de riego siguiente: un total de 20 riegos, distribuidos con intervalos y láminas de acuerdo a la etapa fisiológica del desarrollo de la planta así: 4 se aplicarán desde el transplante hasta los primeros 15 días del cultivo, es decir que se aplicará uno al momento del transplante y los otros 3 con intervalos de 5 días cada uno con una lámina de 24.05 mm. Durante la etapa de crecimiento vegetativo se plantean 5 riegos, con un intervalo de 8 días entre ellos y una lámina de 38.48 mm y en la última etapa del cultivo, se establecen 11 riegos con solo 5 días de intervalo y una lámina de 24.05 mm. Mejor tasa de eficiencia de uso del agua al utilizar el calendario por método tensiométrico, presentando una tasa de 9.4 Kg. de cebolla producido por cada m³ de agua utilizada, el testigo 4.45 kg. Lámina óptima total determinada fue de 553.58 mm.

OBSERVACIONES: Este estudio se puede encontrar también en la biblioteca del Centro Universitario de Occidente (CUNOC) calzada final Minerva, zona 3 Quetzaltenango

INST. RECOP: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0010

Jaime Oceli, Morales Mérida. 1997. Priorización de las microcuencas Batzalom, Chicoy y Musmuná de la subcuenca río Limón, Todos Santos Cuchumatan, Huehuetenango. Guatemala, CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT). 114 p.

PALABRAS CLAVE: Manejo de cuenca * Priorización de cuencas * Río Limón * Microcuenca Batzalom * Conservación de los recursos naturales

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Todos Santos Cuchumatan

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: Este estudio fue realizado en las microcuencas Musuná, Chicoy, Batzolon, subcuenca río Limón, Todos Santos Cuchumatanes, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de contribuir en la conservación de los recursos naturales renovables en pro del bienestar social y económico de los habitantes de las microcuencas Chicoy, Batzolon, Musuná. Metodología: Para realizar el estudio se utilizó como base la metodología priorización cuencas en conservación de suelos y agua propuesta por el Ministerio de Agricultura de Perú adaptándole parámetros de mayor importancia a la naturaleza y dimensiones del área de estudio. Se evaluó 13 parámetros asignándole a cada uno los correspondientes valores absoluto, relativo, y coeficiente de ajuste, que permitieron obtener el puntaje total para cada microcuenca. Resultados: Los parámetros evaluados fueron: 1) daños por erosión (área aprovechable debajo del 50 por ciento de pendiente es de 365 has.; microcuenca batzolon se determinaron ligero y moderado grado de erosión); 2) cobertura boscosa (529 has. 83.28 por ciento del área total); 3) precipitación pluvial (1,256.3 mm anuales); 4) potencial de los suelos según capacidad de uso en porcentaje (suave 4, moderada 14, pronunciada 40, muy pronunciada 42); 5) relación de áreas de ladera con área plana, 6) receptividad del poblador rural, 7) fuentes de agua y su disponibilidad, 8) accesibilidad, 9) existencia de obras hidráulicas, 10) frecuencia y grado de afectación por inundaciones, 11) existencia de prácticas de conservación de suelo ; 12) tamaño microcuenca; 13) densidad población rural. Coeficiente de ajuste de los 13 parámetros evaluados en las microcuencas de acuerdo al orden anteriormente escrito; batzolon (0.288, 0.833, 0.189, 0.581, 0.963, 0.571, 0.778, 0.214, 1, 0, 0.284, 0.189, 0.711); musmuná (0.599, 0.488, 0.401, 0.853, 0.769, 0.571, 0.778, 0.214, 0.750, 0, 0.553, 0.401, 1.116); Chicoy (0.664, 0.636, 0.409, 0.611, 0.860, 0.571, 0.722, 0.210, 1, 0, 0.466, 0.409). Los valores totales para cada microcuenca fueron: Chicoy 41.53; Batzolon 37.4; musmuná 34.05. La microcuenca mas degradada es la de Chicoy para la que prioritariamente se recomienda formular un plan de manejo de sus recursos naturales y se realicen periódicamente evaluaciones de sus condiciones biofísicas y socioeconómicas que permitan mejorar nivel de vida de sus habitantes. Conclusión: Las tres microcuencas evaluadas poseen potencial para la aplicación de subsistemas que permitan la realización de proyectos que generen un uso sostenido de sus recursos.

INST. RECOPIADO: CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

0011

Castillo Castillo, Tereso de Jesús . 2001. Validación de un calendario de riego determinado por tensiometría para el cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) bajo condiciones de cinco comunidades del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Guatemala, CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Carrera de Agronomía, GT). 64 p.

PALABRAS CLAVE: Brócoli * Calendario de riego * Aprovechamiento del agua * Mash, aldea * Arreglo de parcelas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Todos Santos Cuchumatán

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en las aldeas Chicoy, Mash y caseríos Tzajualá, Tuiopat, Batzolon de Todos Santos Cuchumatanes, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de generar información que permita hacer un mejor uso del agua para riego en el cultivo de brócoli. Metodología: fase de gabinete y campo. El diseño experimental utilizado fue de arreglo de parcelas apareadas con 2 unidades experimentales por sitio. Tratamientos a evaluar: a) frecuencias y láminas de riego determinadas por tensiometros; b) método tradicional del agricultor (testigo). Área bruta total del experimento 1000 m², distribuidos un sitio en cada comunidad de 200 m², distribuidos en 2 unidades experimentales de 100 m² cada una. Resultados: Se aplicaron 14 riegos en total, con una lámina total de 418 mm, distribuidos en todo el transcurso del ciclo del cultivo; 3 se aplicaron en la primera fase del cultivo, con láminas de 26.1 mm y con un intervalo de 5 días. Durante la etapa de crecimiento vegetativo se aplicaron 6 riegos, con un intervalo de 6 días entre ellos y una lámina de 31.32 mm, en la última etapa del cultivo, se establecieron 5 riegos con intervalos de 6 días y una lámina 31.4 mm los primeros cuatro riegos y el último de 26.18 mm. Los resultados mostraron que al utilizar el calendario de riego determinado con tensiometro se obtuvo un rendimiento medio de 18.81 ton/ha y con el calendario de riego tradicional 17.34 ton/ha, con un ahorro de agua de 961.54 lt/Kg. de producción, además presento la mejor eficiencia de uso del agua de riego 4.5 Kg./m³ respecto al testigo 3.46 Kg./m³.

INST. RECOPIADO: CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Biblioteca Centro Universitario de Occidente, GT)

0012

CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT) . 1993. Estudio hidrológico cuenca río Selegua.

Guatemala, CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT). 143 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio hidrológico * Disponibilidad de agua * Aprovechamiento del agua * Río Selegua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla, Huehuetenango, San Rafael Petzal, San Antonio Iltotenango, Todos Santos Cuchumatán, San Pedro Necta

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca río Selegua, Huehuetenango. El objetivo fue de conocer la disponibilidad de caudales de agua de los diferentes afluentes para fines de aprovechamiento de los recursos hidráulicos. Metodología fue de gabinete y campo. Resultados: precipitación media anual es de 1,670 mm y el 41 por ciento se pierde por evapotranspiración y el 59 por ciento escurre para formar el caudal de los diferentes cauces que drenan los 144 km² de área de la cuenca; el volumen de agua que rinde la cuenca anualmente en promedio es de 1,490 millones de m³ (47.2 m³/s) que en términos de escorrentía equivale a 32.7 l/s/km² en año seco; el rendimiento se estima que es de 65 por ciento de rendimiento promedio multianual. Los caudales con probabilidad de ocurrencia del 85 por ciento corresponden al caudal medio en el mes más seco del año. El aprovechamiento actual del agua es muy bajo que se limita a suministrar agua potable al 41 por ciento de la población en la cuenca. Se utiliza también el agua para regar 283 has. y para uso de pequeñas industrias. En total se estima que el uso actual es de 10 millones de m³/año (0.7 por ciento del rendimiento promedio anual). La actividad de riego es una de las que más consume. Se recomienda implementar y estudiar proyectos de desarrollo agrícola; industrial; hidroeléctrico; uso y saneamiento humano en la que el agua sea el elemento más importante, ya que de otra manera este vital recurso se pierda y las necesidades existen. Conservación del agua en las áreas sensibles.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0013

Victoria, Juan José. 1984. Estudios hidrológicos e hidráulicos para las cuencas de los ríos Suchiate, Azul, Lagartero a nivel de semidetalle. Guatemala, DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT), DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT). 165 p.

PALABRAS CLAVE: Río Azul * Río Lagartero * Formaciones kársticas * Caudal

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Nentón

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en los ríos azul y lagartero que forman parte de la cuenca Nentón, Huehuetenango. Este estudio está orientado hacia la determinación de la disponibilidad de recursos hidráulicos en las cuencas de los ríos suchiate, azul, lagartero; estas cuencas son de interés para Guatemala; ya que el uso de sus aguas deben ser coordinados con México dada su condición de ríos internacionales. El objetivo del estudio fue de compilación y análisis de información hidrometeorológica básica disponible en las cuencas a estudiar. La metodología a usar será de gabinete y de campo para poder determinar: a) estimación de caudales medios anuales en varios puntos de interés dentro de la cuenca; esto podrá hacerse en base a balances hidrológicos parciales; en cada tramo de río deben considerarse los aportes puntuales así como las extracciones de agua en los puntos donde corresponde. b) Análisis y regionalización de caudales mensuales; c) Análisis y regionalización de curvas de caudales clasificados; d) Análisis y regionalización de avenidas anuales. Deberá establecerse un método que permita estimar los caudales máximos en cualquier punto de las cuencas y para períodos de retorno variables. e) Estudio de regulación de caudales; se harán análisis para establecer la capacidad de regulación requerida para obtener diferentes caudales garantizados; se derivarán curvas adimensionales regionales para poder analizar diferentes combinaciones de puntos y capacidades de regulación, así como caudales regulados; se pondrá énfasis en caudales de estiaje. Lamentablemente no se contó con información suficiente para profundizar en las investigaciones de la cuenca río azul; la existencia de formaciones kársticas complican los análisis; ya que es preciso cuantificar las posibles pérdidas a otras cuencas; el caudal medio anual a la altura de la estación La Laguna, se ha estimado en 34.7 m³/s; siendo los caudales de estiaje de 9.7 y 12.8 m³/s para persistencias del 100 y 95 por ciento.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0014

DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 1992. Estudio preliminar proyecto de riego Lagartero. Guatemala, DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 24 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Río Lagartero * Problemas de drenaje * Proyecto de riego

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Nentón
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: Este estudio se realizó en la cuenca río nentón, Huehuetenango. El objetivo fue de establecer a nivel preliminar la factibilidad de drenar 3,000 has. e irrigar 1,600 has. correspondientes al proyecto lagartero de Nentón, Huehuetenango. Metodología fase de gabinete y campo. Resultados: El área de influencia del proyecto presenta problema en el uso y manejo del recurso suelo; habiéndose estimado una superficie de 3,000 has., con problemas de drenaje que impiden un aprovechamiento racional de sus recursos. La población asentada se ve obstaculizada a realizar producción de cultivos en los meses de verano a pesar de disponer de fuentes de agua que permitirían extender la producción y así mejorar el nivel de vida de la comunidad. Como fuente de aprovechamiento se usaría el río lagartero pudiéndose cubrir un total de 1,600 has con un caudal de 2.5 m³/s. Debido a las inundaciones que provoca el río lagartero, al desbordar sus aguas hacia el sur de la zona donde se encuentran estas tierras para realizar el proyecto; es conveniente hacer una red de canales de drenaje encausando las aguas tributarias del río. Con este sistema se puede mejorar las condiciones de las tierras para el aumento de producción agrícola. La comunidad Santa Teresa se vería beneficiada con este proyecto. La población asentada carece totalmente de asistencia técnica agrícola y no dispone de servicios de infraestructura física.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0015

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de Ríos Internacionales, GT). 1992. Estudio Integral Semidetallado Cuenca Nentón. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT). 75 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio del suelo * Manejo recursos naturales * Proyecto de miniriego * Caudal

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Nentón
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: Este estudio fue realizado en la cuenca río Nentón, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de aportar información básica, para diseñar programas y proyectos tendientes a hacer un uso y manejo eficiente de los recursos naturales y preservar el medio ambiente. Metodología: fase de gabinete (recopilación, clasificación, análisis de información existente relacionada con el clima y vegetación de la cuenca); fase de campo (caminamientos en áreas accesibles, recolección de muestras vegetales, chequeo de uso de la tierra, consultas personales, descripción general del clima). Resultados: La cuenca Nentón es drenada por tres ríos: nentón, azul y lagartero con un caudal unificado de 41 m³/s. Son 22 subcuencas las que forman el río azul; 21 subcuencas el río nentón y 8 el río lagartero; con caudales de 21.3; 6.5 y 16.6 m³/s respectivamente. Dentro de la cuenca existen dos proyectos de miniriego ; una con 90 has. en Chacaj y otra con 60 has. en Bujub; utilizando un caudal de 75 l/s. La cuenca está dividida en tres zonas fisiográficas: alta, media y baja. En el estudio efectuado se ha identificado que la zona baja de la cuenca cuenta con potencial para riego en los lugares siguientes: río azul con 4,000 has., con un caudal de 4.6 m³/s; río lagartero con 1,600 has. con un caudal de 1.6 m³/s; río lagartero para drenaje con 3,000 has. En la zona media y alta de la cuenca existen 6 proyectos de miniriego con 590 has. y un caudal de 0.4 m³/s. La cuenca presenta 6 zonas bioclimáticas; desde el clima frío muy húmedo con vegetación de bosque muy húmedo montano; hasta el clima cálido seco con vegetación de bosque seco; con temperaturas medias anuales de 12-24 grados centígrados y precipitaciones desde 600-3000 mm. Con base en la información del Instituto Nacional de Estadística y muestras estadísticas levantadas en el campo; se estableció que existen 14,790 has. con cultivo de maíz, frijol, sorgo, papa, maní, café y otros. El maíz ocupa el 80 por ciento del área de cultivo en la cuenca y se encuentra en la zona templada húmeda; en esta misma zona se encuentran sembrados los cultivos de café, tabaco y frijol. Para el clima frío se encuentra sembrado el cultivo de papa. En la zona templada fría se encuentran frutales deciduos. Para los climas fríos la vegetación preponderante son las coníferas del género Pinus. Zona alta es la que tiene mayor superficie, en donde domina el ambiente karstico, presenta una alta y muy alta susceptibilidad a la erosión. Conclusiones: Se ha realizado un aprovechamiento desordenado del recurso boscoso, causando deterioro progresivo en toda la cuenca. Para la zona alta y media de la cuenca será necesario establecer un plan ordenado de extensión forestal.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0016

INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 1979. Estudio Morfométrico de la Subcuenca del río Nentón. Guatemala, INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio morfométrico * Quebrada Bujub * Río Azul * Río Catarina * Perímetro de cuenca

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Nentón, San Miguel Acatán, San Rafael La Independencia

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: La subcuenca Nentón se encuentra localizada dentro de los paralelos 15°30'03" y 16° 02'14" latitud norte y los meridianos 91°28'37" y 91°54'27" longitud oeste. El área total de la subcuenca que corresponde a territorio guatemalteco es de 1,481 kms. y el número total de corrientes que drenan dicha área es de 11,948. Para el objeto de estudio y los datos aquí presentados se ha determinado para la subcuenca del río Nentón un área de 1072 km².; drenada por 8,087 corrientes; posee 7 corrientes por cada km². de su superficie; los principales ríos que tributan sus aguas son: río Catarina, río Azul, quebrada Bujub, río Rosario, río el Naranjo, río Ixtenam, río Ocheval, río Ixpajau, río Xaxcoc. La forma que presenta la cuenca es similar a un embudo, que tiene su parte más ancha de 45 km., al lado este de la cuenca; en su parte media tiene 29 km., de ancho, y se estrecha en el lado oeste, en la frontera con México, hasta 8 y 3 kms., en su ancho; presenta una elevación máxima de 3,727 msnm. El nacimiento de la corriente principal comienza en el cerro pelado a 3,085 msnm; la corriente principal está localizada dentro del territorio del municipio de San Rafael La Independencia. La estación meteorológica sólo funciona una en San Miguel Acatán; y 2 estaciones hidrológicas tipo limnigráfica. Con relación al estudio de la morfometría; se determinaron los siguientes parámetros: para el orden de las corrientes se utilizó el criterio Horton; número de corrientes de orden u; longitud media de las corrientes; área total de la cuenca; perímetro de la cuenca; distancia medida sobre el cauce principal; distancia medida sobre el cauce más largo; longitud desde la estación a la divisoria del cauce principal y cauce mas largo; relación circular; radio de elongación; densidad de drenaje de la cuenca; longitud acumulada de todas las corrientes; constante de mantenimiento de la cuenca; frecuencia de corrientes de la cuenca; radio de bifurcación promedio y de longitud; mínima y máxima elevación de la cuenca; elevación promedio; pendiente equivalente; gradiente media del terreno; coeficiente de relieve; coeficiente de robustez.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y

Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0017

Aguilar Cumes, Marco A. 1988. Estudio de clima y vegetación cuenca Nentón. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT)). 42 p.

PALABRAS CLAVE: Clima * Vegetación * Zonas bioclimáticas * Zona fisiográfica

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Nentón

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Nentón, Huehuetenango. El objetivo fue de determinar las diferentes zonas bioclimáticas, detectar los principales parámetros climáticos inherentes a cada clima y la correlación de los mismos con las formaciones vegetales. Metodología fue de campo y gabinete. Resultados: Se analizaron los principales parámetros climáticos a) temperatura, b) precipitación pluvial, c) humedad ambiental. Se determinaron 6 zonas climáticas: 1) zona fría muy húmeda, 2) zona templada fría muy húmeda, 3) zona templada muy húmeda, 4) zona templada fría húmeda, 5) zona templada húmeda, 6) zona cálida seca. Los datos están de acuerdo al orden de las zonas antes escritas. Extensión km² (110.42, 179.13, 37.83, 397.68, 341.02, 385.88); porcentaje área total cuenca (7.6, 12.34, 2.6, 27.39, --, 26.58); precipitación mm al año (1000-2000, 2000-3000, 3165.8, 1000-2000, 1000-2000, 1300); humedad relativa en porcentaje (>80, 80-85, 80-84, 80, 71, 66); temperatura promedio anual en grados centígrados (12, 12-18, 15-22, 13-18, 24, 20-24); estación lluviosa días (160, 150-160, ---, 160, 145, 140-150); evapotranspiración potencial anual en mm (650-750, 750-1000, 1200-1400, 800-1100, 1400-1800). Con relación al clima y su correlación con la vegetación natural se puede decir que en la zona fisiográfica alta están representados todos los climas y cada clima posee un tipo de vegetación típica de acuerdo al tipo de suelo. Para los climas fríos y templados la vegetación preponderante será coníferas (Pinus), fagáceas (Quercus); en las zonas templadas además de las mencionadas comienzan a ocurrir otras especies de hoja ancha como nance (Birsonina crassifolia), lengua de vaca (Curatella americana) y otras, en zona cálida la diversidad es mayor ocurriendo algunas especies típicas como caulote (Guazuma ulmifolia), plumajillo (Alvaradoa almorphides), chacaj (Bursera simaruba), palo de corcho (Dracaena americana). Conclusiones: La inadecuada utilización de los recursos en todas las zonas fisiográficas está determinando el deterioro progresivo de los mismos en toda la cuenca, lo que

tiene influencia directa en la disturbación del paisaje.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0018

CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT). 1989. Evaluación preliminar de la posible área de inundación del río Usumacinta a la cota 100 al construirse una hidroeléctrica binacional en el lugar denominado "La línea"

. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Grupo Asesor de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT). 89 p.

PALABRAS CLAVE: Uso actual recursos naturales * Protección de cuencas * Area de inundación * Río Usumacinta

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Usumacinta. El objetivo del estudio es de presentar una fuente de información básica relativa al uso actual y potencial de los recursos naturales renovables existentes en la posible área de inundación. Disponer de un marco referencial y uniforme en la adopción de políticas adecuadas al incremento de la producción hidroeléctrica y al uso eficiente de los recursos disponibles. Dentro de los resultados podemos mencionar: La posible área que se inundaría hasta la cota 100 en el río Usumacinta al construirse una presa hidroeléctrica binacional; se encuentra ubicada en el municipio de la Libertad; el río tiene una longitud de estudio aproximadamente de 141 kms.; desde la intersección de su cauce con la cota 100; hasta el vértice del Usumacinta. La extensión alcanza 10,600 has., incluyendo áreas inundables en forma natural. El río Usumacinta tiene un gran potencial hidroenergético, es el río más caudaloso de Centro América y México; con un caudal promedio anual de 1,772 m³/s. El INDE estima que la potencia a instalar oscila entre 2 y 2.7 millones de KW y la energía alcanzaría los 9,500 o 12,000 millones KWH por año; los afluentes principales están formados por tres corrientes que son: Chixoy, La Pasión, Lacantún; la extensa cuenca limitándola hasta el sitio denominado Boca del Cerro próximo a Tenosique ciudad mexicana; que es donde puede aprovecharse en forma atractiva desde el punto de vista hidroeléctrico; tiene una superficie de 51,555 km². Este proyecto es una amenaza en potencia para los bosques de Guatemala y para los recursos de vida silvestre. La mayoría de terreno que sería inundado por el proyecto pertenece a Guatemala, por otro lado

México sería el que aprovecharía principalmente la electricidad generada por la presa.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0019

DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 1990. Proyecto de desarrollo rural de la Sierra de los Cuchumatanes. Guatemala, DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 68 p.

PALABRAS CLAVE: Capacidad hidrológica * Proyecto de desarrollo * Riego por gravedad * Riego por aspersion * Caudal * Río Valentón

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón, Selegua, Ixcán

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla, San Juan Ixcoy, Soloma, Santa Eulalia, San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán, Concepción Huista, Todos Santos Cuchumatán

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El área de proyecto identificado, está localizado en 8 municipios de Huehuetenango, Chiantla, San Juan Ixcoy, San Pedro Soloma, Santa Eulalia, San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán, Concepción Huista, Todos Santos. El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad hidrológica de los ríos, arroyos, manantiales para establecer la factibilidad de realizar proyectos de miniriego. Metodología: gabinete (consultando mapas y revisión bibliográfica), campo para realizar aforos fue de molinete y flotador. Resultados: El territorio es quebrado y montañoso, altitud 1,800 a 2,800 en su mayor parte y llega hasta 3,500 msnm. Dentro de las medidas concretas que se proponen para aumentar la producción agrícola está la ampliación del área regada con la implementación de proyectos de miniriego. Se encuentran dos tipos de sistema de riego de gravedad y aspersion. Para la evaluación de caudales se realizaron aforos en diferentes aldeas, ríos y arroyos de los municipios. 1) Chiantla, 2) San Juan Ixcoy, 3) San Pedro Soloma, 4) Santa Eulalia, 5) San Sebastián Coatán, 6) San Miguel Acatán, 7) Concepción Huista, 8) Todos Santos. Fuentes de agua: [(río selegua, valentón y arroyos), (río San Juan, Tziquiná, arroyo Toché), (ríos Ixnamconop, Pajaltac, Soloma, Yulá, Quisil, quebrada Malbajpotz y Nabaj, arroyo), (ríos Molná, Nancultac, Yucol, nacimiento), (río Yelchul, arroyo Yolbaj, nacimiento), (riachuelo Ixtinajab), (ríos Sechen y Quejné), (ríos Limón, El Aguacate, nacimientos Tinanac, Tuxcaj y arroyos)]. Caudales l/s { (66, 60, 2.48, 51, 4.02, 1.75), (43, 458, 80, 146), (0.74, 1,700, 49, 27.7, 97, 73, 90, 177, 449), (98, 74, 112, 5.7), (2, 5, 155.6), (8.2), (12, 25.7), (333, 6.4, 17.7, 6, 27, 5.7, 120, 10.5, 33.4, 10)}. Conclusiones: Todos los proyectos son susceptibles a la

introducción de riego en pequeña escala, el caudal disponible de las fuentes de agua es mayor que el área potencialmente regable, existe déficit de agua por lo menos en cuatro meses del año, es prioritario desarrollar un proyecto de conservación de suelos y un manejo en la microcuenca de influencia.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0020

CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT). 1985. Estudio de la llanura de inundación del Río Usumacinta. Guatemala, DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT), DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 70 p.

PALABRAS CLAVE: Potencial hídrico * Área de inundación * Drenaje vertical * Protección de cuencas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El área de estudio está contenida dentro de la cuenca del río Usumacinta, en el municipio de la Libertad, El Petén. Se localiza entre los paralelos 16°10' latitud norte, 90° 17' longitud oeste. Dentro del objetivo del estudio es: tener conocimiento de acuerdo a la escala del estudio, de los recursos naturales del área, agua, suelo, bosque. La metodología empleada fue de gabinete y de campo. Dentro de los resultados podemos mencionar: La subcuenca del Usumacinta tiene una superficie de 2,638 kms²; el área de estudio se proyectó sobre una distancia de 30 kms., a partir del centro de la corriente del río. El área abarca la cuenca del río usumacinta; salinas y la parte baja del río la pasión. La información hidrológica como meteorológica se da en forma sucinta debido a que tendrán estudios específicos; el caudal del río usumacinta al salir de territorio guatemalteco en época de estiaje es de 1725.8 m³/s, he allí la grandeza natural que constituye para los guatemaltecos el potencial hídrico del río usumacinta. El caudal del río la pasión es de 322.8 m³/s medido en la estación hidrométrica del porvenir; la precipitación es de 1760.33 mm al año; con temperaturas que van de 31.4-20.2 C°. La carencia de estaciones hidrometeorológicas no le dan consistencia a los datos obtenidos; el caudal de los ríos y lagos; contribuyen a un potencial de energía de múltiples usos; tales como generación de energía eléctrica; abastecimiento para consumo doméstico; industrial y riego; transporte de residuos industriales y sanitarios; navegación; recreación y piscicultura. Con respecto a la hidrografía; se puede decir que son corrientes individuales sedimentarias;

las que con el impacto de las crecidas suben su nivel y desbordan sus aguas hacia los lados; por lo regular; paralelo a estas corrientes hay un conjunto de cubetas o bacines que son los que se inundan; los cuales aunque la corriente principal baje a su nivel normal; estas aguas ya no regresan formando un drenaje; característico de las llanuras de inundación denominado dicotómico o sea un gran número de pequeñas lagunetas que están separadas por partes altas de las terrazas subreciente que depende de la permeabilidad de los suelos. El clima influye mucho en el área, para poder mantener el agua útil. Para satisfacer las necesidades humanas y animales, es muy frecuente encontrar en toda el área las llamadas aguadas; que son depósitos de agua donde la gente y animales se abastecen de agua en la época seca. No hace falta el riego; lo que se necesita es proyectos de drenaje; diseñar aunque costoso el drenaje vertical; para saciar la sed de los pobladores; la escasez de agua superficial es debido al fenómeno del karst.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0021

Victoria, Juan José. 1985. Estudios hidrológicos e hidráulicos cuencas Selegua, Ixcán, Xacbal . Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT). 237 p.

PALABRAS CLAVE: Estimación de caudales * Estudio hidrológico * Estación meteorológica * Disponibilidad de agua * Cuenca hidrológica

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua, Ixcán, Xacbal

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla, Huehuetenango, Todos Santos Cuchumatán, Jacaltenango, La Mesilla, Barillas, La Democracia

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en las cuencas selegua, ixcán, xacbal, Huehuetenango. El objetivo fue de contar con un conocimiento básico de la disponibilidad de agua en territorio guatemalteco de las cuencas internacionales. Metodología: fase de gabinete (revisión de información cartográfica e hidrometeorológica disponible), fase de campo (modelo matemático SUPER para determinar caudal medio anual). Resultados: Los aspectos que se tomaron en cuenta para realizar estos estudios fueron: a) compilación y análisis de la información básica disponible en las cuencas, b) estimación de caudales medios anuales en varios puntos de la cuenca, c) análisis y regionalización de curvas de caudales, d) determinación de curvas de regionalización, e) análisis y regionalización de avenidas máximas

anuales. Cuenca Selegua, Xacbal, Ixcán; área km² (1656.95, 1133.6, 2118.27); elevación promedio msnm (1852, 1420, 1619); precipitación media anual mm (1844, 2172, 2616); temperatura media anual grados centígrados (18.7, 18.4, 17.3); evapotranspiración media anual mm (947, 1039, 976); caudal medio anual m³/s (13.6, 138.3, --); pendiente del cauce en porcentaje (2.08, 1.54, 2.66); período déficit de lluvia meses (6, 9, 9). Conclusión: Es indispensable mantener operativas las estaciones meteorológicas. Al realizar estudios de estos parámetros es posible hacer evaluaciones técnico-económicas preliminares de proyectos de aprovechamiento hidráulico.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0022

Lamarre Valois International Limiteé. 1981. Estudio de factibilidad proyecto de desarrollo integral agrícola, forestal y de artesanía en el municipio de Momostenango. Guatemala, INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 336 p.

PALABRAS CLAVE: Riego por aspersión * Río Maquichá * Velocidad de infiltración * Hidrometría * Evapotranspiración

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Totonicapán

MUNICIPIO: Momostenango

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El presente estudio se realizó en el municipio de Momostenango. El documento está dividido en 9 capítulos: 1) síntesis y recomendaciones, 2) introducción, 3) marco referencial proyecto, 4) razón de ser proyecto, 5) área de proyecto, 6.1) programa de agricultura en seco, 6.2) programa de miniriego, 6.3) programa forestal, 6.4) programa artesanal, 7) ejecución proyecto, 8) financiamiento. Dentro de este informe se encuentra el programa de miniriego y tiene dos proyectos principales, en el municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán, que forma parte de la cuenca río Chixoy. Los principales ríos fluviales de Momostenango la constituyen Pachaquijbuyá, Patzotzil, Pajá, Puxulaj, Maquichá, Paquisis, Momosteco, Paztiabaj, Chonimá, Sajcoclac. El programa se dividió en dos zonas: norte y sur; formando parte de la zona norte las aldeas (Maquichá, Xequemeyá, Juntacaj, Panahual, Sicalbé, Canquichajá, Pancá); para la zona sur es la aldea Los Cipreses. El principal objetivo es: incrementar el ingreso a nivel del campesino que en la actualidad posee tierras con aptitud agrícola; favorable topografía y posibilidades de incorporarlas al riego y que no se les está dando un uso óptimo a tales recursos. Dentro de la metodología utilizada podemos mencionar que fue de gabinete y de

campo. Con respecto a los resultados tenemos: Para la zona norte se hará uso de una presa existente; alimentada con agua del río Palá, y otro río cuyo nombre no fue identificado; para regar aproximadamente unas 360 has. distribuidas en cinco perímetros diferentes. Para la zona sur se hará la construcción de dos embalses sobre el río Chonimá; para riego de unas 31 has. Los estudios básicos realizados fueron: estudio de suelo; uso actual de la tierra; encuesta agroeconómica; determinaciones físicas de los suelos; velocidades de infiltración; clima; cálculo de evapotranspiración potencial; hidrometría; proyección de rendimientos con riego. Por tratarse de áreas que pueden ser adecuadas con las obras y medios necesarios para ser explotadas bajo riego; es necesario hacer introducción de nuevos cultivos intensivos. Las condiciones climáticas son adecuadas para siembra de hortalizas y así poder comercializarlo. Para la obtención de agua se utilizará a la que surte a la hidroeléctrica de Momostenango para la zona norte; ya que así se puede regar toda el área seleccionada. En la zona norte no existe información sobre caudales; por eso fue necesario instalar una estación de aforo que dio 243 l/s en marzo y 253 l/s en febrero lo que significa que este será el máximo caudal disponible para riego; en la zona sur se tiene que en marzo es de 2.6 l/s y en febrero 1.6 l/s de promedios de caudales medios mensuales. El sistema de riego más recomendable para ambas zonas es el de aspersión.

OBSERVACIONES: Este documento también se puede encontrar en la biblioteca de Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0023

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de Ríos Internacionales, GT). 1993. Perfil del proyecto "Plan de desarrollo subcuenca Tataj", cuenca Nentón . Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT). 17 p.

PALABRAS CLAVE: Subcuenca Tataj * Río Yulá * Ordenación de recursos naturales * Plan de desarrollo * Proceso de sostenibilidad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Nentón

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la subcuenca Tataj; municipio de Nentón, Huehuetenango. El plan de desarrollo para la

subcuenca Tataj; permite estimar las ventajas y desventajas económicas que derivan en la asignación de recursos. El objetivo del estudio es contribuir al ordenamiento de los recursos naturales renovables; como base para la conducción del proceso de sostenibilidad de la producción agropecuaria y forestal; que posibilite la ejecución de proyectos prioritarios que ayuden a mejorar las condiciones socioeconómicas de la población asentada en el área. La metodología fue de gabinete y de campo. Podemos mencionar los siguientes resultados: Se estima que ocurren precipitaciones media de 1,000 a 2,000 mm durante el año; la temperatura promedio anual es de 12- 18 grados centígrados; el clima consta de zona fría muy húmeda; zona templada muy húmeda; zona templada fría húmeda. La subcuenca es atravesada de oriente a poniente por el río Yulá; se ha estimado un caudal promedio anual de 860 l/s; cuenta con variedad de bosques y en éstos ecosistemas hay comunidades de vegetales típicos; que representan la zona alta de la cuenca; tiene de extensión 3,230 hectáreas; elevación 2,500-2,900 msnm; la clase agrológica dominante es la clase VIII, sin embargo también se encuentran las clases VII, IV, VI.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0024

Victoria, Juan José. 1985. Análisis hidráulico para la cuenca baja del río Lagartero. Guatemala, DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT), DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 15 p.

PALABRAS CLAVE: Cauce * Río Lagartero * Aprovechamiento del agua * Estudio hidráulico
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Nentón
 DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: Nentón
 CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: Este estudio hidráulico de la parte baja de la cuenca del río lagartero, que forma parte de la cuenca nentón, se localiza en el municipio de Nentón, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de estimar las dimensiones mínimas del cauce del río lagartero, a fin de facilitar la evacuación de avenidas en época lluviosa. Dentro de la metodología tenemos la de gabinete y de campo. Dentro de los resultados podemos mencionar: La información topográfica utilizada es estrictamente preliminar, ya que únicamente se dispuso de hojas cartográficas a escala 1:50,000. La información hidrológica sobre avenidas se obtuvo de un estudio previo realizado para la cuenca de los ríos Suchiate, Azul y Lagartero. La asesoría para el análisis de las alternativas de aprovechamiento para riego y/o drenaje de la zona baja de la cuenca del

río lagartero se debe orientar hacia la identificación y análisis de las diferentes posibilidades que existen para el aprovechamiento de las aguas. Para el estudio de las avenidas máximas se han estimado en dos puntos en la parte baja de la cuenca; un punto coincide con la sección donde se han hecho aforos; mientras que el otro se encuentra en el punto mas bajo del río, los caudales máximos estimados fueron: a) punto aforo: con un área de la cuenca de 76.6 km², avenida media 26 m³/s, factores (10 años 2.2, 20 años 2.7, 50 años 3.5); caudal máximo (10 años 57 m³/s, 20 años 70 m³/s, 50 años 91 m³/s); b) punto bajo: con un área de la cuenca de 292.2 km², avenida media 92 m³/s, factores (10 años 2.2, 20 años 2.7, 50 años 3.5), caudal máximo (10 años 202 m³/s, 20 años 248 m³/s, 50 años 322 m³/s). Con relación a los dimensionamientos de canales en base a la información cartográfica a escala 1:50,000; se estimó la pendiente del cauce principal, los valores obtenidos son: pendientes estimadas del cauce principal del río tramo primero: desnivel 10 mts., distancia 8 kms., pendiente 0.00125; tramo segundo: desnivel 20 mts., distancia 4.25 kms., pendiente 0.00470; la sección asumida es de forma trapezoidal, con pendientes de los lados 1:2 para facilitar su construcción con maquinaria convencional. Con la información disponible ha sido posible estimar de forma preliminar las secciones mínimas necesarias en el cauce del río lagartero en la parte baja, a fin de facilitar la evacuación de avenidas durante la estación lluviosa. Es necesario hacer un levantamiento en el campo para obtener información detallada con respecto a la topografía del terreno. Es necesario instalar una estación hidrométrica formal que permita un buen control de caudales, tanto en estiaje como en la época lluviosa, para ello se necesita instalar una canastilla que facilite el aforo de los caudales altos, hacer una nivelación a lo largo del cauce principal y secciones transversales por lo menos cada 200 mts. Desarrollo de un mapa con curvas de nivel en base a la nivelación y secciones transversales, ajuste del dimensionamiento preliminar en base a la nueva información de campo.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0025

Aguilar C, Marco Antonio. 1992. Estudio de clima y vegetación cuenca Selegua. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT). 30 p.

PALABRAS CLAVE: Clima * Vegetación * Estudio del suelo * Zona fisiográfica * Río Selegua
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Selegua
 DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: Chiantla, San Sebastián Huehuetenango

CATEGORIA: Información
hidrometeorológica

RESUMEN: La cuenca del río Selegua, se localiza entre las latitudes 91°20' y 92°50' y entre las longitudes 15°15' y 15°45', Huehuetenango. El objetivo primordial del estudio es establecer los diferentes climas existentes en el área de la cuenca a nivel macro, incluyendo los principales parámetros climáticos incluidos en cada clima, así mismo la influencia de estos en la instalación de grupos de vegetación natural local. La metodología utilizada fue de gabinete y de campo. Dentro de los resultados tenemos: Se puede decir que existen seis climas y una transición, distribuidos en las tres zonas fisiográficas de la cuenca: para la zona fisiográfica alta coinciden todos los climas, a) clima frío húmedo con vegetación de bosque húmedo, montano (se encuentra en la parte alta de la cuenca, precipitación de 600-1000 mm, 160 días de lluvia, temperaturas promedio máximas y mínimas 15-7 C°, HR 75-80 por ciento, evapotranspiración potencial 650-700 mm anuales, se encuentran dos municipios, 18.75 km² de extensión, 1.3 por ciento del área total de la cuenca); b) clima frío muy húmedo con vegetación de bosque muy húmedo montano subtropical (precipitación 1000-2000 mm durante el año, 160 días de lluvia, temperatura promedio máximas y mínimas 15-7 C°, HR 80 por ciento, evapotranspiración potencial 650-750 mm anuales, se encuentran cinco municipios, elevación 2800 msnm, 113.75 km² de extensión, 7.87 del área total de la cuenca); c) clima templado frío húmedo, vegetación de bosque húmedo subtropical montano bajo (precipitación de 1000-2000 mm, 160 días de lluvia, temperatura promedio anual de 13-19 C°, HR 80 por ciento, evapotranspiración potencial 800-1100 mm anuales, se encuentran tres municipios, elevación 2800 msnm, zona alta de la cuenca, 762.53 km² de extensión, 52.91 por ciento del área total de la cuenca); d) clima templado frío muy húmedo, vegetación de bosque muy húmedo montano bajo (precipitación 2000-3000 mm anuales, 150-160 días de lluvia, temperatura promedio anual 12-18 C°, HR 80-85 por ciento, evapotranspiración potencial 750-1000 mm anuales, 178.75 km² de extensión, 12.38 por ciento del área total, que abarca 11 municipios); e) clima transicional entre templado húmedo y templado frío muy húmedo (precipitación 3166 mm al año, temperatura promedio anual 15-22 C°, HR 80-84 por ciento, zona alta y media de la cuenca, 18.75 km² extensión, 1.3 por ciento del área total de la cuenca, abarca 4 municipios), f) zona templada húmeda con vegetación de bosque húmedo subtropical (precipitación de 1000-2000 mm anuales, 145 días de lluvia, temperatura promedio anual 18-24 C°, HR 71 por ciento, evapotranspiración potencial 1200-1350 mm anuales, abarca nueve municipios, extensión 257.72 km², 17.75 por ciento del área total de la cuenca, zona media y baja de la cuenca), g) clima cálido seco con vegetación de bosque subtropical (precipitación 500-1000 mm anual, 140-150 días de lluvia, temperatura promedio de 21-27 C°, HR 61-73 por ciento, evapotranspiración

potencial 1400-1800 mm anuales, extensión 93.75 km², 6.49 por ciento del área total de la cuenca, zona media y baja de la cuenca, cubre 3 municipios).

INST. RECOPIADO: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0026

UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). 2001. Plan de Manejo Integral de la Subcuenca Hidrográfica del Río Pacaranat. Guatemala, UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). 25 p.

PALABRAS CLAVE: Prevención de desastres * Plan de manejo * Niveles de degradación * Río Pacaranat

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Totonicapán, Quiché

MUNICIPIO: Momostenango, Santa Lucía la Reforma, Santa María Chiquimula, San Francisco el Alto, Santa Cruz del Quiché, San Pedro Jocopilas, Sacapulas, San Antonio Ilotenango

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El estudio fue realizado en la cuenca alta del río Chixoy; subcuenca río pacaranat. El objetivo del plan de manejo es reducir los niveles de degradación y contaminación de los recursos naturales; mejorar las condiciones de vida de las comunidades y reducir el riesgo de los desastres naturales y antrópicos; para disminuir la vulnerabilidad económica, social y ambiental de las comunidades de la subcuenca del río Pacaranat; dentro del concepto de desarrollo sostenible. La metodología utilizada fue de gabinete y de campo. Dentro de los resultados podemos mencionar: La subcuenca se encuentra con suelos altamente erosionados; que alcanza el 63.8 por ciento (50,130.7 has.) de la superficie total; además el 31.5 por ciento (24,712.5 has.) de la superficie total son áreas susceptibles a deslizamientos gravitacionales de la tierra. El 41.8 por ciento (32,828.3 has.) son bosques de coníferas no comerciales; el 15.6 por ciento (12,291.3 has.) son bosques comerciales de coníferas, latifoliados y mixtos; sobre los cuales se ejerce presión de explotación para madera y leña. Se estima que existe una tasa de deforestación de 492.6 has. anuales. Los ríos se encuentran contaminados con aguas negras. Además la erosión de los suelos contribuye con una carga de sedimentos que varía entre una concentración de 0.3 a 9,222 gr/m³; lo cual afecta significativamente la tasa de sedimentación en el embalse del proyecto hidroeléctrico Chixoy. El programa de manejo y

conservación de los recursos naturales renovables; pretende promover actividades tendentes a la conservación de recursos (suelo, agua, bosque) a través del manejo forestal sustentable y la aplicación de prácticas; obras de manejo y conservación de suelos; que garantice el abastecimiento de la demanda actual y futura de bienes y servicios del sector primario; para los habitantes de la subcuenca. El programa de prevención y mitigación de desastres pretende promover el desarrollo de actividades tendentes a prevenir y mitigar el efecto de los desastres naturales y antrópicos, comunes en la subcuenca; para reducir el riesgo de la población, al impacto de estos fenómenos. En el componente de conservación se tiene: mejorar y ampliar la cobertura forestal con especies nativas; protección de suelos, fuentes de agua; mejora del medio ambiente por medio del manejo sustentable de 2,380 has. de bosque comercial de propiedad comunal; manejo de semillas y establecimiento de reforestaciones; con énfasis a manejar áreas de recarga hídrica; así como realizar actividades de protección forestal-hídrica en 2,225 has.; reducir la tasa de erosión de suelos; recuperación y protección de la fertilidad de los mismos con la aplicación de prácticas de manejo y conservación de suelos en 3,088 has. y establecimiento de plantaciones frutales; sistemas agroforestales con prácticas y obras de manejo y conservación de suelos. En el componente prevención y mitigación de desastres se tiene: incrementar la superficie de estabilización y protección de cárcavas con la protección y rehabilitación de 500 has. de superficie susceptible a la erosión; apoyar el establecimiento y operación de 7 plantas de tratamiento de aguas negras; el establecimiento y operación de 7 sistemas de recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0027

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Proyecto de miniriego, aldea Chochal, municipio de Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 8 p.

PALABRAS CLAVE: Agua para riego * Caudal de aforo * Chochal, aldea * Método volumétrico * Aprovechamiento del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: La aldea chochal se encuentra ubicada a una altura de 2,600 msnm; en la coordenada geográfica 15°25'30" latitud norte y 91°31'40" longitud oeste del meridiano de Greenwich, se localiza al norte de la cabecera del municipio de Chiantla del departamento de Huehuetenango. El objetivo del estudio es la ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. La metodología utilizada fue de gabinete y de campo. Para estimar el caudal se usó el método volumétrico. Dentro de los resultados podemos mencionar: Para la conservación de las aguas; se debe mejorar las condiciones básicas ambientales y climatológicas que dan origen a ésta; así como se debe llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de las aguas en sus diferentes usos; los criterios técnicos para un manejo y uso integrado del agua que se deben tomar en consideración son: la explotación del agua en un estado ideal; que satisfaga las demandas actuales y futuras de los usuarios; el cambio en la concepción de la ingeniería; que consiste fundamentalmente en que la planificación y el diseño de los proyectos de aprovechamiento de aguas; se basen en el concepto de la utilización óptima de las aguas y que reflejen el desarrollo provisto; se deben implementar estructuras de control del uso del agua; para evitar la utilización excesiva del agua; esto último provoca conflictos entre los usuarios; por lo que las demandas no se deben realizar sobre la base de una utilización supuesta del agua. El número de beneficiarios del proyecto es de 47; el área a regar es de aproximadamente de 15.4 has.; el área promedio por beneficiario es de 0.30 has.; el sistema de riego a emplearse es por aspersión; el cultivo predominante en la actualidad es el brócoli y papa en época de verano y granos básicos en época de invierno. La fuente que se va a utilizar para la operación del sistema de miniriego; es la quebrada Chochal el cual en la época de estiaje mes de abril presenta un caudal de 82 l/s; para el proyecto de miniriego se requiere de un caudal de 11 l/s que equivale a 13.4 por ciento del caudal total; el sistema de riego se hará en terrenos de ladera; sin conservación de suelos, en la mayor parte de los casos. Los beneficiarios del comité se deben comprometer a mantener la cobertura vegetal, en áreas aledañas a la fuente de agua y sus afluentes y donde amerite realizar prácticas de reforestación y conservación de suelos con el fin de conservar el caudal actual y futuro, para mejorar las cosechas futuras de agua, el comité debe cumplir con lo estipulado en la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del agua.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0028

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Proyecto de miniriego comunidad Cinco Arroyos; aldea Chochal,

municipio de Chiantla, y proyecto de introducción de agua potable comunidad San Sebastián, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 10 p.

PALABRAS CLAVE: Protección de cuencas * Cinco Arroyos, comunidad * Quebrada Chochal * Brócoli * Abastecimiento de agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Chiantla
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: La comunidad Cinco Arroyos se encuentra ubicada en la coordenada geográfica 15°25'55" latitud norte y 91°31'22" longitud oeste del meridiano de Greenwich; en el municipio de Chiantla, Huehuetenango y la comunidad San Sebastián se encuentra en Huehuetenango. Dentro del área de influencia se encuentra un proyecto artesanal de miniriego donde se cultiva brócoli. El objetivo del estudio es la ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. El comité pro protección de la comunidad Cinco Arroyos y comité de introducción de agua potable de la comunidad San Sebastián requieren del Ministerio de Agricultura; lograr la inscripción y autorización del uso del agua para surtir, al proyecto de agua potable y miniriego artesanal. En el proyecto de miniriego desde hace varios años; vienen explotando aproximadamente 50 pequeños productores de hortalizas y granos básicos; el proyecto produce brócoli para exportación y es la fuente generadora de empleo en el área; siendo el área aproximada en época de verano de 30 has. y el área potencial es de aproximada de 50 has. La fuente que se va a utilizar para la operación del sistema de miniriego y uso de agua potable; es la quebrada chochal el cual en la época de estiaje mes de abril presenta un caudal de 93 l/s; para el proyecto de miniriego se requiere cubrir el área actual de riego de un caudal de 40 l/s y para cubrir el área potencial de 50 has.; un caudal de aproximadamente de 50 l/s. Con la finalidad de darle solución al conflicto existente, entre los comités de pro defensa y pro agua potable; se logró el acuerdo de otorgarle al comité pro defensa un caudal de 65 l/s; para la operación del sistema de miniriego por aspersión. Al comité de agua potable se le otorgó un caudal de 18 l/s que cubre las necesidades futuras; ya que se requiere de un caudal de 6 l/s; para 300 familias; con una dotación de 150 l/hab/día. La calidad del agua según la visita de inspección realizada mostraba que el agua es de color cristalina; sin arrastre de sedimentos; sabor agradable al paladar e inodora; el uso de la fuente además de riego; es para agua potable. En la actualidad la zona de recarga de la fuente ha sufrido una fuerte deforestación; donde se han transformado áreas forestales en áreas agrícolas; lo que ha causado cierto procesos erosivos; algunos pero muy pocos agricultores realizan actividades de

conservación de suelo. Se le explicó a los comités; la importancia que tiene realizar un proceso de conservación y reforestación del área de recarga de la fuente; dentro del área de riego se encuentra árboles de pino dispersos que se deben conservar aún así se amplíe el sistema de riego.

INST. RECOPI: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0029

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Proyecto de miniriego, aldea Ocubila, Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 7 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Calidad del agua * Laguna Ocubilá * Riego por aspersión * Fuente de agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Chiantla
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: La laguna Ocubilá se encuentra ubicada en la coordenada geográfica 15°20'40" latitud norte y 91°24'25" longitud oeste del meridiano de Greenwich, en el municipio de Chiantla, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de recabar información relativa al uso y la aplicación del agua expresada en cantidad y tiempo; señalando las limitaciones y realizando investigaciones de carácter práctico para conocer las técnicas precisas aplicables a las condiciones locales. Se requiere la evaluación de la laguna para lograr la inscripción y autorización del uso y manejo de un pozo de agua que se perforará en el área de la laguna; que en la actualidad se encuentra cubierta de ninfa y el aprovechamiento se utilizará en un sistema de miniriego que cubrirá una extensión de aproximadamente 3.78 has. La implementación del proyecto consiste en una estación de bombeo; sistema de conducción y de distribución; el método de riego es por aspersión y los cultivos a explotar son hortalizas. Dentro del área de riego se encuentra árboles dispersos de pino y la fuente se encuentra rodeada de árboles de pino; roble blanco; aliso y zacatón. Por el momento la fuente no tiene ningún uso visible y baja su nivel en el verano hasta secarse; por lo que es necesario hacer una perforación del pozo. La fuente que se va a utilizar para la implementación del sistema de miniriego es la laguna Ocubilá la cual en época de estiaje mes de abril no presentaba agua visible; la fuente de agua se alimenta en época de invierno por la quebrada el aguacate que en el verano se encuentra seco; el caudal de la fuente a utilizar se obtendrá con la perforación de un pozo mecánico, que se construirá a la orilla de la laguna e

inicialmente el proyecto demandará un caudal aproximado de 5 l/s; para cubrir la demanda de aproximadamente de 3.78 has y el área potencial de riego es de 17.48 has.; para lo que requiere un caudal aproximado de 20 l/s; la calidad del agua en la parte baja; media y alta de la laguna es de clase C1S2 lo que indica que el agua es de baja salinidad y puede usarse para riego en la mayor parte de los cultivos en cualquier tipo de suelo con poca posibilidad de salinidad y de sodio intercambiable. Por el momento no se encuentra ningún efecto negativo dentro del área de estudio; por el hecho que la fuente no está siendo explotada y no se ha construido ningún tipo de obra que afecte el entorno natural; dentro de las medidas a implementarse para la conservación del ambiente; se considera importante conservar los árboles de pino y mantener un control por parte de los beneficiarios del proyecto; de mantener la vegetación natural de la laguna Ocubilá y la siembra de árboles deben ser orientados a evitar perturbar el ambiente con otras especies.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0030

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Proyecto agua potable de la comunidad de Zaculeu Capilla, municipio de Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 16 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Nacimiento de agua * Caudal * Sistema de agua * Fuente de agua * Zaculeu, comunidad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Huehuetenango

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizará en la comunidad Zaculeu Capilla, Huehuetenango. La fuente de agua que se utilizará es el nacimiento dulce maría I que se encuentra en la coordenada geográfica 15°25'05" latitud norte y 91°32'02" longitud oeste del meridiano de Greenwich. La fuente se localiza a 4 kms., al pie de un zanjón y está sellado con cemento y a cinco metros adelante se encuentra una caja de captación de 0.6m X 0.6m X 0.8m, con capacidad de captación aproximada de 0.25 m³ que equivale a 250 lts. El objetivo del estudio es de ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. La fuente en época de estiaje mes de abril presentó un caudal de 2 l/s; para el proyecto se requiere un caudal de entre 1.2 a 2.4 l/s; para cubrir la demanda de 226 familias; el caudal demandado representa el 100 por ciento del caudal total. El proyecto trabajando con un caudal

mínimo requiere del 60 por ciento del caudal disponible y se trabajará con el caudal máximo de demanda y se requiere de 120 por ciento del caudal disponible; lo que implica que hace falta el 20 por ciento más de lo disponible; lo que equivale a 0.4 l/s. Para cubrir la demanda del caudal máximo demandado; el comité cuenta con otro nacimiento dulce maría II el cual tiene un caudal de 0.3 l/s; con lo que llegarían a tener un caudal total de 2.3 l/s y representa el 96 por ciento del caudal máximo demandado; con lo que se asegura una provisión adecuada durante los próximos 10 años; la calidad del agua según visita de inspección mostraba que el agua es de color cristalina; sin arrastre de sedimentos; sabor agradable al paladar e inodora. La demanda de agua es de una dotación mínima por persona de 75 l/día a un máximo de 150 l/día; para lo cual se requiere un caudal aproximado de 1.2 a 2.4 l/seg. En la actualidad la zona de recarga de la fuente ha sufrido deforestación; lo que antes era bosque se ha convertido en campos agrícolas de hortalizas; lo que ha provocado erosión gradual de los terrenos en ladera; por lo que es recomendable ejecutar un programa permanente de conservación y protección de la fuente a través de reforestaciones; con especies útiles para los comunitarios del sitio del nacimiento. Para mejorar las cosechas futuras de agua; el comité debe implementar un proceso de conservación del hábitat natural; a través de un programa permanente de protección y conservación del área forestal donde se ubica la fuente; las especies a utilizar deben ser recomendadas por el INAB.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0031

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para proyecto de agua potable, aldea el Rosario, municipio de Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 8 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Caudal * Nacimiento de agua * Rosario, aldea * Reforestación

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizará en la aldea el Rosario, Chiantla, Huehuetenango. La fuente de agua será el nacimiento el chivo que se encuentra en la coordenada geográfica 15°27'20" latitud norte y 91°30'05" longitud oeste del meridiano de Greenwich. El objetivo del estudio es recabar la información relativa al uso y la aplicación del agua

expresada en cantidad y tiempo; señalando las limitaciones y realizando investigaciones de carácter práctico; para conocer las técnicas precisas aplicables a las condiciones locales. Para la conservación de las aguas; se debe mejorar las condiciones básicas ambientales y climatológicas que dan origen a ésta; así como se debe llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de las aguas en sus diferentes usos. El nacimiento al día de hoy no se encuentra en poder del grupo comunitario beneficiario; el documento que el grupo presenta para hacer valer sus derechos; describe el área del nacimiento y sus colindantes; en la actualidad el proyecto consiste en un tanque de captación con las siguientes dimensiones 3mX1mX1.5m, sin red de distribución visible. El servicio de agua potable cubre una población total aproximada de 662 personas; que requieren un volumen mínimo por persona de 75 l/día a un máximo de 150 l/día; para lo cual se demanda un caudal aproximado de 1.2 a 2.4 l/s. La fuente en mención se encuentra ubicada en una zona conflictiva en asuntos de fuente de agua. El nacimiento el chivo surte el sistema de agua potable de la comunidad del Rosario desde hace 22 años; el caudal en el mes de estiaje que es abril fue de 1.35 l/s; este caudal genera un volumen diario de aproximadamente de 116 m³; que proporciona una dotación aproximada de 150 l/persona/día. La calidad del agua de la fuente tiene buen sabor; es cristalina e inodora. El área del nacimiento así como la zona de recarga han sufrido una total deforestación; anteriormente la zona se encontraba rodeada de ciprés y pino según versión de los beneficiarios; la destrucción del área boscosa; ha causado disminución del caudal; por lo que es necesario que el comité como representante de la comunidad, organice y planifique un programa de reforestación con pino y ciprés, plantas que según ellos se adaptan a la zona y a las condiciones climáticas.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0032

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua para riego a los señores Pedro Castro López, Diego Mendoza Mateo, Gaspar López López, caserío Tucuma, del cantón Aguacatán, municipio Aguacatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 21 p.

PALABRAS CLAVE: Agua para riego * Caudal * Río Buca * Tucuma, comunidad * Riego por gravedad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Aguacatán
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se ubica en la comunidad de Tucuma, Aguacatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es recabar la información relativa al uso y la aplicación del agua expresada en cantidad y tiempo, señalando las limitaciones y realizando investigaciones de carácter práctico, para conocer las técnicas precisas aplicables a las condiciones locales; estudios sobre el consumo del agua con relación a su uso. El proyecto es para la autorización del derecho de uso de agua del río Buca, para operar un sistema de riego por gravedad. El área de riego actual es de 0.7 has. y el área potencial es de aproximadamente 3.5 has.; los cultivos explotados son: ajo, cebolla y maíz; para el proyecto del señor Pedro Castro. El área de riego actual es de 0.5 has., y el área potencial es de aproximadamente 2.5 has., para el proyecto del señor Diego Mendoza. El área de riego actual es de 1 ha. y el área potencial es de aproximadamente de 4.5 has. para el proyecto del señor Gaspar López. El río buca presentó el día de la evaluación un caudal disponible de 250 l/s; para cubrir la demanda del señor Castro se requiere un caudal de 10 l/s; el caudal demandado equivale a 4 por ciento del caudal disponible; quedando un sobrante de 96 por ciento que equivale a 240 l/s. Para cubrir la demanda del señor Mendoza se requiere un caudal de 8 l/s; el caudal demandado equivale a 3 por ciento del caudal disponible; quedando un sobrante de 97 por ciento que equivale a 242 l/s. Para cubrir la demanda del señor López se requiere un caudal de 12 l/s; el caudal demandado equivale a 4.8 por ciento del caudal disponible; quedando un sobrante de 96 por ciento que equivale a 240 l/s. La calidad del agua al paladar es buena para consumo humano y la agricultura; es cristalina; sin suspensión de sedimentos a la vista. Para la conservación de las aguas; se debe mejorar las condiciones básicas ambientales y climatológicas que dan origen a ésta; así como se debe llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de las aguas en sus diferentes usos. El área del proyecto; se encuentra en una vega del río Buca, al pie de la montaña, que es propiedad de los señores antes mencionados y que en la actualidad existe un pequeño bosque de pino; a la fuente se le vierten las aguas negras del casco urbano de Aguacatán sin ser tratadas; lo que provoca contaminación del río que afecta el aprovechamiento eficiente y contamina en algún grado los cultivos; en términos generales el proyecto de riego por gravedad; no provoca ningún efecto negativo sobre el ambiente; pero para prevenir daños a futuro se debe conservar el bosque.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0033

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para la autorización de uso de agua para miniriego y agua potable aldea La Estancia, Aguacatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 18 p.

PALABRAS CLAVE: Agua para riego * Calidad del agua * Caudal * Río Blanco * La Estancia, comunidad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Aguacatán

CATEGORIA: Riego y Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad La Estancia, del municipio de Aguacatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es recabar la información relativa al uso y la aplicación del agua expresada en cantidad y tiempo, señalando las limitaciones y realizando investigaciones de carácter práctico, para conocer las técnicas precisas aplicables a las condiciones locales. La asociación requiere lograr la inscripción y autorización del uso y manejo del agua, para operar un sistema de riego propio; debido a que en la actualidad comparte con el grupo de miniriego de la comunidad; además también requiere lograr la inscripción y autorización del uso y manejo de agua; para operar un sistema de agua potable; por carecer en la comunidad del vital líquido para uso doméstico. La asociación es un grupo de mujeres y hombres de bajos ingresos económicos; dedicados a la agricultura de cultivos especializados y que requieren del recurso agua para lograr sobrevivir; el grupo está conformado por 42 familias. El sistema de agua será domiciliaria y contará inicialmente con 42 servicios; con respecto al proyecto de riego cubre una extensión aproximada de 45 has. potenciales de riego. El sistema de riego será por gravedad y los cultivos serán ajo y cebolla. El nacimiento del río blanco chiquito presentó el día de la evaluación un caudal de 2.2 m³/s; dentro del área de nacimiento existe una derivación con un caudal de 0.134 m³/s; para la asociación se requiere de un caudal de 0.042 m³/s que equivale a 42 l/s; el que representa el 2 por ciento del caudal total. Con relación al proyecto de introducción de agua potable; se requiere para uso doméstico de un caudal de 0.02 m³/s; el que representa el 10 por ciento del caudal total; dotación de agua aproximadamente es de 150 l/día/persona. La calidad del agua es de buen sabor al paladar; cristalina y sin arrastre de sedimentos. La zona donde se localiza el aprovechamiento se encuentra cubierto con vegetación densa y no presenta efectos negativos; a causa de la construcción del aprovechamiento autorizado. Aunque en la actualidad no existen daños; es importante hacer ver a los grupos actuales y futuros que

aprovecharán la fuente; de la necesidad de conservar los bosques del área.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0034

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de agua para miniriego, aldea Chicoy, Todos Santos Cuchumatan, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Conservación * Caudal * Chicoy, aldea * Tzunul, caserío * Brocolí * Aforo

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Todos Santos Cuchumatan

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en la aldea Chicoy, del municipio de Todos Santos Cuchumatan, Huehuetenango. El objetivo del proyecto es la ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. El comité requiere lograr la inscripción y autorización del uso de agua para surtir el proyecto agrícola de miniriego; ubicado en el caserío Tzunul y que beneficia a 40 asociados; que tiene bajo riego 8 has. de tierras agrícolas con el cultivo de brócoli. El tipo de riego es por aspersión. La fuente en época de estiaje mes de abril presentó un caudal de 6.5 lts/seg; para el proyecto de miniriego se requiere un caudal de 3.25 l/s; para cubrir la demanda de 8 has. El caudal de 3.25 l/s; representa el 50 por ciento del caudal total. La calidad del agua; mostraba que el agua es de color cristalina; sin arrastre de sedimentos; sabor agradable al paladar e inodora; el uso de la fuente además de agua para riego, es para agua potable donde el aprovechamiento se realiza a partir de la caja de captación construida para ambos sistemas. Para la conservación de las aguas; se debe mejorar las condiciones básicas ambientales y climatológicas que dan origen a ésta, así como se debe llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de las aguas en sus diferentes usos. La planificación integrada; permite determinar el tiempo óptimo para la terminación de todas las actividades indispensables; en las que el insumo principal es el agua. En la actualidad la zona de recarga de la fuente no ha sufrido deforestación; lo que ha mantenido el sistema sin alteraciones. Dentro del área de riego; se requiere que se hagan ciertas actividades de conservación de suelos; que eviten los procesos erosivos.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y

Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0035

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua para mini riego del caserío Tzinima, aldea Mash, Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Tzinimá, caserío * Mash, aldea * Proyecto de miniriego * Brócoli * Caudal
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Todos Santos Cuchumatán
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en el caserío Tzinimá, aldea Mash, Todos Santos, Huehuetenango. Objetivo del estudio fue ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. El comité requiere lograr la inscripción y autorización del uso y manejo del agua para surtir el proyecto agrícola de miniriego. El proyecto tendrá una extensión máxima de 12 has. beneficia a 18 asociados; el cultivo a explotar será el brócoli. La fuente que es el río Tzinimá en época de estiaje mes de abril presentó un caudal 20 l/s; para el proyecto de miniriego se requiere un caudal de 12 l/s; representa el 60 por ciento del caudal total; para cubrir la demanda de 12 has. El 40 por ciento del caudal sobrante; quedará para el futuro para poder operar otros proyectos; donde el agua sea parte básica para su operación. La calidad del agua se mostraba de color cristalina; sin arrastre de sedimentos; sabor agradable al paladar e inodora. En la actualidad la zona de recarga y las márgenes de la fuente está completamente deforestada; por lo que para seguir cosechando agua en el futuro; el grupo beneficiario tendrá que implementar un programa de siembra, mantenimiento, conservación y protección del área de captación; con la finalidad de aumentar la capacidad de recarga de las áreas de influencia de la fuente; dentro del área de riego; se requiere que se hagan ciertas actividades de conservación de suelos; que eviten los procesos erosivos.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0036

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua para miniriego en las comunidades Huntah, Mujubal,

Tzulublab, Jacaltenango, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Chajbal, comunidad * Proyecto de miniriego * Río Azul * Lupiná, comunidad
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Jacaltenango
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en 6 comunidades de Jacaltenango, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. El comité requiere de autorización del derecho de uso de agua del río azul; fuente que abastecerá de agua al proyecto en mención. El proyecto de miniriego beneficiará a vecinos de las comunidades de Jacaltenango, Tzibaj, Lupiná, Wixaj, Chajbal, Inchehux y Pabilpan; el área total de riego es de 125 has y beneficiará a 385 pequeños agricultores. El río azul tiene un caudal disponible en el mes de abril de 4.75 m³/s; el caudal que demanda el grupo es de 0.150 m³/s. El caudal porcentual a derivar equivale a 3.16 por ciento del caudal total; quedando disponible un caudal de 96.84 por ciento; este último incluye el 2.05 por ciento del proyecto de miniriego establecido. La calidad de agua al paladar; es buena para consumo humano. No se tiene ningún efecto negativo sobre el uso de la fuente; esto es debido a que en la zona de recarga y en las márgenes del río; se encuentra plantaciones de café y pino. Para la conservación de las aguas; se debe mejorar las condiciones básicas ambientales y climatológicas que dan origen a ésta; así como se debe llevar a cabo un adecuado aprovechamiento de las aguas en sus diferentes usos. Este cambio exige la adopción de un nuevo concepto del aprovechamiento del agua y la aplicación; de una serie de nuevos criterios en materia de planificación y utilización que den prioridad al ordenamiento de las aguas, para acelerar y asegurar el desarrollo sustentable. Se impone así mismo; adoptar medidas pertinentes para llevar a la práctica un sistema perfeccionado de evaluación de las aguas bajo normas jurídicas y técnicas para el uso adecuado y equitativo de las aguas. El comité debe mantener la cobertura vegetal; en áreas aledañas a la fuente de agua y sus afluentes y donde amerite realizar prácticas de reforestación; con el fin de conservar el caudal actual y futuro.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0037

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua a los señores Estuardo José López García y Carlos Vinicio López García para los proyectos de riego y generación de energía eléctrica en el caserío el Jocotillo, municipio de La Libertad, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 18 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Proyecto de miniriego * Jocotillo, aldea * Riego por gravedad * Río Mertón

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Riego y energía

RESUMEN: El proyecto se realizó en la aldea el Jocotillo, La Libertad, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar; ordenar; planificar y otorgar el uso y manejo del agua en actividades de servicio en el área de influencia de la fuente; recabar información relativa al uso y la aplicación del agua expresada en cantidad y tiempo señalando las limitaciones y realizando investigaciones de carácter práctico; para conocer las técnicas precisas aplicables a las condiciones locales. Los señores requieren de autorización de derecho de uso del agua del río Mertón para operar un sistema de riego por gravedad y generación de energía eléctrica; que se encuentra en su propiedad desde hace más de 40 años; el aprovechamiento ha servido para regar una plantación de café de 20 has. y generación de energía eléctrica para servicio de la finca y en especial para la maquinaria de procesamiento de café. El proyecto consiste en una derivación artesanal; que se encuentra construida de cemento de aproximadamente de 0.4 m X 0.5 m X 5.4 m de forma rectangular a la margen derecha del río Mertón que se localiza dentro de la finca de los solicitantes; además se quiere aprovechar las aguas recolectadas a través de la construcción de un embalse en el lecho del río a 500 mts. aguas arriba de la derivación; para la generación de energía eléctrica a través de una turbina. El área de riego actual es de 20 has. y el área potencial es de 180 has.; el cultivo explotado es café. Con relación a la energía eléctrica generada servirá para uso exclusivo de la finca y el agua utilizada se utilizará luego en el riego de 20 has. del cultivo de café. El río Mertón presentó un caudal disponible de 20 l/s; para cubrir la demanda se requiere del total del caudal presente en la fuente; el caudal demandado equivale al 100 por ciento del caudal disponible; el caudal servirá para cubrir la demanda en las épocas secas en la región; que afecta el proceso de floración y cuaje del fruto de café. La calidad del agua según trabajadores es buena para el riego; no así para el consumo humano. La fuente a utilizar se encuentra contaminada debido a que en ella han lanzado basura. En partes del drenaje natural existe

estancamientos de agua; los que son focos de insectos que provocan enfermedades infecto contagiosas. En términos generales el proyecto de riego por gravedad no creará ningún efecto negativo sobre el ambiente; debido a que ha habido años en que la fuente se seca y por el contrario la siembra de cafetales mejora las condiciones de retención del agua de escorrentía provocado por la lluvia; el problema serio de la fuente es el estancamiento de aguas lo que puede causar efectos perjudiciales para los vecinos; por lo que se debe implementar con la ayuda de técnicos un programa de saneamiento ambiental que ayude a mitigar los efectos negativos.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0038

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua para miniriego de la aldea Pueblo Viejo, municipio de San Sebastián, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Proyecto de miniriego * Conservación * Riego por aspersión * Pueblo Viejo, comunidad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Sebastián Huehuetenango

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad de Pueblo Viejo, San Sebastián, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca hidrográfica. El comité requiere lograr la inscripción y autorización del agua; para operar el sistema de riego que desde hace 14 años viene funcionando dentro de la comunidad. El área de riego; es de aproximadamente 42 has. que trabajan 145 agricultores; el sistema de riego empleado es por aspersión y los cultivos explotados es el ejote francés, tomate y arveja china entre otros. La fuente de agua es el río Colorado; el caudal para el mes de abril fue de 643 l/s; el caudal que requiere el sistema para operar es de 45 l/s; lo que representa el 7 por ciento del caudal total; no se encontraron otros usuarios de la fuente; los suelos son en ladera; pocos realizan conservación de suelos. Según análisis de agua dio como resultado que las aguas de la fuente se clasifica como C1S1; lo que significa que son de buena calidad para riego. El área se encuentra deforestada lo mismo que los campos de cultivo del sistema de riego; por lo que

en la zona se debe llevar a cabo un proceso de reforestación; con pino; debido a que es la especie que prevalece en las zonas aledañas al punto de captación. Los campos de riego en su mayor parte están en laderas sin ninguna protección contra la erosión; por lo que se debe llevar a cabo estructuras de conservación de suelo; es importante explicar al comité; la importancia que tiene en realizar un proceso de conservación y reforestación del área de recarga de la fuente y de no hacerse; los peligros que corren de agotarse la fuente; dentro del área se encuentran árboles de pino disperso y que deben conservarse.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0039

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 2000. Informe técnico para autorización de uso de agua potable caserío Chanchiquia, aldea Acal, municipio San Idelfonso Ixtahuacán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 8 p.

PALABRAS CLAVE: Acal, aldea * Chinchiquía, caserío * Caudal * Nacimiento Carrizal * Abastecimiento de agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Idelfonso Ixtahuacán
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en el caserío Chanchiquia, aldea Acal, San Idelfonso Ixtahuacán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo del agua en actividades de servicio en el área de influencia de la fuente. El comité requiere la autorización del derecho del uso y manejo de las aguas del nacimiento la cumbre para abastecer de agua potable a la comunidad; que tiene una población estimada de 1,228 personas. El nacimiento del carrizal presenta un caudal en el mes de estiaje abril de 0.7 l/s. El nacimiento puede generar un volumen de 605 m³/día; que equivale a 49 l/día/persona; muy debajo que la dotación de agua potable para el área rural. El caudal que demanda la fuente equivale a 100 por ciento del caudal disponible de la fuente. La calidad del agua; es cristalina; sin sedimentos e inodora agradable al paladar. La fuente de nacimiento está rodeado de una plantación de café; dentro del área se encuentra otros nacimientos, que son utilizados por otras comunidades, para abastecerse de agua potable o entubada, como algunos le llaman y que no se encuentran registradas; el área de recarga y de captación de la fuente, se encuentra en términos generales; bien forestada, especialmente de café, el

proyecto no creará ningún efecto negativo sobre el ambiente; debido al tipo de vegetación con que cuenta y por el contrario la siembra de cafetales mejora las condiciones de retención del agua de escorrentía provocado por la lluvia.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0040

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, proyecto de agua potable, asociación civil coordinadora Maya Akateco, San Miguel Acatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Nacimiento Yachoxul * Canichan, aldea * Planificación de recursos naturales
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Miguel Acatán
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en San Miguel Acatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo del agua en actividades de servicio a las comunidades para mejorar sus condiciones de vida. La asociación requiere que se le otorgue la autorización para el derecho de uso y manejo del caudal del nacimiento Yachoxul; que se encuentra localizado en la aldea Canichan. El estudio sobre la fuente tiene factibilidad de realizar un proyecto de agua potable que beneficiará a más de 200 familias. El nacimiento Yachoxul tiene un caudal disponible en mayo del 99 de 7 l/s y para cubrir el caudal de diseño requerido; por el proyecto de agua potable es de 5.1 l/s; quedando un sobrante de 1.9 l/s. La calidad del agua sobre la base del paladar es buena, cristalina y sin sedimentos en suspensión. La dotación de agua es de 175 l/día. El proyecto se encuentra en fase de ejecución; por lo que no se vio ni detectó ningún efecto negativo dentro del área; pero la construcción de tanques dentro del río puede causar sus efectos nocivos; como acumulación de sedimentos; lo que provocará inundaciones en el área de captación. Se debe establecer un medio de control que permita el escurrimiento de 1.9 l/s como un caudal ecológico. La autorización del derecho y uso del agua va ser parte del motor que enfrentará la problemática de falta de servicios. El proyecto dará solidez y sostenibilidad a la inversión que se realice y será un elemento clave en la planificación de los recursos naturales, dentro de este municipio. Se establezca un compromiso entre los beneficiados de un

programa de conservación y mantenimiento de la zona de recarga de la fuente.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0041

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, proyecto de agua potable, comité pro mejoramiento del cantón Tzinquihuitz, San Miguel Acatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Tzinquihuitz, comunidad * Desarrollo de la comunidad * Manejo de agua * Aprovechamiento del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Miguel Acatán

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad de Tzinquihuitz, San Miguel Acatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo del agua a los grupos organizados para su administración y poder cubrir las demandas de servicio. El comité requiere la autorización del derecho del uso; manejo y aprovechamiento; de un pozo artesano; que el comité ha perforado dentro de los terrenos de la comunidad; el pozo perforado de manera manual; tiene una profundidad actual de 2 mts. de fondo, por unos 12 mts. cuadrados; carece de protección y es necesario realizar la construcción de una pared en su perímetro para evitar futuros accidentes. La medición del caudal del pozo alaben; fue imposible de realizar por carecer del equipo básico para abatir la fuente y así poder cuantificarla; pero se pudo observar; que la fuente se alimenta de infiltraciones o escurrimientos de agua; no llegando a tener una vena de agua, debido a que el subsuelo está formado por roca sólida; la calidad del agua debido a su apariencia no es apta para consumo humano; pero según los beneficiarios el color que tiene el agua, es por los constantes deslaves que ocurren hacia dentro del pozo; el caudal presente puede ser suficiente para cubrir la demanda de las 22 familias de la comunidad de Tzinquihuitz. La fuente de agua no ha provocado ningún cambio; ni ha alterado el entorno natural del lugar por lo que su perforación no ha causado ningún impacto negativo al ecosistema del lugar. Se debe establecer un compromiso entre los beneficiados; de realizar un programa de conservación y mantenimiento de la zona de recarga de la fuente. La administración del agua a nivel de cuenca por parte del Estado, requiere de un conocimiento total de las diferentes

fuentes que existen y el uso que se esté dando a éstas; así como la cantidad de usuarios que se benefician de ellas; esto permitirá en un futuro de la implementación de políticas de desarrollo integral en la que el recurso agua juega un papel importante en la producción y planificación de las inversiones que se realicen. La falta de controles en la utilización del recurso agua; traerá consigo problemas sociales y retraso en el desarrollo de las comunidades; por el excesivo uso por pocos usuarios, para lograr un óptimo control; un uso y manejo equitativo de este recurso; es necesario implementar estudios técnicos que den una visión completa del uso actual y lograr al mismo tiempo; obtener la información básica que permita el ordenamiento integrado de las aguas.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0042

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité pro introducción del agua potable, de la aldea Ticultaj, San Miguel Acatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Ticultaj, comunidad * Nacimiento Nukausa * Aprovechamiento del agua * Caudal

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Miguel Acatán

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad de Ticultaj, de San Miguel Acatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo de agua a los grupos organizados para su administración y distribución sobre la base de sus demandas. El comité requiere la autorización para el derecho de uso, manejo y aprovechamiento del agua del nacimiento nukausa fuente que se comparte por partes iguales con la comunidad de Ixlahuitz Yalaj; el nacimiento se encuentra ubicado en el centro de la comunidad de Ixlahuitz Yalaj; dentro de un zanjón natural rodeado de árboles de ciprés. En los nacimientos conocidos como nukausa, tiene un caudal entre ambos disponible de 0.84 l/s; del cual la comunidad Ixlahuitz; le corresponde el 50 por ciento que es de 0.42 l/s, con una dotación de 56 l/hab/día; según acuerdos alcanzados entre los habitantes de las comunidades; la comunidad de Ixlahuitz también presentó su solicitud. El caudal disponible entonces para la comunidad de Ticultaj será de 0.42 l/s; que permitirá abastecer a cada habitante con 70 l/día. La calidad del agua; sobre la base del paladar, es

buena, cristalina y sin sedimentos en suspensión. Para poder satisfacer la demanda de las comunidades; es importante que cada una posea un solo nacimiento; con su respectiva estructura captadora, almacenadora y distribuidora. El proyecto se encuentra en funcionamiento desde hace cinco años y por lo que se pudo observar el área donde se encuentra la fuente; ha sido conservada y se ha incrementado la población de árboles de ciprés; por lo que una medida de mitigación; será aumentar la cobertura para poder conservar el área de recarga. Que el uso que se le dé al agua sea únicamente para fines domésticos en ambas comunidades; los beneficiados deben establecer un compromiso de un programa de conservación y mantenimiento de la zona de recarga de la fuente.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0043

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, proyecto de mini riego, asociación civil coordinadora Maya Akateco, San Miguel Acatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego * Río Nukashul * Caudal * Canichan, aldea * Riego por aspersión

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Miguel Acatán
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en San Miguel Acatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo del agua en actividades productivas del área de influencia de la fuente. La asociación requiere de autorización para el derecho de uso y manejo del caudal del río nukashul que se encuentra localizado en la aldea Canichan; el proyecto de riego es de aproximadamente de 50 hectáreas; que beneficiará a más de 220 familias. El río nukashul tiene un caudal disponible de 50 l/s y para cubrir el caudal de diseño requerido para agricultura bajo riego es de 35 l/s; quedando un sobrante de 15 l/s. La calidad del agua sobre la base del paladar es buena, cristalina y sin sedimentos en suspensión. El caudal requerido cubrirá una demanda de aproximadamente 50 has. a través de un método de riego por aspersión para la producción de hortalizas para exportación, para el mercado local y nacional. El proyecto se encuentra en fase de ejecución; por lo que no se vió ni detectó ningún efecto dentro del área. Pero la construcción

de tanques dentro del río puede causar sus efectos nocivos; se debe establecer un medio de control que permita el escurrimiento de 15 l/s como un caudal ecológico. Dentro de la medida de mitigación que se pueden implementar se tiene el establecimiento de una escala limnigráfica.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0044

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité pro operación, administración y mantenimiento del sistema de agua potable Zaculeu Central, Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Zaculeu, comunidad * Nacimiento Suin * Vocación agrícola * Nacimiento Toxgonal * Caudal

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Chiantla
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad Zaculeu Central, Chiantla, Huehuetenango. El nacimiento Suin se encuentra completamente cerrado y no presenta salida de rebalse; los suelos del proyecto son planos, con vocación agrícola sin limitaciones en la que su uso se refiere son utilizados para el asentamiento y establecimiento de poblados que se encuentran densamente habitados. El objetivo del estudio es ordenación integrada de las aguas a nivel de cuenca. El comité requiere la autorización e inscripción para uso y manejo de la fuente, a pesar que desde hace 13 años la vienen explotando y que sirve para abastecer de agua potable, a las comunidades de Zaculeu Central, La Laguna, Corral Chiquito y el Terrero. La fuente se utiliza para dar servicio a 4 comunidades a través del sistema de agua potable Zaculeu Central. El nacimiento suin el cual en la época de estiaje presenta un caudal de 7 l/s; que permite el abastecimiento a 480 familias. Cada persona recibe diariamente un suministro de agua de 100 l/s. El caudal de esta fuente no satisface; las necesidades actuales de los usuarios por lo que incorpora al sistema de agua potable; las aguas del nacimiento Toxnogal; que se encuentra dentro de la misma área y que presentó para la misma época de aforo 2.4 l/s. Las aguas del Toxnogal, pueden satisfacer la demanda de 300 familias. A pesar de encontrarse el nacimiento completamente cerrado dentro de una caja almacenadora; no se presenta ningún efecto negativo dentro del área de estudio; debido a que

en las cercanías se encuentran otros nacimientos y dentro del zanjón corre en la época de verano, mínimas cantidades de agua que permiten mantener el entorno natural. El área de estudio se encuentra con bastante vegetación natural y su explotación es mínima; no encontrándose en sus cercanías terrenos agrícolas. Para mejorar las cosechas futuras de agua, el comité se debe responsabilizar a mejorar las condiciones del habitat natural a través de un programa permanente de reforestación del área de recarga donde se ubica el nacimiento y de las comunidades beneficiadas.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0045

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité pro introducción de agua potable del caserío el Cementerio y Tuluxuy, aldea el Manzanillo, Aguacatán, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Manzanillo, aldea * Caudal * Riego por aspersión * Tuluxuy, comunidad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Aguacatán

CATEGORIA: Riego y Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en las comunidades Tuluxuy y el Cementerio, de la aldea el Manzanillo, Aguacatán, Huehuetenango. El objetivo del estudio es caracterizar los aspectos cuantitativos y cualitativos de la fuente, repartición equitativa del recurso agua sobre la base de la demanda de uso. Los dos nacimientos evaluados, tienen un caudal disponible de 3 l/s; que se distribuyen de la siguiente forma: comunidad Cementerio 1.18 l/s y comunidad Tuluxuy 1.82 l/s. El nacimiento que tiene captado la comunidad del Cementerio tiene un caudal de 1.06 l/s; de este caudal en acuerdos alcanzados entre las comunidades, solo podrán hacer uso de 0.825 l/s y se completará el caudal de 1.06 l/s con un caudal de 0.35 l/s del nacimiento de la comunidad de Tuluxuy; el uso de la fuente será para agua potable y riego para la comunidad del Cementerio y para riego a la comunidad de Tuluxuy. El número de beneficiarios para agua potable es de 114 habitantes y les corresponde una dotación de 125 l/día; para lo que se requiere de un caudal de 0.2 l/s; del caudal total 1.18 l/s. Para riego se dotará de un caudal de 0.98 l/s; que cubrirá 75 cuerdas que equivalen a 3 has. para riego por aspersión. El caudal de 0.98 l/s; solo logra cubrir 1.25 has. bajo riego por aspersión, esto

se hizo ver a la comunidad de el Cementerio y estuvieron de acuerdo. La calidad del agua es buena para consumo humano es cristalina, sin suspensión de sedimentos a la vista. Los proyectos de agua potable y de riego que se tienen dentro de las comunidades no han afectado la zona de recarga; sino ha sido el mismo hombre que utiliza esta área; como astillero para satisfacer su necesidad de leña. Es importante que se acuerde con las comunidades llevar en el futuro inmediato un proceso de reforestación; para aumentar la cobertura y poder cosechar el agua. Con relación al área de riego; se requiere de capacitación e implementación de técnicas de conservación de suelos. Se establezca un programa de capacitación e implementación de técnicas de conservación de suelos; entre los usuarios de la fuente y el área de agua y suelo.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0046

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité pro mini riego de la aldea Jovi, Cuilco, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Río Islam * Jovi, comunidad * Caudal * Agua potable * Calidad del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Cuilco

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en la comunidad Jovi, Cuilco, Huehuetenango. El río Islam será la fuente que proveerá de agua; al proyecto de miniriego de la comunidad; la fuente es un tributario del río Cuilco. El objetivo del estudio es de caracterizar los aspectos cualitativos y cuantitativos de la fuente, repartición equitativa del recurso agua sobre la base de la demanda de uso. El comité requiere de autorización del derecho de uso y manejo de agua, del río Islam para la implementación de un proyecto de miniriego. El río Islam tiene un caudal disponible de 0.340 l/s, el uso que se da en la comunidad es agrícola y para ciertas actividades domésticas, el proyecto de miniriego tiene un área potencial de 25 has. y requiere un caudal de 0.01875 m³/s, para poder cubrir su demanda. En la fuente existen dos tomas y según aforos realizados en cada una se tiene un caudal de 0.050 m³/s, que son aprovechados por la finca la concordia. la calidad de agua es buena para consumo humano, es cristalina, sin suspensión de sedimentos a la vista.

INST. RECOPIADO: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0047

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité de agua potable de la aldea el Tablón, San Antonio Huista, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Nacimiento Tablón * Agua potable * Demanda agua domiciliar * Caudal
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Antonio Huista
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El nacimiento el Tablón, se encuentra dentro de la comunidad del mismo nombre en propiedad del señor Francisco Mérida Morales; está a 85 kms. de Huehuetenango, la fuente está a una altura de 1,300 msnm en la coordenada 15°39'40" latitud norte y 91°47'01" longitud oeste del meridiano de Greenwich. El nacimiento se encuentra a 1 km. aproximadamente del salón comunal de la aldea, el nacimiento se encuentra completamente cerrado y del cual salen dos tubos, uno de dos pulgadas que pertenece a la comunidad y otro de una pulgada, que pertenece al señor Francisco Mérida. El objetivo del estudio es de caracterizar los aspectos cualitativos y cuantitativos de la fuente, repartición equitativa del recurso agua sobre la base de la demanda de uso. El nacimiento el tablón tiene un caudal de 1.52 l/s y para cubrir la demanda de la comunidad ; se dispone de un tubo de 2 pulgadas con un caudal de 1.14 l/s. El caudal que dispone la comunidad, abastece a aproximadamente a 1,500 personas con un suministro de 89 l/día/habitante; la comunidad estuvo conforme de dejar 0.38 l/s a cualquiera de las dos personas mencionadas, la calidad del agua es buena para consumo humano, es cristalina, sin suspensión de sedimentos a la vista. El proyecto de agua potable de la comunidad tiene 27 años de funcionamiento, lo que hace imposible medir los efectos que ha tenido en el entorno natural, lo que se pudo observar que se encuentra dentro de un cafetal por lo que su área de recarga tiene una buena cubierta.

INST. RECOPIADO: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0048

Vidaurre Obregón, Maximiliano. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité pro miniriego nuestra señora de Candelaria aldea, Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 6 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego * Caudal * Río Azul * Manejo de agua * Riego por gravedad
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Jacaltenango
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El río azul será la fuente que proveerá de agua al proyecto de miniriego del grupo de agricultores, ubicada la toma en el municipio de Jacaltenango a 1km aguas arriba, de la carretera que conduce a la comunidad de San Marcos, el río azul se ubica en la cuenca del río nentón, la toma queda a 105 kms. de Huehuetenango, la fuente se encuentra a una altura de 1,400 msnm en la coordenada 15°24'38" latitud norte y 91°53'50" longitud oeste, del meridiano de Greenwich. El objetivo del estudio es caracterizar, ordenar, planificar y otorgar el uso y manejo del agua en actividades de servicio en el área de influencia de la fuente. El comité requiere de la autorización del derecho de uso, manejo y aprovechamiento de agua, para la implementación de un proyecto de miniriego. El río azul tiene un caudal disponible de 5m³/s, el caudal de diseño del sistema de riego que se requiere, para riego por gravedad es de 0.100 m³/s, no se encontraron dentro del área otras tomas de aprovechamiento de la fuente y se tuvo conocimiento que solo el lado mexicano es usado, la calidad del agua es buena para consumo humano, es cristalina, sin suspensión de sedimentos a la vista.

INST. RECOPIADO: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0049

Filippi Galicia, Pedro Antonio. 1999. Informe técnico para autorización de uso y manejo de agua, comité de agricultores del proyecto de miniriego "Flor Chiquimulteca" del paraje Xejurumja, aldea Xesaná, Santa María Chiquimula, Totonicapán. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Aforo * Xesaná, comunidad * Paraje Xejurumja * Proyecto de miniriego

VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Chixoy
 DEPARTAMENTO: Totonicapán
 MUNICIPIO: Santa María Chiquimula
 CATEGORIA: Riego y Agua potable

RESUMEN: El proyecto se realizó en el paraje Xejurumjá, aldea Xesaná que se ubica en el municipio de Santa María Chiquimula, Totonicapán; se localiza en las coordenadas 15°00'05" latitud norte y 91°21'45" longitud oeste del meridiano de Greenwich. El objetivo del estudio es de autorizar, renovar, transferir, cancelar o denegar las solicitudes de las concesiones del uso y aprovechamiento del agua mediante la emisión de resoluciones administrativas, así como la supervisión de las fuentes de agua concesionadas y mediación de conflictos. El comité tiene interés de construir un proyecto de miniriego. Dentro de su comunidad detectaron e identificaron un nacimiento de agua el cual aprovecharán para riego; que también han llenado los requisitos a nivel comunal. Para poder autorizar el derecho de uso, manejo y aprovechamiento del agua es necesario realizar un estudio técnico del lugar donde se encuentren las fuentes solicitadas. Para realizar los aforos, se utilizó el método volúmetrico. Se pudo determinar que el caudal de la fuente es de 1.68 l/s. El uso que se le va a dar a las aguas de este nacimiento es para riego y la calidad de la misma es a simple vista clara sin partículas ni sedimentos en suspensión. El aprovechamiento de las aguas de este nacimiento; no provocan ningún daño al mismo, pero es necesario que se reforeste la parte alta de la cuenca; ya que esto les asegura el abastecimiento de agua sobre el nacimiento.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0050

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para la autorización de uso, manejo y aprovechamiento de agua, comité promiriego Ixtahuacán, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Subchal, aldea * Río Paloj * Proyecto de miniriego * Riego por aspersión * Ixcail, caserío

VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Cuilco
 DEPARTAMENTO: San Marcos
 MUNICIPIO: San Miguel Ixtahuacán
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en la aldea Subchal, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. El objetivo es realización del estudio y reconocimiento

técnico de la fuente de agua, que permita la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso a favor del solicitante. El comité requiere de autorización para aprovechamiento del agua derivada del río Paloj consistente en 10 l/s; el caudal solicitado es aprovechado en el riego de 12.47 has.; en cultivo de hortalizas y frutales. El método utilizado es de aspersión. Las condiciones naturales de la microcuenca han sido severamente alteradas por la intervención del hombre; producto de la tala para la extracción de madera; influyendo en la recarga de agua; que discurre a la cuenca del río cuilco. El método utilizado, en aforo fue de molinete, con un caudal de 34 l/s. Las características cualitativas del agua, como olor y color no presentaban alteraciones, no se percibió sedimentos, desechos de cosechas, latas o plástico ni mal olor de aguas servidas pero se hace necesario un monitoreo periódico para realizar análisis químico de agua y determinar la calidad de ésta y su recomendación para uso agrícola. Respecto a la ubicación de la captación sobre el río Paloj, solo se determinó como usuarios, aguas abajo a la comunidad del caserío Ixcail y varios usuarios que colocan mangueras a lo largo del río; aguas arriba también usuarios esporádicos que colocan mangueras. Se deben realizar las siguientes actividades: conservación de suelos; reforestación; rehabilitación de áreas degradadas; vigilancia de la calidad del agua; manejo de fauna y flora; acondicionamiento y recolección de basura; ubicación de obras adecuadas. Se compromete a los beneficiarios a mantener la cobertura vegetal, en áreas aledañas a la fuente de agua y sus afluentes y donde amerite realizar prácticas de reforestación, con el fin de conservar el caudal actual y futuro. Debido a las fuertes pendientes observadas, es necesario proteger los suelos con prácticas agrícolas adecuadas, para evitar el arrastre de la capa arable hacia el río; también se requiere una reforestación tanto para preservar el ciclo hídrico de la subcuenca como para mitigar la erosión de los suelos; evitar en la medida de lo posible el pastoreo en laderas anexas a la corriente del río.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0051

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para la autorización de uso, manejo y aprovechamiento de agua, comité pro miniriego caserío La Estancia, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: La Estancia, caserío * Río Salitre * Riego por aspersión * Proyecto de miniriego * Brocolí * Zanahoria

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco
 DEPARTAMENTO: San Marcos
 MUNICIPIO: San Miguel Ixtahuacán
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en el caserío La Estancia, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. El objetivo es realización de los estudios y reconocimiento técnico de la fuente de agua, que permitan la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso a favor del solicitante. El comité requiere de autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso agua derivada del río salitre consistente en 10.43 l/s; el caudal solicitado es para ser aprovechado en el riego de 12.2 has. en cultivo de brocolí, coliflor, zanahoria, papa. El método utilizado es de aspersión. La situación de la microcuenca en sus condiciones naturales presenta moderada intervención del hombre; esto ha permitido mantener una buena recarga de agua que discurre a la cuenca cuilco. El método empleado, en el aforo fue de molinete con un caudal de 45 l/s; localizada en el caserío Veinte Reales, aldea San Luis, municipio de San Lorenzo aproximadamente a 13 kms. del proyecto a regar. Las características del agua como olor y color, no presentaban alteraciones, no se percibió sedimentos, desechos de cosechas, latas o plástico ni mal olor, de aguas servidas; pero se hace necesario un monitoreo periódico para realizar análisis químico de agua. Respecto a la ubicación de captación sobre el río salitre; solo se determinó un comité de miniriego como usuario, aguas abajo, perteneciente a la aldea San José Ixcaniché San Miguel Ixtahuacán debidamente organizados y varios usuarios que colocan manguera a lo largo del río. Se deben realizar actividades como: conservación de suelos; reforestación; rehabilitación de áreas degradadas; vigilancia de calidad de agua; manejo de flora y fauna; acondicionamiento y recolección de basura; ubicación de obras adecuadas.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0052

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para uso y manejo de agua, asociación integral de pequeños agricultores ASIPA, aldea Pie de la Cuesta, Sipacapa, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego * Caudal * Captación de agua * Pie de la Cuesta, aldea

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Sipacapa

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en la aldea Pie de la Cuesta, Sipacapa, San Marcos. El objetivo del estudio es de realización de los estudios y reconocimiento técnico de la fuente de agua, que permitan la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso, a favor del solicitante. La asociación requiere de autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso agua; consistente en 4.50 l/s el caudal solicitado; se aprovechará en el riego de 5.25 has. en cultivo de hortalizas. Actualmente las condiciones de la microcuenca han sido severamente alteradas por la intervención del hombre; producto de la tala para la extracción de madera; influyendo en la recarga de agua que discurre a la cuenca. El método empleado en aforo fue de molinete; realizado en abril dando 8.33 l/s de caudal. La captación se encuentra, aproximadamente a 5 kms. del proyecto a regar. Las características cualitativas del agua, como el olor y color, no presentaban alteraciones, no se percibió sedimentos, desechos de cosechas, latas o plástico ni mal olor de aguas servidas; pero se hace necesario un monitoreo periódico; para realizar un análisis químico de agua y determinar la calidad de la misma y su recomendación para uso agrícola. El método de riego a utilizar es por aspersión. Respecto a la ubicación de la captación sobre el río solo se determinó como usuarios aguas abajo a la comunidad de Llano Grande y sipacapa sin proyecto específico; solamente colocan mangueras a lo largo del río; aguas arriba, no existen usuarios por la pendiente negativa. Para regar 5.25 has. en las hortalizas seleccionadas; por el método de aspersión, se requieren 3.94 l/s (lámina bruta de 22.07 mm); por 24 horas diarias y una frecuencia de 3.5 días. El impacto ambiental en la zona, por la implementación del proyecto podría estar minimizado; ya que se trata de un sistema limpio que aprovecha la topografía natural. Se deben realizar las siguientes actividades: conservación de suelos; reforestación; rehabilitación de áreas degradadas; vigilancia de la calidad de agua; acondicionamiento y recolección de basura.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0053

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para la autorización de uso, manejo y aprovechamiento de agua, comité de miniriego, paraje San Jerónimo, aldea Belajuyape, Concepción Tutuapa, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Riego por aspersión * Proyecto de miniriego * Paraje San Jerónimo
VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco
 DEPARTAMENTO: San Marcos
 MUNICIPIO: Concepción Tutuapa
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El proyecto se realizó en el paraje San Jerónimo, Concepción Tutuapa, San Marcos. El objetivo es de realización de los estudios y reconocimiento técnico de la fuente de agua, que permitan la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso, a favor del solicitante. El comité necesita de autorización del uso, manejo y aprovechamiento del recurso agua a derivarse del río Lacandón; el caudal solicitado se aprovechará en el riego de 32.75 has. en cultivo de zanahoria, cebolla, papa, tomate, arveja china, haba, coliflor, rábano y repollo. El proyecto beneficiará directamente a 224 familias; representando una alternativa para evitar la migración y sus consecuencias durante el verano. Actualmente la situación de la microcuenca en condiciones naturales se encuentra severamente alteradas por la intervención del hombre; producto de la tala para la extracción de madera; influyendo en la recarga de agua que discurre a la cuenca. El método empleado en el aforo fue de molinete realizado en abril obteniendo los siguiente caudales: sección transversal del río 25 l/s; captación 22 l/s. En la solicitud no se especifica el caudal necesario; según los cálculos realizados el caudal de la captación alcanza para cubrir los requerimientos en el riego. Las características cualitativas del agua como olor y color no presentaban alteraciones, no se percibió sedimentos, desechos de cosecha, latas o plástico, ni mal olor de aguas servidas. El método de riego a utilizar es de aspersión. Respecto a la ubicación de la captación sobre el río se determinó como usuarios, aguas arriba, captación de miniriego de aldea Beyajulape funcionando; aguas abajo no se encontraron proyectos o usuarios, solamente colocan mangueras a lo largo del río. El impacto ambiental en la zona por la implementación del proyecto podría estar minimizado; ya que se trata de un sistema limpio que aprovecha la topografía natural. pero es necesario contar con un estudio de impacto ambiental que permita evaluar los posibles daños al ambiente.

INST. RECOP:

0054

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para la autorización de uso, manejo y aprovechamiento de agua, comité de miniriego aldea La Laguna, Concepción Tutuapa, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego *
 Captación de agua * Río Coxtón * La Laguna, aldea
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Cuilco

DEPARTAMENTO: San Marcos
 MUNICIPIO: Concepción Tutuapa
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea La Laguna, Concepción Tutuapa, San Marcos. El objetivo es de realización de los estudios y reconocimiento técnico de la fuente de agua, que permitan la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del agua, a favor del solicitante. La fuente de agua es el río Coxtón. El caudal solicitado es de 14.25 l/s; se aprovechará para el riego de 15.40 has., en cultivo de cebolla, tomate, arveja china, brocolí, chile y rábano. El proyecto beneficiará directamente a 89 familias y 534 beneficiarios; representando una alternativa para evitar la migración y sus consecuencias durante el verano. Actualmente la situación de la microcuenca en condiciones naturales se encuentra severamente alterada por la intervención del hombre; producto de la tala para la extracción de madera; influyendo en la recarga de agua que discurre a la cuenca. El método empleado en la cuantificación del agua en el río fue aforo por molinete; realizado en abril en la sección transversal del río 187 l/s de caudal. Las características cualitativas del agua, como olor y color no presentaban alteraciones; no se percibió sedimentos; desechos de cosechas; latas o plástico ni mal olor por aguas servidas, pero se hace necesario un monitoreo periódico para realizar análisis químico de agua. El método de riego es por aspersión; respecto a la ubicación de la captación sobre el río coxtón, no se determinaron usuarios aguas abajo; aguas arriba únicamente una captación para la misma aldea derivando 4 l/s; el riego lo hacen por gravedad con canales de tierra para cultivos de maíz y pasto. Para regar 15.40 has. de hortalizas por el método de aspersión; se requieren 11.55 l/s (lámina bruta de 22.00 mm) por 24 horas diarias; frecuencia de 3 días. El impacto ambiental en la zona podría estar minimizado; ya que se trata de un sistema limpio que aprovecha la topografía natural; pero es indispensable contar con un estudio de impacto ambiental que permita evaluar los posibles daños al ambiente.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0055

Miranda, Enrique. 2000. Informe técnico para autorización de uso, manejo y aprovechamiento de agua, a favor de la finca Labor Agrícola La Pradera, caserío Los Arcos, aldea Esquipulas, Tejutla, San Marcos. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT). 9 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego *
 Aprovechamiento del agua * Los Arcos, caserío *
 Labor agrícola La Pradera
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Tejutla
CATEGORIA: Riego y energía

RESUMEN: El estudio se realizó en la labor agrícola la Pradera se encuentra localizado en el caserío Los Arcos, aldea Esquipulas, Tejutla, San Marcos; en las coordenadas siguientes: latitud norte 15°05'55" y longitud oeste 91°48'20". El objetivo es de realización del estudio y reconocimiento técnico de la fuente de agua; que permitan la autorización del uso, manejo y aprovechamiento de este recurso, para atender la demanda de los solicitantes. Se requiere la autorización del uso, manejo y aprovechamiento del río Esquipulas que pasa por dicha finca, el caudal solicitado es de 96 l/s; usado actualmente más un incremento; el cual será aprovechado para los siguientes usos: en los molinos hidráulicos de nixtamal y trigo; para uso recreativo con la habilitación de un embalse y para regar 0.26 has. para la producción hortícola; papa principalmente. Actualmente la fuente de agua, se encuentra con una vegetación abundante de ciprés común (*Cupressus lusitánica*); roble (*Quercus spp.*); encino (*Quercus spp.*) y pino (*Pinus spp.*), entre otras. El método empleado en el aforo del río fue de flotador; en el mes de abril, obteniéndose los siguientes resultados: río Esquipulas aguas arriba de la toma 294 l/s de caudal; río Esquipulas aguas abajo de la toma 87 l/s de caudal; toma 207 l/s de caudal; miniriego de pvc 2 " 0.2 l/s de caudal, embalse 1.8 l/s, total de 588 l/s de caudal. Las características cualitativas del agua como olor y color no presentan alteraciones de ninguna naturaleza; el agua es recomendada para su uso doméstico y agrícola; sin embargo un análisis bacteriológico es indispensable realizar para garantizar su pureza; lo mismo un análisis químico para riego. En la labor agrícola la pradera; las aguas del río Esquipulas; luego de que son utilizadas como energía hidráulica en los molinos; son devueltas al cauce principal, lo mismo que el agua usada en el embalse, de esta cuenta se pudo observar que no existe riesgo alguno; para el equilibrio ecológico del lugar, existen áreas boscosas dentro de la finca, no registrándose degradación o perturbación de los componentes del entorno.

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)

0056

Asesorías (B)
 Q). 2000. Estudio de factibilidad del proyecto producción de maní (*Arachis hipogea*), cebolla (*Allium cepa*), tomate (*Lycopersicon spp.*), bajo riego

para la cooperativa Unión Santa Cruz R.L. en aldea Las Cruces, La Libertad, Petén. Guatemala, CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT). 98 p.

PALABRAS CLAVE: Cooperativa Unión Santa Cruz *
 Riego por goteo * Riego por aspersión *
 Aprovechamiento del agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: La Libertad
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: La cooperativa Unión Santa Cruz R.L., se ubica en las coordenadas siguientes: 90°17'30" de latitud norte y 16°40'00" longitud oeste. Para la recolección de información sobre la comunidad; fue necesario sostener reuniones de trabajo con técnicos del Ministerio de Agricultura; efectuar entrevistas a líderes comunales y campesinos; realizar visitas de reconocimiento; recopilación de datos y muestras de campo; investigando sobre las condiciones del mercado, el paquete técnico, la administración y organización comunitaria, la asistencia técnica y capacitación, distribución legal de las tierras, la evaluación del impacto ambiental. El paso posterior fue la evaluación de las condiciones agronómicas del área; estableciendo las características del suelo; clima; cubierta vegetal; las fuentes de agua y condiciones topográficas; luego se delimitó el área y se procedió a efectuar los levantamientos de altimetría y planimetría necesarios para establecer las bases del diseño del sistema de riego. Las condiciones geológicas de la región y los recursos hídricos existentes permiten planificar la perforación de pozos mecánicos. El análisis de los indicadores económicos y financieros señala que el proyecto es rentable y que es una actividad productiva que genera los ingresos necesarios para cumplir con los requisitos que solicitan las diferentes entidades financieras. El área a implementar son 40 has. en un terreno que se obtendrá por medio de un contrato de arrendamiento para 10 años a un agricultor miembro de la cooperativa. Se contempla la autorización de 2 sistemas de riego; 20 has. de riego por goteo y 20 has. de riego por aspersión. Como fuente de agua será necesario perforar dos pozos mecánicos; uno para cada sistema de riego, con su propio bombeo de tubería acoplada a un motor diesel. Se realizó muestras de agua de los pozos; para efectuar su análisis químico por solución analítica; dando como resultado que existe un nivel alto de concentración de bicarbonato; el pH, el cual es un poco alcalino; por lo tanto la dureza de la misma tiene un nivel alto. El uso frecuente de esta agua causará la precipitación de carbonatos de Ca y Mg obstruyendo los sistemas de riego; para ello se sugiere la aplicación de soluciones ácidas en el proceso de fertirrigación. El ambiente se encuentra modificado por los núcleos urbanos y sus vías de comunicación; debido a este crecimiento es que se da mayores presiones sobre los suelos, vegetación, clima. Para conservar la capacidad

agrológica del suelo se usará riego controlado y manejo adecuado a fin de mantener el suelo protegido, se realizará reforestación con especies nativas, barreras vivas, mantenimiento de especies en riego de extinción.

INST. RECOP: CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT)

0057

Asesorías (B Q). 2000. Estudio de preinversión, proyecto de miniriego, caserío Chepito, Cuilco, Huehuetenango. Guatemala, CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT). 98 p.

PALABRAS CLAVE: Chepito, caserío * Sistema de miniriego * Riego por gravedad * Riego por aspersión * Río Sis * Hortalizas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Cuilco

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío Chepito, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas de 15°24'25" latitud norte y 91°56'45" longitud oeste. El objetivo del estudio es para establecer un sistema de miniriego en el caserío Chepito; con el fin de lograr intensificar el uso de la tierra con cultivos que puedan garantizar calidad total en variables de protección del medio ambiente y niveles económicos de satisfacción para los beneficiarios. Dentro de los resultados podemos mencionar: Número de beneficiarios fueron de 66; área a regar 15.83 has.; el sistema de riego es por gravedad-aspersión; cultivos propuestos, tomate, maíz dulce, ejote francés, chile pimiento. Calidad del agua en este caso y de acuerdo al análisis del agua del río Sosi dio C1S1 que es apta para uso de agricultura. El río Sosi es la fuente principal del proyecto con un caudal de 25 l/s. Dentro del esquema de capacitación se propuso ya un modelo que contenga los cultivos a trabajar, dentro de estos cultivos deben implementarse medidas sanitarias. Un manejo adecuado del suelo a fin de equilibrar su deterioro por efecto de erosión y conservar el medio ambiente. Además es de importancia el hacer notar que la conservación del medio ambiente es de beneficio para la comunidad y para el sistema, ya que en el área del proyecto debe hacerse un uso adecuado para evitar el deterioro lítico y edáfico.

INST. RECOP: CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT)

0058

Vásquez de León, Willy Rolando. 1994. Diseño de introducción de agua y saneamiento básico para los caseríos de Guanacache y xeabaj (Sipacapa, San Marcos); caserío San José Sigüila (Momostenango, Totonicapán); aldea San Luis Sibilia (Santa Lucía La Reforma, Totonicapán). Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 44 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño para agua potable * Caudal * Aforo * Río Maquichá * San José Sigüila, caserío

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Totonicapán

MUNICIPIO: Momostenango, Santa Lucía la Reforma

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El presente trabajo de tesis consiste en desarrollar el diseño de introducción de agua y saneamiento básico para los caseríos San José Sigüila Momostenango y aldea San Luis Sibilia Santa Lucía la Reforma. San José Sigüila es un caserío de la aldea Xequemeyá, municipio de Momostenango, departamento de Totonicapán. El objetivo del estudio es realizar los estudios y diseños correspondientes para dotar del vital líquido al caserío San José Sigüila y aldea San Luis Sibilia, desarrollar un estudio de letrinización acorde a las necesidades de los lugares, congruente a las condiciones socioeconómicas y culturales de los habitantes. La principal justificación del presente trabajo es la salud de los habitantes de las comunidades a atender, debido a la problemática de agua y saneamiento básico que ellos atraviesan, repercutiendo en la salud de los mismos. Dentro de los resultados podemos mencionar: Para desarrollar el aforo del nacimiento que va a abastecer a las comunidades, este se realizó por el método volumétrico. Para el presente proyecto se captará un nacimiento llamado maquichá el cual generó un caudal de 3.28 l/s. Con relación al análisis de la calidad del agua las características físicas son: aspecto; color; olor; turbidez; así como la dureza; conductividad eléctrica. Aspectos químicos: pH; nitrógeno orgánico; amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; el agua se encuentra dentro de los límites aceptables de normalidad según norma COGUANOR NGO 29001. Con relación al análisis bacteriológico el agua es potable, según norma COGUANOR NGO 29001. Con relación a las bases de diseño del sistema: sistema por gravedad; caudal medio 2.38 l/s; el diseño hidráulico del sistema se realizó en base a las pérdidas de carga que se determinen por medio de la fórmula de Hazen y Williams. Los proyectos por gravedad son unas de las mejores alternativas para abastecer de agua potable a las comunidades, ya que ellas mismas le pueden dar la sostenibilidad requerida. Se considera indispensable asegurar la calidad bacteriológica del

agua; esta debe someterse a un tratamiento de desinfección; preferiblemente a base de cloro o compuestos clorados. Capacitar a los beneficiarios de los proyectos en temas de higiene, medio ambiente y salud, para crear mejores condiciones de vida.

INST. RECOPI: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0059

Briones Tello, Jorge Luis. 1996. Alcantarillado sanitario para Playa Grande, Ixcán departamento de El Quiché. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 43 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño de proyectos * Aguas residuales * Dotación de agua * Abastecimiento de agua

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Playa Grande Ixcán
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en Playa Grande Ixcán, el Quiché. Dentro de los objetivos del estudio se encuentran: elevar el nivel de vida de los habitantes en la comunidad; ayudar al desarrollo de la población generando fuentes de trabajo en el momento de construir el proyecto. Dentro de los resultados podemos mencionar: En la actualidad las aguas corren a flor de tierra y por consiguiente los habitantes mantienen un contacto directo con aguas contaminadas; mientras que ya construido el proyecto no existirá el menor contacto con las aguas residuales domésticas lo cual redundará en mejorar los niveles de salud de la comunidad. El sistema propuesto consistirá en tres etapas, las cuales están compuestas de las siguientes partes: conexiones domiciliarias; colectores principales; pozos de visitas y cabezales de desfogue. Playa Grande cuenta con 300 viviendas, las cuales hacen un total de 2,100 habitantes. El sistema de alcantarillado sanitario es el que se va a implementar en esta comunidad; este sistema consiste en una tubería de PVC para recolección y conducción de las aguas residuales domésticas; las cuales actúan como el colector principal y secundario. La población cuenta con un buen abastecimiento de agua domiciliar; ya que el 95 por ciento de las viviendas cuentan con el servicio y según los datos de diseño la dotación domiciliar fue adoptada en 125 l/hab/día, este dato es de suma importancia porque no es posible que exista un sistema de alcantarillado sin abastecimiento de agua, ya que el 75 por ciento del agua utilizada en la vivienda será conducida como agua residual por el sistema. En la actualidad no se cuenta con un servicio de drenajes, esto obliga a los pobladores a depositar sus excretas a flor de tierra o en letrinas en algunos casos, en el peor de los casos existe un contacto directo de parte de los

habitantes y los animales domésticos, que luego sirven de alimento a los pobladores, llevando consigo los riesgos de enfermedades intestinales y de otra índole generadas por bacilos y bacterias. Al construir el sistema de alcantarillado sanitario se disminuirá considerablemente el riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico, la descarga se efectuará en los ríos que circulan en los márgenes de la población, aguas abajo por lo anterior será necesario elaborar un proyecto para el tratamiento de dichas aguas, previo a la descarga en el cuerpo receptor. Es necesario para el buen funcionamiento del sistema, efectuar inspecciones periódicas en los diferentes tramos de colector, para evitar que se obstruyan las tuberías, es necesaria la divulgación del uso adecuado del servicio entre los usuarios a efecto de evitar la introducción de descargas pluviales en el sistema con el fin de prolongar la vida útil del proyecto.

INST. RECOPI: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0060

Puluc Recinos, German Fernando. 1991. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío María Cecilia, Sibinal, San Marcos y comparación de costos entre tanques de mampostería y tanques de concreto reforzado. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 56 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño para agua potable * Abastecimiento de agua * María Cecilia, caserío * Caudal * Dotación de agua

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Sibinal
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío María Cecilia está situado al Sur-Oeste del municipio de Sibinal, San Marcos; sus coordenadas geográficas son latitud 15°07'40" y longitud 92°04'10". El número total de habitantes hasta el 18 de abril de 1988 es de 477 según la encuesta sanitaria. Los objetivos del estudio son: Que los habitantes del caserío María Cecilia, posean su abastecimiento de agua segura, sanitariamente, cubriendo así sus necesidades diarias sin riesgos; que el proyecto pueda beneficiar a la comunidad a mejorar su producto en calidad y cantidad. El modo de conducir el agua actualmente; es otra forma de contaminar a los habitantes, ya que se encuentran colocadas mangueras de poliducto; que solamente insertan en el lugar del nacimiento y el agua sencillamente llega hasta los usuarios por su propio peso; es decir por gravedad, dejando las mangueras simplemente tiradas sobre el suelo, la manera de almacenar el agua es por medio de un pequeño tanque que no llena los requisitos de seguridad y eficiencia, pues carece de una tapadera que evite la

entrada de cuerpos externos y además por ser muy pequeño el caudal utilizado para la demanda de la población nunca llega a llenarse. Existen dos fuentes para abastecer el caserío; las dos son manantiales de ladera y el agua que brota de ellos, es de muy buena apariencia porque posee las características de ser incolora, inodora e insaborada, además de hacer una selección lógica entre las dos fuentes también se tomó en cuenta la posesión del derecho de uso de parte de los interesados; el manantial con mayor caudal es el único que tiene derecho de uso legal. El aforo se realizó por el método volumétrico dando un caudal de 2.2 l/s con una dotación de 120 l/hab/día. El sistema de diseño es a gravedad. El nacimiento será captado por medio de un muro de retención de concreto ciclópeo, dejando protegido el nacimiento con su respectivo sello sanitario y cubriéndolo con una losa de concreto reforzado. El sistema de distribución se diseña como ramales abiertos; porque el terreno posee diferencias de nivel muy grande. Para el diseño de la línea de distribución se utilizó la fórmula de Hazen Williams.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0061

Ramírez Ambrosio, Julio Rodolfo. 1996. Diseño, ejecución y mantenimiento del proyecto de introducción de agua por gravedad a la comunidad de Tu Uchuch y elaboración de perfiles de proyecto para las comunidades del Triángulo Ixil. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 90 p.

PALABRAS CLAVE: Río Bajilá * Tu Uchuch, Comunidad * Diseño hidráulico * Aforo * Riego por gravedad

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Quiché

MUNICIPIO: Nebaj

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Tu Uchuch, en el municipio de Santa María Nebaj, El Quiché. Dentro de los objetivos del estudio podemos mencionar: contribuir en el mejoramiento de los servicios básicos en los municipios que conforman el Triángulo Ixil; disminuir la morbilidad y mortalidad infantil por causas de enfermedades gastro-intestinales en comunidades rurales. Dentro de los resultados podemos mencionar: Para proporcionar el abastecimiento de agua a la comunidad se captó el nacimiento del río Bajilá, que se encuentra ubicado a una distancia de 1 1/2 kms. de la comunidad; el cual presenta buenas condiciones de salubridad. El sistema empleado para el abastecimiento de agua a la comunidad de Tu Uchuch fue por gravedad. La distribución del agua se hizo a través de ramales abiertos. El aforo se efectuó en época de verano utilizando el método volumétrico en el nacimiento de agua bajilá; dando

un caudal de 7.51 l/s. Se estimó una dotación de 110/hab/día. Para el diseño hidráulico se captó el agua de la fuente del río, donde el agua brota del terreno con características rocosas; en el lugar se construyó la caja para la captación, cuya capacidad es de un metro cúbico. Para realizar los cálculos hidráulicos se hizo uso de la fórmula de Hazen-Williams. Los componentes del sistema son: tanque de distribución; red de distribución; caja de captación; válvulas. Con respecto a los resultados obtenidos de los análisis tanto bacteriológico como físico-químico fueron: bacteriológico se encontró innumerables número de bacterias por cm³. que dio como resultado que el agua no es potable, según norma COGUANOR NGO 29001. Con relación al análisis físico-químico se tomaron los aspectos: aspecto; olor; color; turbiedad; pH; conductividad eléctrica; nitrógeno orgánico; amoníaco; nitratos; cloruros; sulfatos; hierro total; dureza; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; desde el punto de vista físico-químico sanitario; el agua es dura; las demás determinaciones en límites máximos aceptables de normalidad según norma COGUANOR NGO 29001. Dar el tratamiento adecuado al agua, para garantizar que esta esté dentro de los límites aptos para el consumo humano. La comunidad deberá darle el mantenimiento adecuado tanto a la caja de captación como al tanque de distribución; no permitiendo el crecimiento de maleza para evitar el crecimiento de raíces que perjudiquen dichas estructuras. Efectuar periódicamente exámenes microbiológicos del agua, para detectar las variaciones de la calidad que puedan ocurrir en el transcurso del tiempo.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0062

Thompson Larios, Carol Magdali. 1996. Diseño, supervisión y ejecución del proyecto de introducción de agua por gravedad a la comunidad de Xexocom, Nebaj, Quiché. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT).

PALABRAS CLAVE: Xexocom, aldea * Aprovechamiento del agua * Riego por gravedad * Aforo * Calidad de vida

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Quiché

MUNICIPIO: Nebaj

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Xexocom, Nebaj, Quiché. Dentro del objetivo del estudio tenemos: Se debe de motivar la idea respecto de la importancia de realizar programas de capacitación al comité y a la comunidad, con el objeto de evitar las pérdidas del agua dándole una mejor administración al sistema y lograr una mayor

eficiencia del servicio, manteniendo de esta manera la calidad y vida útil de los accesorios y estructuras que componen el sistema de abastecimiento de agua. Dentro de los resultados podemos mencionar: La instalación de agua domiciliar ofrece mayor ventaja para el suministro del consumo familiar. La población actual a beneficiar con el proyecto de introducción de agua por gravedad es de 148 habitantes. Para la dotación de agua fue de 120 l/hab/día. La captación del agua se realizó en un nacimiento, los componentes de la captación son: filtro; los muros; la losa con tapadera para inspección; limpieza y respiradores; la caja de captación con capacidad de 1 m³; el desagüe es el drenaje para la limpieza de la caja de captación. El rebalse es el drenaje para los excedentes de agua; la contracuneta se construye con el fin de evitar la contaminación del manantial. Con relación a las bases del diseño tenemos: abastecimiento por medio de gravedad; beneficiarios 30 familias; caudal medio 0.417 l/s; caudal de aforo 20 l/s; caudal de conducción 0.625 l/s; cálculo de tubería fórmula Hazen-Williams. De acuerdo a los resultados de los análisis tanto microbiológicos como físico-químicos se obtuvo lo siguiente: Bacteriológicamente el agua no es potable; según norma COGUANOR NGO 29001. Con relación a los análisis físico-químicos fueron: aspecto; color; turbiedad; olor; pH; conductividad eléctrica; nitrógeno orgánico; amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; dureza; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión. Desde el punto de vista físico-químico sanitario, el agua es dura; las demás determinaciones se encuentran en límites máximos aceptables de normalidad, según norma COGUANOR NGO 29001. Los integrantes del comité deben ser asesorados adecuadamente para que ellos puedan desempeñar en forma más eficiente sus cargos. Con frecuencia hacer inspecciones a las obras y tuberías, mantener limpio los alrededores de las cajas de válvulas, las losas del tanque, así como evitar las fuentes de contaminación.

INST. RECOPIADO: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0063

Borges Reinoso, José Francisco. 1988. Diseño y Construcción del sistema de agua potable y letrinización de la aldea Ixmulej, Cuilco, Huehuetenango. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 105 p.

PALABRAS CLAVE: Ixmulej, aldea * Diseño para agua potable * Método volumétrico * Cañada Samalá * Dotación de agua
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Cuilco
 DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: Cuilco
 CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Ixmulej, municipio de Cuilco, Huehuetenango, las coordenadas geográficas de la aldea son: latitud 15°25'10", longitud 91°55'50". Dentro del objetivo del estudio tenemos diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la aldea Ixmulej y posteriormente llevar a cabo su construcción para dotar a esta comunidad de agua de mejor calidad. Dentro de los resultados tenemos: Para aforar se utilizó el método volumétrico; el nacimiento fue la cañada samalá; se realizaron 2 aforos dando como resultado 14 l/s y 19 l/s. La dotación de agua es de 74 l/hab/día; caudal medio diario 1.37 l/s; caudal máximo diario 2.06 l/s. La fórmula para el diseño fue de Hazen-Williams. El tanque de distribución es de 40 m³ de capacidad; la línea de distribución está compuesta por dos ramales abiertos que se separan desde el tanque de distribución. De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis tanto físico-químicos y bacteriológicos del agua fueron los siguientes: bacteriológicamente el agua no es potable; según norma COGUANOR NGO 29001. Aspectos físicos: aspecto; color; olor; turbidez; pH; dureza; amoníaco; hierro total; fluoruros; cloruros; nitratos; sólidos totales; sólidos en suspensión; dando como resultado que el agua sea dura; los demás parámetros se encuentran en límites máximos aceptables de normalidad según COGUANOR NGO 29001. Los efectos de un programa sostenido de motivación y educación sanitaria redundan en un beneficio directo en la salud de los habitantes. Se recomienda darle un buen mantenimiento y operación al sistema de agua, principalmente a las obras de arte y específicamente con las cajas se debe de revisar constantemente. El sistema de desinfección recomendado para este acueducto en particular se usará como sistema de desinfección con cloro ya que es efectivo, económico y de fácil control.

INST. RECOPIADO: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0064

Acuña López, Julio Roberto. 1969. Estudio de demandas de agua en Momostenango, Totonicapán. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 34 p.

PALABRAS CLAVE: Demanda agua domiciliar * Conexiones domiciliarias * Epoca de sequía * Dotación de agua

VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Chixoy
 DEPARTAMENTO: Totonicapán
 MUNICIPIO: Momostenango
 CATEGORIA: Demanda

RESUMEN: El estudio se realizó en Momostenango, Totonicapán. El análisis de demandas se dividió en dos partes: a) demanda en

la red y b) demandas domiciliarias. Demandas en la red de distribución: la población cuenta con dos redes de distribución; se tomó en cuenta la red más grande la cual tiene en la actualidad el 91 por ciento de las conexiones domiciliarias. Con el objeto de determinar dichas demandas; se instaló un medidor de 2" marca Badger de disco de rotación. El medidor fue instalado por medio de dos mangas de H.F. fr 4" campana-campana y dos taponos macho de 4" con perforación roscada de 2". El medidor se instaló a la salida del tanque de distribución sobre la línea de conducción. Se tomaron lecturas con un intervalo de quince minutos; de las seis de la mañana a las seis de la tarde. El presente estudio se hizo en un mes lluvioso; por lo que los resultados obtenidos son representativos de ese mes y ese año. Cálculo del promedio general diario, lectura del medidor de junio de 1969 a las 6:00 A.M. dio 353.20 m³; lectura del medidor de julio de 1969 a 6:00 A.M. 428.30 m³; gasto en el período 4075.10 m³; período de registro 31 días; gasto por día 131.45 m³/día. La variación horaria máxima de 155 por ciento fue entre 6 y 7 de la mañana; aunque también hubo valores grandes de las 9 a las 11 de la mañana. Los valores que mas interesan son: la variación máxima; la variación máxima diaria; para dar cabida a transportar la demanda del día máximo en la época de sequía. Las demandas domiciliarias se tomaron de las tarjetas que lleva la Municipalidad para su control mensual y comprende desde el mes de enero de 1967 hasta mayo de 1969; en ese período se han instalado 104 conexiones domiciliarias, se notó que habían algunas conexiones que presentaban consumos promedios mayores de 30 m³ al mes; lo que se considera que es bastante para una población como Momostenango. Demanda por persona por día: se calculó en base al promedio aritmético; promedio mensual por conexión 19.63 m³; demanda diaria 0.654 m³/ conexión; demanda total diaria 68.02 m³; promedio de personas por unidad familiar 5.9 personas; demanda diaria 654 l/día/conexión; demanda por persona por día 110.09 l/hab/día; pérdidas y servicios públicos: fugas en la red; incendio; riego de parques; chorros públicos; pilas públicas; en caso de Momostenango es de mayor importancia la pérdida por chorros públicos. La demanda total queda en la siguiente forma demanda por persona por día 110.09 l/hab/día; pérdidas 55.05 l/hab/día; demanda total 165.14 l/hab/día; en resumen la demanda por persona por día para la cabecera municipal es de 165 lts. y las pérdidas son del orden del 50 por ciento. La variación mensual oscila entre un máximo de 110 por ciento en el mes de mayo y un mínimo de 90 por ciento en el mes de noviembre.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0065

Osorio Us, Salomé. 1991. Introducción de agua y saneamiento básico rural a las aldeas de Ixbán y Canoguitas del municipio de San Pedro Necta,

Huehuetenango. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 33 p.

PALABRAS CLAVE: Ixbán, aldea * Saneamiento básico * Época de estiaje * Riego por gravedad * Levantamiento topográfico

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: San Pedro Necta

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El presente estudio se realizó en las aldeas Ixbán y Canoguitas del municipio de San Pedro Necta, Huehuetenango. El objetivo del estudio es dar a conocer y analizar la realidad de Guatemala en relación al sector de agua y saneamiento básico a nivel rural. Se realizó estudios de gabinete y de campo; en gabinete se consultó el diccionario geográfico nacional, las tablas del INSIVUMEH sobre datos climatológicos. En los estudios de campo se aforó la fuente Niyá en época de estiaje y dio como resultado un caudal suficiente para abastecer a las aldeas antes mencionadas. Con una dotación de 75 l/hab/día. El proyecto es factible realizarlo por gravedad; los habitantes de las dos aldeas son de 1,123. El aforo dio como resultado 5.8 l/s; el nivel de servicio es domiciliario; volumen total de tanques de distribución 40 m³ aldea Ixbán y 42 m³ aldea Canoguitas. El método que se utilizó para efectuar el levantamiento planimétrico y determinar la línea de conducción y distribución fue el de deflexiones; para efectuar el diseño hidráulico aplicación de la fórmula simplificada de Darcy-Weisbach. Con relación a los resultados obtenidos de los estudios de análisis físico-químico y bacteriológico fueron: aspecto; color; olor; turbidez; pH; dureza; fluoruros; cloruros; nitratos; sólidos totales; pérdida por ignición; sólidos en suspensión; desde el punto de vista físico-químico sanitario, el análisis de agua se encuentra en los límites máximos aceptables de la norma COGUANOR NGO 29001; con respecto al análisis bacteriológico dio como resultado que bacteriológicamente el agua no es potable, según la norma COGUANOR NGO 29001. Componentes del sistema: captación; caja distribuidora de caudales de dos vertederos; la línea de conducción; caja distribuidora de caudales; línea de conducción. INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0066

Ponce Schleeauf, Mario René. 1978. Sistema de abastecimiento de agua potable en la Ciudad de Cobán, Alta Verapaz. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 27 p.

PALABRAS CLAVE: Río Chió * Tanque de sedimentación * Planta de tratamiento * Bombeo de agua * Agua potable

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Alta Verapaz

MUNICIPIO: Cobán

CATEGORIA: Evaluación sistema de agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la ciudad de Cobán, está localizada a 15°29'00" latitud norte y 90°19'35" longitud oeste. El objetivo del presente punto de tesis es un análisis de como está funcionando el sistema de agua potable en la ciudad de Cobán, para proporcionar cierta ayuda a las autoridades edilicias encargadas del funcionamiento de dicho sistema y así poder proporcionar un buen servicio a los consumidores de dicha ciudad. Dentro de los resultados podemos mencionar: El agua para abastecer a la ciudad se tomó del río Chió; esta agua no tenía ningún tratamiento; la captación la hicieron de una represa y se obtenía energía eléctrica a la vez. De la presa siguiendo el margen del río, había un canal abierto por medio del cual el agua llegaba a las turbinas y se generaba energía para el bombeo del agua hacia unos tanques circulares por medio de tuberías; los tanques circulares tienen una capacidad de 115m³, cada uno; están situados en una loma con bastante elevación al noroeste de la planta hidroeléctrica; debido a la altura en que se encuentran los tanques circulares había más presión que en el sistema actual. En el sistema actual se sigue usando la presa para obtener el agua; el desarenador; los tanques de sedimentación; los filtros; la caseta del clorador y el tanque de distribución. Del desarenador sale una tubería que conduce el agua hacia la planta de tratamiento por medio de gravedad; la planta de tratamiento está situada sobre una colina llamada tzatanil y consta de línea de conducción desde la presa de captación a la planta de purificación. Los canales de entrada conducen el agua a los sedimentadores; los tanques sedimentadores son dos y tienen un volumen de 500 m³ cada uno; la sedimentación de sólidos en suspensión en el agua se hace sin coagulantes; la turbidez del agua es de 20 unidades; los filtros son filtros lentos de arena. La caseta del clorador usa cloro envasado en cilindros. Cuando no se usa el clorador se utiliza hipoclorito; la solución se removía constantemente dentro de un tubo de cemento y por medio de un chorro caía al canal de aguas claras, antes de llegar al tanque de sedimentación; la capacidad del tanque de distribución es de 1000 m³; la línea de distribución del agua es conducida del tanque de distribución a la ciudad. La red actual cuenta con un número de 1,780 servicios de agua potable, la red cubre gran parte de la ciudad. Con respecto a los resultados de los análisis físico-químicos tenemos: aspectos físicos: aspecto; color; turbidez; olor. Aspectos químicos: pH; dureza; nitrógeno; amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; sólidos totales; pérdida por ignición; sólidos en suspensión; bicarbonatos; alcalinidad total;

desde el punto de vista físico-químico sanitario el agua es dura; las demás determinaciones se encuentran en límites de normalidad. Bacteriológicamente el agua es potable. Se recomienda el adiestramiento de personal mejor capacitado para que trabaje con más eficiencia la planta de tratamiento; es necesario hacer uso de una constante desinfección del agua que servirá para consumo humano; remover los medidores defectuosos y sustituirlos por buenos, así lograr un buen control del consumo del servicio por parte de los usuarios.

INST. RECOPIADO: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0067

Midencey Rosales, Roberto. 1968. Necesidad del control de la contaminación de las aguas en Guatemala. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 102 p.

PALABRAS CLAVE: Problemas de contaminación * Cuerpos de agua * Contaminación del agua * Riachuelo Las Pozas * Desechos sólidos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón, Selegua, Cuilco

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Huehuetenango, San Pedro

Necta, Cuilco, Nentón

CATEGORIA: Contaminación

RESUMEN: La situación en Guatemala de los factores que toman parte en la contaminación de las corrientes y cuerpos de agua, el principal es el elemento humano, que hace uso de este recurso en muchas formas modificando el intercambio natural en cuanto a su calidad. En Guatemala actualmente se están dejando sentir los problemas de contaminación; habiendo casos en que muchos de los pequeños núcleos poblados del interior están teniendo dificultades para conseguir fuentes de abastecimiento. Fuera de un solo sistema que tiene un proceso de tratamiento primario el resto de las descargas se vierten en su mayoría directamente a un curso de agua. Hay también muchas poblaciones que disponen de una serie de colectores que se han construido sin planeamiento ni estudio técnico; sino solo con el fin de disponer los desechos en lugares alejados de la población. En la actualidad la mayor fuente de contaminación de los cuerpos de agua son las descargas cloacales y esta situación tiende a agravarse conforme se construyen mas sistemas. Las actividades industriales y agropecuarias contribuyen a la contaminación, se pueden enumerar entre estas las siguientes dando su localización aproximada: Industrias de productos alimenticios; fábricas de bebidas alcohólicas; productos químicos; refinerías de petróleo; tenerías; industria papelera; beneficios de café; ingenios azucareros; rastros; fumigación con insecticidas; industrias de menor importancia. El informe de

Guatemala al simposio sobre contaminación de corrientes también dice a este respecto hasta la fecha los estudios que se han hecho en este sentido se reducen a investigaciones aisladas de las causas de la contaminación de fuentes y como controlarla en todos aquellos casos en que han surgido problemas. Un estudio de contaminación de corrientes en el sentido en que la actualidad se entiende o sea la determinación cuantitativa y cualitativa de todos los factores que toman parte en ella, no se ha efectuado. Contaminación de los cuerpos de agua en Guatemala; la información obtenida se presenta clasificada por departamentos y por los cuerpos de agua localizados en dichas regiones dando una idea general de la clase de contaminantes. Departamento de Huehuetenango: riachuelo las pozas (aguas negras de la ciudad de Huehuetenango); riachuelo cuyumpá (aguas negras de Huehuetenango y basura); río naranjo (recibe las aguas de los riachuelos las pozas, la viña, cuyampa); río zauculeu (recibe las aguas del río naranjo); río selegua (recibe las aguas del río zaculeu); río cantinil (excretas de las poblaciones de todos Santos y Concepción Huista); río Huista (excretas de la población de San Antonio Huista); río pucal (excretas de Malacatancito); río aguacatán (excreta de la población de Aguacatán); río Cuilco (excretas de las poblaciones de San Gaspar Ixtahuacán); río Nentón (excretas de población de Nentón); río San Pedro (excretas de la población de San Pedro Necta); río San Juan (excretas de la población de San Juan); río San Nicolás (excretas de la población de Chiantla). Departamento de Alta Verapaz laguna Chichoj (recibe las aguas de la quebrada Chijuc). Departamento de El Quiché río las violetas (aguas negras de Nebaj y aldeas circunvecinas); río grande y río Cuiquiste (aguas negras de Zacualpa); río Chixoy (aguas negras de Sacapulas y aldeas el jocote y río blanco); laguna de San Antonio Ilotenango (aguas negras de San Antonio Ilotenango); río Xolá (aguas negras de San Pedro Jocopilas); río de El Rastro (aguas negras San Miguel Uspantán); río los patos (aguas negras de Chajul); río cotzal (lluvias de cotzal). Se reconoce y acepta que la contaminación de los cuerpos de agua si representa un problema importante; que obliga a tomar medidas inmediatas para evitar que se convierta en algo más grave; se ha tomado medidas de carácter aislado para limitar la contaminación pero no se ha adoptado una política de carácter general.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0068

Pérez Cahuex, Iván Stuardo. 2001. Proyecto de agua potable con base sostenible que CARE impulsa en el caserío Llano Grande, Concepción Tutuapa, San Marcos. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 63 p.

PALABRAS CLAVE: Llano Grande, caserío *
Condiciones de salubridad * Dotación de agua *
Desinfección del agua * Riego por gravedad
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Concepción Tutuapa
CATEGORIA: Agua Potable

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío Llano grande, Concepción Tutuapa, San Marcos; y está localizado en latitud de 15°15'00" y longitud de 91°53'12". Dentro del objetivo del estudio se tiene realizar los estudios para un proyecto de introducción de agua potable en el caserío Llano Grande, superando con ello las condiciones de salubridad y nivel de vida. El método para aforar fue el volumétrico. Dentro de los resultados tenemos: La fuente de agua utilizada fue un nacimiento y el aforo dio como resultado 8.8 l/s. La dotación de agua es de 95 l/hab/día. El sistema utilizado fue por gravedad. Componentes del sistema: tanque de distribución; línea de conducción; conexiones domiciliarias; línea de distribución. El sistema de desinfección del agua se hace con el propósito de proveer de agua libre de bacterias, virus y amebas y para ello se aplica cloro; el tipo de hipoclorador que se utiliza es el modelo PPG 3015; usado para tratar el agua en comunidades; se usará un hipoclorador que dosifique una solución de hipoclorito de calcio al 65 por ciento; diluido en agua en pequeñas dosis directamente al caudal de entrada. Dentro de los resultados de análisis físico-químico se obtuvo: pH; R.A.S.; dureza; amonio; nitrato; fósforo; potasio; calcio; magnesio; boro; cobre; hierro; manganeso; zinc; sodio. Con relación al análisis microbiológico se obtuvo que la identificación de la muestra es cristalina y negativo a crecimiento bacteriano. El uso de letrinas tipo tradicional y abonera; evitará que los habitantes del caserío realicen sus necesidades fisiológicas al aire libre y que por lo tanto el ambiente sea contaminado con malos olores. Realizar cada mes una inspección del área de bosque dentro de la cual está situado el nacimiento de agua, para determinar si está siendo protegido contra condiciones que puedan reducir su caudal.
INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0069

Paxtor García, Juan Mauro. 2000. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Nanhuitz, aldea Yulhuitz 2, San Juan Ixcay, Huehuetenango. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 48 p.

PALABRAS CLAVE: Nanhuitz, caserío * Caudal *
Diseño hidráulico * Manantial Chixav * Método volumétrico
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Ixcán

DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: San Juan Ixcay
 CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío Nanhuitz, forma parte de la aldea Yulhuitz 2, del municipio de San Juan Ixcay, Huehuetenango, se ubica al norte de la cordillera de los Cuchumatanes a 2,800 msnm; con una longitud de 91°27'20" y latitud de 15°33'05". El objetivo del estudio es formular una solución al problema de agua que afronta el caserío, dado su carácter rural. Metodología fue: Diseño hidráulico fórmula Hazzen-Williams. Dentro de los resultados podemos mencionar: Para el proyecto se seleccionó un manantial ubicado en el lugar conocido con el nombre de chixav en la aldea Yulhuitz 2. Se utilizó el método volumétrico para el aforo, para el brote No. 1 dio 1.24 l/s, para el brote No. 2 dio 0.72 l/s, suficiente para abastecer a la comunidad. Se diseñó el sistema por gravedad. La dotación de agua es de 90 l/hab/día. Los componentes del sistema son: línea de conducción; red de distribución se realizó mediante ramales abiertos; tanque de distribución. El tratamiento para la desinfección del agua tiene por finalidad la destrucción de microorganismos, y en este caso se utilizará el de cloración ya que es el más generalizado por las múltiples ventajas que ofrece. Los parámetros utilizados en los análisis físicos-químicos fueron: aspecto; color; turbiedad; olor; conductividad eléctrica; aspectos químicos: pH; amoníaco; nitratos; cloruro; fluoruros; sulfato; hierro total; dureza total 148 mg/l; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; sólidos disueltos; desde el punto de vista físico-químico sanitario el agua es dura; las demás determinaciones se encuentran en límites máximos aceptables de normalidad según norma COGUANOR NGO 29001. De acuerdo a los resultados bacteriológicos fueron de: número de bacterias por cm³ y dio que el agua es potable, según COGUANOR NGO 29001. Se deben realizar inspecciones periódicas de la calidad del agua; a fin de evitar cualquier posible contaminación o el mal funcionamiento de la cloración implementada. Velar porque en las montañas donde se ubica la fuente no sufra deforestación y esté libre de contaminación; para que con ello las zonas de recarga mantengan la capacidad de esta y otras fuentes. Proveer el mantenimiento al sistema, revisando tuberías, limpiando la maleza o plantas alrededor de las obras hidráulicas.
 INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0070

Martínez Morales, Raúl Antonio. 1999. Diseño de la red de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable para la aldea San Juan Ixcán, Playa Grande, El Quiché. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 62 p.

PALABRAS CLAVE: Caudal * Dotación de agua * Riego por gravedad * Morbilidad infantil * Diseño hidráulico
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Ixcán
 DEPARTAMENTO: Quiché
 MUNICIPIO: Playa Grande Ixcán
 CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en San Juan Ixcán, El Quiché. El objetivo del estudio es de diseñar la red de alcantarillado y abastecimiento de agua potable para la aldea San Juan Ixcán, para disminuir la morbilidad y la mortalidad infantil por causas de enfermedades infecciosas, intestinales y parasitarias. La metodología utilizada fue: diseño hidráulico fórmula Hazzen-Williams. Dentro de los resultados podemos mencionar: Dotación de 100 l/hab/día. El tipo de sistema a usar es por gravedad. Caudal medio diario 0.65 l/s. Los componentes del sistema: almacenamiento; tanque de distribución; línea de conducción. Con relación a los resultados de los análisis físico-químicos del agua se obtuvieron: aspecto; color; turbiedad; olor; conductividad eléctrica. Aspectos químicos: pH; amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; dureza total; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; sólidos disueltos; desde el punto de vista físico-químico sanitario, el análisis de agua se encuentra dentro de los límites máximos aceptables de normalidad, según norma COGUANOR NGO 29001. De acuerdo al análisis bacteriológico se tomó en cuenta: número de bacterias por cm³; bacteriológicamente el agua no es potable, según norma COGUANOR NGO 29001. El sistema de cloración que se diseñó para la desinfección del agua consiste en un hipoclorador; este método de cloración es recomendado por diferentes instituciones encargadas de estudiar el abastecimiento de agua a las diferentes comunidades. La realización del proyecto de drenaje sanitario traerá múltiples beneficios dentro de los que se pueden mencionar eliminación de focos de contaminación y proliferación de enfermedades, se evitará el mal aspecto que ocasionan las aguas negras que corren a flor de tierra y se proveerá un servicio básico.
 INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0071

Flores Fuentes, Roberto Estuardo. 1999. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la aldea Peña Roja, municipio La Libertad, Huehuetenango. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 35 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Consumo humano * Caudal * Peña Roja, aldea * Nacimiento Ojo de Agua

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: La Libertad
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Peña Roja, pertenece al municipio de La Libertad, Huehuetenango, está localizado a 15°31'50" latitud norte y 91°56'50" longitud oeste. El objetivo del estudio es de desarrollar la planificación y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Peña Roja, dándole con esto una solución técnica al problema que afecta a la salud de esta población. La metodología utilizada fue: Poligonales abiertos para el levantamiento topográfico. Dentro de los resultados podemos mencionar: Para la fuente de agua se utilizó el nacimiento denominado ojo de agua, fue aforada en época de verano y fue de 16.50 l/s. El sistema de agua a implementar es el de gravedad. Se estimó una dotación de 90 l/hab/día. Caudal medio diario 2.05 l/s. Componentes del sistema: material filtrante; muro de retención; drenaje; contracuneta y cerco; dos tanques de almacenamiento. Se diseño una red por ramales abiertos. La desinfección del agua para fines de abastecimiento constituye una medida con carácter correctivo y preventivo y debe ser adoptada en todo sistema de abastecimiento de agua; el sistema a utilizar consiste en un hipoclorador por gravedad. Se proyecta la construcción de 100 letrinas ventiladas que cubrirán el 100 por ciento de las viviendas. Con respecto a los resultados físico-químicos- bacteriológicos del agua se obtuvieron: número de bacterias por cm³; número mas probable de gérmenes coliformes/100 cm³; bacteriológicamente el agua es potable, según norma COGUANOR NGO 29001. De acuerdo al análisis físico-químico se obtuvieron los resultados: aspecto; color; turbiedad; olor; conductividad eléctrica. Aspectos químicos: amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; dureza total; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; sólidos disueltos; desde el punto de vista físico-químico sanitario se encuentra dentro de los límites máximos aceptables de normalidad según COGUANOR NGO 29001. Las aguas servidas no se disponen en forma adecuada por lo que se recomienda a la comunidad la construcción de pequeños pozos de absorción, lo que contribuiría a eliminar los riesgos de posibles contaminaciones.
INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0072

Rojas Mazariegos, Fredy Mauricio. 1999. Diseño del sistema de agua por gravedad y letrinización para la aldea Sicabe, Bella Vista, municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. Guatemala, USAC

(Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 43 p.

PALABRAS CLAVE: Sicabe, aldea * Caudal * Método volumétrico * Levantamiento topográfico * Riego por gravedad

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: San Miguel Ixtahuacán
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Sicalbé Bella Vista, San Miguel Ixtahuacán, colinda con las siguientes comunidades al Este con aldea Guinca Piedra Parada, al Oeste con caserío Belén y aldea Cancela, al Norte con la aldea Expuna, al Sur con la aldea las Escobas. El objetivo del estudio es de desarrollar el diseño de un sistema de agua potable por gravedad para dotar a la población actual y futura capaz de ampliar y mejorar el servicio actual. La metodología utilizada fue: Método volumétrico para aforo; método poligonales abiertos para levantamiento topográfico, método Hazzen-Williams para diseño hidráulico. Dentro de los resultados tenemos: El aforo de los tres nacimientos fue: 1.53 l/s, 0.92 l/s, 0.95 l/s siendo en total 3.4 l/s efectuado en el mes de marzo. La dotación será de 80 l/hab/día. Para la desinfección y control de la calidad del agua; el medio que se aplicará será el cloro. Será utilizado el sistema de agua por gravedad. Los componentes del sistema son: a) línea de distribución; b) tanque de almacenamiento; c) conexiones domiciliarias; d) captación; e) capa filtrante y sello sanitario. Con respecto a la letrinización se utilizó la letrina de pozo o sanitaria para solucionar este problema. Con respecto a los análisis físico-químicos del agua se obtuvieron los siguientes resultados: físicos: aspecto; color; turbiedad; olor; conductividad eléctrica. Aspectos químicos: pH; amoníaco; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; dureza total; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos en suspensión; sólidos disueltos; desde el punto de vista físico-químico sanitario el análisis de agua se encuentra dentro del límite máximo aceptable de normalidad según norma COGUANOR NGO 29001. Con relación a los estudios bacteriológicos el agua es potable según norma COGUANOR NGO 29001. A pesar de que el agua es potable con base en los resultados de los exámenes; es indispensable asegurar la potabilidad del agua, por lo que debe someterse a un tratamiento de desinfección a base de cloro. Es de vital importancia evitar la tala de árboles y la destrucción de cualquier tipo de vegetación que rodean los nacimientos.
INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0073

Barrios Molina, Marta Patricia. 1999. Diseño del sistema de miniriego para el cantón los Mecates,

aldea Chochal, municipio de Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT). 35 p.

PALABRAS CLAVE: Los Mecates, cantón * Aforo * Levantamiento topográfico * Riego por gravedad * Caudal * Riego por aspersión
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Chiantla
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio fue realizado en el cantón los Mecates que se encuentra en la aldea Chochal a 23 kms. de Chiantla. El objetivo del estudio fue de proporcionar la asistencia técnica necesaria para la formulación, diseño y cuantificación del proyecto, tomando en cuenta los aspectos sociales, históricos y de costumbres propios de la comunidad. Dentro de la metodología se tiene: El método utilizado para el aforo es el volumétrico. Para el levantamiento topográfico fue utilizado el método de poligonales abiertos. Para el cálculo hidráulico se usó la fórmula Hazzen-Williams. Dentro de los resultados tenemos: El sistema de riego seleccionado es gravedad-aspersión. La fuente de agua fue el río Chochal, se realizó en época de estiaje y dio como resultado 18.72 l/s. Con respecto al análisis del agua se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: conductividad eléctrica; razón de absorción de sodio C1S1; dureza total 132 con lo que se concluye que el agua es apta para riego; el agua es dura; este factor no afecta a los suelos ni a los cultivos. Con respecto a parámetros del sistema de riego tenemos: a) lámina de riego; b) frecuencia de riego; c) cultivos a regar; d) caudal de diseño fue de 12 l/s para regar 335 cuerdas; e) el tiempo de riego; f) número de aspersor por parcela; g) volumen del tanque de almacenamiento; h) caudal del aspersor; i) número de aspersores que funcionarán con el caudal del tanque; j) número de usuarios; k) distanciamiento entre aspersores; l) diámetro de mojado; m) tipo de aspersor; n) presión de trabajo del aspersor; ñ) número de aspersores simultáneos. Para el diseño del tanque de almacenamiento las dimensiones usadas se adoptaron de tal manera que cubriera el volumen requerido. Los futuros beneficiarios del proyecto de miniriego están conscientes de la importancia de la conservación del recurso agua, por lo que se destinó cierta área como reserva natural de bosque.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)

0074

Alvarado Valverde, Rodolfo Francisco. 1987. Comportamiento ecológico y problemas ambientales asociados con el funcionamiento del embalse de la hidroeléctrica Chixoy. Guatemala, USAC

(Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT). 45 p.

PALABRAS CLAVE: Hidrología * Estudio ecológico * Impacto ambiental * Río Negro * Río Salamá
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: Cubulco, Salamá
CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: La investigación se realizó en el embalse de la hidroeléctrica Chixoy que está localizado en la zona nor-central de la República de Guatemala entre las coordenadas 15°9'-15°16' latitud norte y 90°27'-90°40' longitud oeste. El objetivo principal del estudio es obtener datos que sirvan de referencia para el establecimiento de un muestreo constante de la calidad del agua del embalse Chixoy, desde el punto de vista físico-químico y bacteriológico. La metodología usada fue de muestreo, realizándose 4 muestreos, 2 en época de verano y 2 en invierno, realizándose un total de 33 muestras. Se escogieron los principales tributarios del embalse como fuentes de muestreo siendo estos los ríos Negro, Chicruz y Salamá. Los sitios de muestreo fueron: la toma; la presa; embalse Salamá; desembocadura río Salamá; cañon río Negro; desembocadura río Chixoy; embalse río Negro; desembocadura río Negro; manantial Quixlal. Los datos de campo fueron obtenidos con equipo portátil del laboratorio de química y microbiología sanitaria de la facultad de Ingeniería. Para el análisis bacteriológico se usó el método de turbas de fermentación por diluciones múltiples. Todas las muestras se realizaron a una profundidad de 1 mt., dentro de las características físicas tenemos: t°; turbiedad; conductividad; color; características químicas: pH; índice de saturación; acidez total; alcalinidad total; dureza total; dureza carbonatada; dureza no carbonatada; sólidos totales; sólidos disueltos; FL-; Cl-; CO₃; HCO₃; NO₂; NO₃; PO₄; Ca⁺⁺; Fe⁺⁺⁺; Mg⁺⁺; Na⁺; K⁺; Bo. Con relación al análisis de agua para riego se obtuvieron los siguientes resultados: conductividad eléctrica; relación de adsorción de sodio; de acuerdo a estos resultados se clasifica el agua en C1S1 y C2S1; carbonato de sodio residual apta para riego; salinidad potencial apta para riego. Dentro de las conclusiones podemos mencionar algunas: El agua del embalse desde el punto de vista bacteriológico y de acuerdo a la norma COGUANOR NGO 29001 no es potable; lo que constituye en una posible fuente de enfermedades gastro-intestinales. Las características topográficas; la deforestación; el régimen hidrometeorológico y las malas condiciones geológicas provocan que la tasa de erosión de la cuenca del río Chixoy sea alta; por ello se produce el acarreo de grandes volúmenes de sedimentos hacia el embalse; disminuyendo su vida útil y aumento del poder abrasivo de las aguas para la generación de electricidad.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, GT)

0075

López Ramos, Ana Deisy. 1992. Aplicación de un modelo hidrológico a la cuenca río Serchil. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT). 100 p.

PALABRAS CLAVE: Modelo hidrológico * Río Serchil * Datos geológicos * Caudal * Escorrentía
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché, Huehuetenango
MUNICIPIO: Malacatancito, Sacapulas
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Serchil, geográficamente está situada entre los paralelos 91°49' y 92°5' de latitud norte y entre los meridianos 14°50' y 15°19' de longitud oeste. El objetivo general del estudio es de aplicar el modelo hidrológico de precipitación-escorrentía EROFGM a la cuenca del río Serchil y mediante una calibración del mismo, obtener los parámetros que mejor represente el comportamiento de la cuenca. Para la aplicación y calibración del modelo hidrológico EROFGM se requiere de la información básica: datos de precipitación; datos de altura de niveles de río; división de la cuenca en subcuencas; datos geológicos y geomorfológicos de la cuenca. Con relación a la metodología para los análisis de datos obtenidos de precipitación y escorrentía; para la aplicación del modelo EROFGM y calibración de los parámetros se llevó a cabo de la siguiente manera: determinación de precipitación; determinación de caudales; subdivisión de la cuenca en subcuencas; idealización de la cuenca; desembocadura de ríos paralelos. La precipitación de la cuenca se calculó por medio del método de Rasterpunkt. El cálculo de la precipitación que contribuye al caudal se hizo mediante el método del coeficiente del caudal; para el cálculo de la transformación del caudal en los tramos del río se utilizó el método según Williams. Con respecto a los resultados obtenidos de la calibración del modelo tenemos los siguientes parámetros: coeficiente de caudal 0.145, es decir que el 14.5 por ciento de la lluvia efectiva contribuye al caudal; repartición de la precipitación efectiva en el área del caudal y en el caudal directo de la cuenca 0.0; calibración de tiempo de escurrimiento 0.04; calibración del tiempo de reacción del almacenamiento en cada subcuenca 95.00; calibración del almacenamiento de caudal directo en cada subcuenca 3.18; factor de calibración según la fórmula de Manning-Strickler para cálculo de velocidad de escurrimiento en el lecho principal en cada tramo del río 4.20; factor de calibración para el tiempo de escurrimiento en el hombro izquierdo del río 1.65; factor de calibración para el tiempo de escurrimiento en el hombro derecho del río 1.65.

Los demás parámetros de calibración prácticamente tuvieron poca ó ninguna influencia en el proceso de calibración. La cuenca del río Serchil se subdividió en 38 sub-cuencas. Datos de precipitación se tomaron en las estaciones: estancia de la virgen; xeabaj; xequemeyá; San Antonio Iitenango; el paradillo. Con relación a los caudales horarios se tomaron en la estación el paradillo. Podemos mencionar algunas conclusiones como: Los resultados obtenidos de la calibración del modelo EROFGM en la cuenca del río serchil dió resultados bastante satisfactorios; esto a pesar de no tener una buena calidad de datos, lo cual podría redundar en haber obtenido parámetros que realmente no correspondan a las condiciones reales. El modelo EROFGM presenta muchas ventajas en cuanto a su utilización, principalmente se puede decir, que ofrece al usuario bastantes opciones de calibración y análisis hidrológicos, con las cuales puede analizarse con mayor efectividad eventos de precipitación-escorrentía.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, GT)

0076

Wilhem Cohen, Ramiro Israel. 1997. Plan municipal de agua y caracterización de las aguas superficiales y subterráneas en el municipio de Sayaxché del departamento de El Petén. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT). 102 p.

PALABRAS CLAVE: Arroyo Chinajá * Muestreo de agua * Las Pozas, aldea * Recurso hídrico * Calidad del agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché
CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: El estudio se realizó en Sayaxché que está ubicado en la parte sur del departamento de El Petén; latitud de 16°31'46" norte y longitud de 90°11'23" oeste. Tomando como área de estudio los ríos Usumacinta; Pasión; Subín. Dentro de los objetivos generales del estudio se tiene: Contribuir al mejoramiento de nivel de vida de los habitantes del municipio, por medio de un plan municipal, que permita determinar las alternativas de solución a los problemas de abastecimiento de agua potable en el área rural del mismo, así como la ejecución de proyectos específicos con utilización de la tecnología apropiada y en función de los recursos hídricos disponibles en la zona. Se realizaron muestreos de agua y los análisis se realizaron en el laboratorio de microbiología y química de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería; tomándose en cuenta el estándar, los métodos y la norma guatemalteca COGUANOR.

Los puntos de muestreo fueron: aldea las Pozas; el Escobo; Santa Isabel; río la Pasión; Tzeful; nacimiento Tucán; laguna las Pozas; el Ceibal río la pasión, el Mangal, río san Román, arroyo Chinajá; pozo Buena Vista. Los aspectos que se tomaron en cuenta para los análisis químicos, físicos, bacteriológicos fueron: características físicas: color; olor; t°; turbiedad; características químicas: pH; conductividad eléctrica; amoníaco; nitritos; nitratos; oxígeno disuelto; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; manganeso; dureza total; calcio; magnesio; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos disueltos; sólidos suspendidos; sodio; potasio; fosfatos; alcalinidad total; alcalinidad bicarbonatos; demanda bioquímica de oxígeno; demanda química de oxígeno; coliformes totales; coliformes fecales. Condiciones para saber si las aguas pueden ser utilizadas para riego: condición de relación de absorción de sodio; conductividad eléctrica; las muestras dieron como resultado la siguiente clasificación: (C2S1), (C3S1), (C1S1); carbonato de sodio residual; condición de salinidad potencial (buena), (moderada); condición de índice de permeabilidad (peligrosa), (moderada), (buena); condición salinidad efectiva (moderada), (no peligrosa); condición de porcentaje de sodio posible (peligroso), (no peligroso); porcentaje de sodio intercambiable. Se observaron los valores de los parámetros físicos y químicos; que están dentro de los límites aceptables y permisibles por lo que el agua de los pozos es apta para consumo humano; los resultados de los análisis bacteriológico de acuerdo a la norma COGUANOR es apta para consumo humano. Con relación al agua para riego desde el punto de vista físico es apta; desde el punto de vista químico no es apta; ya que la dureza total, carbonato de sodio residual y relación de absorción de sodio están por arriba de la norma. Podemos mencionar algunas conclusiones: las aguas superficiales se encuentran altamente contaminadas; mientras que las subterráneas presentan una mejor calidad; el agua recolectada en los diferentes puntos muestreados, no es para consumo humano; según la norma COGUANOR NGO 29001.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, GT)

0077

UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). 1999. Boletín Hidroclimático (subcomponente de hidrología). Guatemala, UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). sp p.

PALABRAS CLAVE: Estación meteorológica * Estación hidrométrica * Estudios sedimentológicos * Río Serchil

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quetzaltenango, Totonicapán
MUNICIPIO: Aguacatán, Malacatancito, San Pedro Jocopilas, Uspantán, Cunén, Rabinal, Salamá
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio fue realizado en la cuenca alta del río Chixoy, en las coordenadas 91°40' y 90°00' longitud oeste y los paralelos 14°50' y 15°35' latitud norte. El objetivo principal del estudio fue de iniciar los trabajos de desarrollo del subcomponente de estudios hidrológicos, meteorológicos y sedimentológicos, cuyo fin principal es mejorar los sistemas de obtención de información hidrométrica en la cuenca. La metodología utilizada fue de gabinete consultando las hojas cartográficas y de campo monitoreando las estaciones tanto meteorológicas como hidrométricas por medio de lectura de los aparatos existentes en esas estaciones para obtener los datos ó registros correspondientes. Para realizar el estudio se subdividió la cuenca en 12 subcuencas. Dentro de los resultados tenemos: Las 12 subcuencas (ríos) son: 1) Blanco, 2) Serchil, 3) Paracanat, 4) Molino, 5) Chilil, 6) Pasabaquiej, 7) Calá, 8) Chibalam, 9) Chicruz, 10) Carchelá, 11) Salamá, 12) Chixoy. Con relación a la descripción física e hidrológica de los ríos se tomaron en cuenta los aspectos: área; elevación media; pendiente promedio por millar; longitud canal principal kms.; perímetro kms.; factor forma. Características hidrológicas: en el río Chixoy se tomaron datos de tres estaciones hidrométricas: el Paradillo, Chisiguán, el Cebollal. Rendimiento lts/seg/kms²; caudal medio m³/s; tasa de sedimentación ton/año/kms². Los ríos Serchil, Paracanat, Salamá y Chixoy tienen estos datos adicionales de características hidrológicas: volumen medio/agua escurrido millones m³; caudal promedio m³/s; caudal máximo característico m³/s; caudal medio característico; caudal de estiaje m³/s. Dentro de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua, se tomaron en cuenta 8 estaciones hidrométricas que constituyen las subcuencas de mayor importancia, siendo éstas: 1) Xococ; 2) río Blanco; 3) Chisiguán; 4) Calá; 5) Pasabaquiej; 6) Paracanat; 7) Serchil; 8) Camalmapa. Los aspectos que se tomaron en cuenta en los análisis fueron: aspectos físicos: aspecto; olor; t°; color unidad; turbiedad. Aspectos químicos: pH; conductividad eléctrica; amoníaco; nitritos; nitratos; cloruros; fluoruros; sulfatos; hierro total; manganeso; dureza total; calcio; magnesio; sólidos totales; sólidos volátiles; sólidos fijos; sólidos disueltos; sólidos suspendidos; sodio; potasio; dureza carbonatada; alcalinidad total; alcalinidad hidróxidos; alcalinidad carbonatos; alcalinidad bicarbonatos. Características bacteriológicas: coliformes totales y fecales (NMP/100 cm³). En las estaciones meteorológicas siendo éstas: Rabinal; Salamá; San Pedro Jocopilas; Aguacatán; Xebé; Xeabaj; Cunén; Uspantán; se tomaron los siguientes datos climatológicos: precipitación total anual; temperatura

media promedio anual C°; horas de sol total anual; rapidez del viento promedio anual km/hr; humedad relativa promedio anual.

INST. RECOP: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Area de Hidrología, GT)

0078

MCOP (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT) . 1979. Estudio morfométrico de la cuenca río Cuilco. Guatemala, MCOP (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT) . 10 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio morfométrico * Perímetro de cuenca * Cauce principal * Hidrología
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: Huehuetenango, San Marcos
MUNICIPIO: Tectitán, Cuilco, San José Ojetenam, Tacaná, Sibinal, Ixchiguan, Tejutla, San Lorenzo, Tajumulco
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Cuilco que se encuentra localizada entre los paralelos 15°00' y 15°30' de latitud norte y los meridianos 91°30' y 92°00' longitud oeste. El documento no presenta objetivos. La metodología a utilizar fue de gabinete y de campo. Los datos que se tomaron en cuenta fueron: hidrografía; número de corrientes que recibe su cauce; área; número de corrientes /km²; principales ríos que tributan en el río cuilco. Su topografía es estrictamente montañosa. Con relación al estudio de la morfometría de la cuenca, se siguió el criterio Horton. Se estableció que la corriente principal está en el cerro cotzic. En el río cuilco existen dos estaciones meteorológicas Serchil y Cuilco, una estación hidrológica que es limnigráfica que se encuentra sobre el río. Datos morfométricos: longitud acumulada de las corrientes de orden u; número total de corrientes de todos los ordenes en la cuenca; radio de bifurcación promedio; radio de longitud; porcentaje de longitud desde la estación hasta la divisoria del cauce principal. Distribución de las pendientes del terreno en la cuenca; área total de la cuenca; perímetro de la cuenca; distancia medida sobre el cauce principal; longitud desde la estación a la divisoria del cauce principal; área de un círculo de perímetro igual al de la cuenca; relación circular; diámetro de un círculo de área igual a la cuenca; radio de elongación; densidad del drenaje; constante de mantenimiento de la cuenca; frecuencia de las corrientes; máxima elevación de la cuenca; elevación mínima; elevación promedio; máxima elevación en el perímetro de la cuenca; la pendiente de una corriente equivalente de igual longitud que el cauce principal y de equivalente tiempo de corrimiento; la pendiente entre los puntos situados a distancia del 85-10 por ciento de la longitud del

cauce principal; pendiente media del terreno; diferencia de elevación entre el punto correspondiente a la estación de aforo y el punto más alto del perímetro de la cuenca; coeficiente de relieve; longitud promedio del flujo superficial.

INST. RECOP: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Area de Hidrología, GT)

0079

Aragón Castillo, Víctor Rolando; Baldizón, Roberto; Garavito Quiñonez, Fulgencio. 1985. Reconocimiento hidrogeológico de la cuenca Petén Itzá. Guatemala, INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología , GT). 114 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio hidrogeológico * Lago Petén Itzá * Características de la región * Red pluviométrica * Hidrología
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: San Pedro
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Flores
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en el lago Petén Itzá que tiene un área aproximada de 100 kms.², situado en la parte central del Petén. El objetivo del estudio es tener un conocimiento claro del funcionamiento del lago como un embalse natural y así poder emitir opiniones sobre las posibles soluciones, sus costos y alcances. Para la etapa de campo se efectuó un reconocimiento general del área con el objeto de tener un panorama amplio de las características de la región. Los trabajos de geofísica fueron iniciados con la prospección geoeléctrica de algunas secciones vecinas del lago. En hidrología se instaló una pequeña red de pluviómetros y algunos termómetros; se instaló una escala en el río Ixlú para poder evaluar los aportes superficiales de ese afluente del lago. En hidrogeología se tomaron algunas muestras de agua para el análisis radiométrico con el fin de obtener información de las posibles zonas por donde drena el lago. Dentro de los resultados podemos mencionar: Los datos se tomaron de la estación Flores que es la que se encuentra en el área de estudio. Datos que se tomaron en cuenta fueron: precipitación media del período completo; precipitación media anual; distribución de lluvias; temperatura; evaporación del agua de la superficie del lago; evapotranspiración. Con relación a las características hidrológicas del lago en base a los análisis físico-químicos del agua; se considera que el lago se comporta como una masa de agua que está en circulación. Con respecto a la dirección del flujo del agua subterránea es muy difícil de determinar. Se puede considerar que el subsuelo de la región se encuentra totalmente saturado; siendo ésta una de las causas de la relación casi directa entre las lluvias y los ascensos

regionales de los niveles de agua; pues al existir un aporte de agua; la evacuación del mismo es lenta, ya que no existe suficiente capacidad superficial y subterránea para desaguar rápidamente toda el agua que llega al sistema. Con relación a la infiltración en la región es típico el drenaje de áreas kársticas; existiendo en este caso un escurrimiento superficial mínimo hacia el lago. En forma general se puede observar que la respuesta del nivel del agua del lago tiene mucha relación con el régimen de lluvias. Los análisis de correlación entre la lluvia y la respuesta del ascenso del nivel del agua del lago ha sido difícil teniéndose hasta la fecha pocos resultados precisos. Dentro de las conclusiones podemos mencionar que es indispensable efectuar estudios más intensos y detallados del área para poder contar con suficientes argumentos y poder así emitir opiniones y dictámenes acertados sobre el problema del lago. La cantidad del agua de lluvia que se infiltra en toda la cuenca puede alcanzar valores que superan el 50 por ciento del total de la lluvia precipitada anualmente.

INST. RECOP: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Area de Hidrología, GT)

0080

Tax, Pedro A. 2001. Recursos hídricos superficiales disponibles en la República de Guatemala. Guatemala, INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). sf p.

PALABRAS CLAVE: Disponibilidad de agua * Cuenca hidrológica * Balance hídrico * Hidrología * Recurso hídrico

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Usumacinta, Pasión, Nentón, Cuilco, Xacbal, Pojom, Chixoy
DEPARTAMENTO: Petén, Huehuetenango
MUNICIPIO: Nentón, Jacaltenango, San Antonio Huista, La Libertad
CATEGORIA: Disponibilidad

RESUMEN: Este estudio se realizó a nivel de toda la República de Guatemala en todas las cuencas hídricas que forman parte de nuestro país. El objetivo del documento es presentar la disponibilidad de agua superficial para la República de Guatemala. La metodología utilizada fue sacar un resumen del documento del estudio titulado Balance hídrico superficial desarrollado con la cooperación de la UNESCO y como producto principal se obtuvo el mapa de zonas de disponibilidad. Dentro de los resultados podemos mencionar: La evaluación de los parámetros del ciclo del agua; el mapa de disponibilidad de recursos hídricos superficiales muestra las zonas con menos y mas disponibilidad. Podemos mencionar que las cuencas que forman parte del Golfo de México presentan los siguientes resultados: teniendo que en las cuencas Pojom,

Ixcán, Xacbal, casi 1/3 del Chixoy cuentan con gran disponibilidad; Cuilco, Selegua, Nentón, Usumacinta, la Pasión, una mínima parte de Chixoy cuentan con moderada disponibilidad; San Pedro y una parte del chixoy cuentan con poca disponibilidad. Volumen de escorrentía en millones de m³: estación Cuilco (río Cuilco 622); estación Xemal (río Selegua 320); estación Chojil (río Selegua 995); estación la Laguna (río Azul 674); estación Las Torres (río Chixoy 1,654); estación San Agustín (río Salinas 16,974); estación Machaquilá (río Machaquilá 196); estación el Porvenir (río Pasión 10,148); estación San Pedro (río San Pedro 1,346). El país dispone de datos hidrológicos de 189 estaciones; de los cuales 91 estaciones operaron con registradores continuos tipo limnógrafo. De acuerdo a la última evaluación llevada a cabo; tomando como nivel de referencia las normas que tiene la organización mundial meteorológica; la situación indica que para cada estación los medidores de agua superficial; en promedio el 67 por ciento de las cuencas de las vertientes del país tuvieron densidades por debajo de los límites. Dentro de la red de estaciones del departamento de servicios hídricos (INSIVUMEH) tenemos: estaciones hidrometeorológicas (San Pedro, La Pasión, Chixoy); estaciones meteorológicas (Usumacinta, San Pedro); estaciones hidrológicas (Cuilco, Selegua, Nentón); 3 estaciones abiertas en Chixoy; 2 estaciones nuevas en Cuilco; 1 en Selegua; 1 en Nentón; 4 en Pojom; 2 en Ixcán; 1 en Xacbal, 4 en la Pasión.

INST. RECOP: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Area de Hidrología, GT)

0081

USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT); MCOP (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT) . 1974. Calidad del agua (Boletín No. 1). Guatemala, IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT), USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT), MCOP (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT) . 110 p.

PALABRAS CLAVE: Boletín hidrológico * Muestreo * Río Chilascó * Turbidímetro Hach * Limnómetro

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy, Selegua
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz, Huehuetenango
MUNICIPIO: Salamá, San Pedro Necta
CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: El estudio se realizó a nivel de toda la República de Guatemala. El objetivo del

estudio fue de dar un marco general de referencia que comprenda a las principales cuencas del país; en cuanto a aquellos datos de calidad del agua que se consideran como mínimos necesarios para evaluar el recurso de agua en relación a los principales usos benéficos y como punto de partida de investigaciones más detalladas. La metodología utilizada fue trabajo de campo haciendo las siguientes determinaciones por estación y por mes: lectura de limnómetro; nitritos; nitratos; ortofosfatos; metafosfatos; alcalinidad; temperatura; conductividad específica; oxígeno disuelto y determinaciones de pH. Las determinaciones de campo fueron hechas utilizando un laboratorio portátil Hach DR- EL. Al laboratorio de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria se trajeron dos muestras de agua de cada estación programada; para determinar turbiedad, pH, fosfatos, cloruros, sólidos totales, sólidos disueltos, dureza, nitratos, hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos y alcalinidad total, fósforo, hidróxidos, Ca, Mg, Na, K. Los análisis efectuados en los laboratorios fueron hechos siguiendo los procedimientos de la publicación "Métodos Standard para el examen de agua y aguas de desecho" edición 12, APHA, AWWA, WPCF 1965. La turbiedad se determinó mediante un turbidímetro Hach. El Ca, Na, K, Mg se determinó mediante espectrofotometría. Dentro de los resultados podemos mencionar: Los puntos de muestreo seleccionados que forman parte de las cuencas del Golfo de México son: estación Xemal (río Selegua); estación Las Torres (río Chixoy); estación San Jerónimo (río San Jerónimo); estación Las Astras (río San Jerónimo); estación Chilascó (río Chilascó). Ninguno de los ríos presenta un contenido promedio de sólidos totales < 100 mg/l. En 9 puntos de muestreo; se encontraron valores extremos de turbiedad (>200 unidades jackson) y sólidos totales (>500 mg/l). La cantidad de material en solución en el agua superficial muestra que en la mayoría; los valores están 101-200 y 201-300 mg/l. La caracterización de la calidad de los ríos en cuanto a dureza muestra un gran número de estaciones que están en 41-80 mg/l CaCO₃. La alcalinidad total de los puntos de muestreo fue de 41-80 mg/l. El contenido de cloruros presentó un modo en un solo rango 11-20 mg/l. La ocurrencia de las principales sustancias no conservadoras (N y P) son posibles indicadores de contribuciones provenientes de las actividades culturales del hombre. La componente del nitrógeno total muestra que en promedio prácticamente toda la serie se encuentra en 0.01-0.10 mg/l.

INST. RECOP: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Área de Hidrología, GT)

0082

INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 1962, 1986. Boletines hidrológicos. Guatemala, INSIVUMEH

(Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). sp p.

PALABRAS CLAVE: Estación hidrométrica * Hidrología * Caudal promedio anual * Potencial hídrico * Limnógrafo mecánico

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco, Nentón, Selegua, Chixoy, Pasión

DEPARTAMENTO: Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Petén

MUNICIPIO: Cuilco, La Democracia, Colotenango, Nentón, San Miguel Acatán, San Jerónimo, Cubulco, Chisec, San Cristobal Verapaz, Uspantán, Sacapulas, La Libertad

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó a nivel de toda la república de Guatemala. La publicación de los boletines resume en valores numéricos la cuantificación de los volúmenes de aguas escurridas a través de los principales ríos y lagos de la república de Guatemala. Para obtener el mejor aprovechamiento de dicho recurso en nuestro país, es necesario registrar un inventario del potencial hidráulico en todo el territorio nacional, para lo que se hace indispensable elaborar una estadística continua y en detalle del agua que escurre diaria, anual y estacionalmente, así como de sus variaciones, de manera de llegar a obtener del mismo, los máximos beneficios y el mayor acierto en el recurso de nuestras disponibilidades hidráulicas. La metodología utilizada son los métodos de análisis y control de calidad existentes en hidrología. La mayoría de las estaciones hidrométricas de la red nacional operada por el INSIVUMEH cuenta con instalaciones de cable-vía, para aforos de crecida y están dotadas de limnógrafos mecánicos del tipo A-35 Stevens, de registro continuo y escala 1:10, algunas con modelos semanales y mensuales A-OTT Kempton. El procedimiento de calibrado de las estaciones se efectúa por medio de aforos con molinete, con medidas de velocidad en uno o dos puntos por vertical, dependiendo de la profundidad de ésta. En las estaciones limnimétricas se efectúan una o dos lecturas diarias, calculándose con ellas, los caudales medios diarios y los caudales extremos. El procedimiento de la información se efectúa mensualmente en su análisis primario y para el cálculo de aforos y la estadística final se trabaja por sistema de procesamiento computarizado. Dentro de las características que se tomaron en cada estación tenemos: 1) año; 2) caudal promedio anual este año m³/s, 3) caudal promedio anual este año l/s/km², 4) caudal promedio anual todos registros m³/s, 5) caudal promedio anual todos registros l/s/km², 6) volumen en escorrentía millones m³ este año, 7) volumen en escorrentía millones m³ promedio todos registros, 8) máximo instantáneo m³/s, 9) mínimo promedio diario m³/s. Las estaciones en donde se tomaron datos fueron: Cuilco (río Cuilco); Chojil y Xemal (río Selegua); Nentón (río Nentón); Las Astras (río San Jerónimo); San Jerónimo (río Salamá); Matanzas (río Las

Flautas); Chicruz, San Agustín, Las Torres, Chisiguán (río Chixoy); El Porvenir (río Pasión); Machaquilá (río Machaquilá); Los Encuentros (río Salamá); Panxic (río Chicruz); Calá (río Blanco); Chajnalá (río San Miguel).

INST. RECOPI: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Área de Hidrología, GT)

0083

INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT); IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT) . 1961, 1971. Publicación del Inventario del conocimiento hidrológico de Guatemala. Guatemala, IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT), INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT), MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Observatorio Nacional, GT). 405 p.

PALABRAS CLAVE: Intensidad de lluvia * Estación Chilascó * Cuantificación de agua * Promedio mensual lluvia

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Baja Verapaz

MUNICIPIO: San Jerónimo, Salamá

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El presente estudio se realizó a nivel de toda la República. Se realizó con el objetivo de que es requisito indispensable que el recurso agua sea conocido, que se cuantifique, que se sepa de sus variaciones en el espacio y en el tiempo, lo mismo que de su calidad. La presente publicación contiene los datos de lluvia e intensidad diaria de la misma, así como cantidades e intensidades de los aguaceros ocurridos en el país durante el período 1926-1971 registrados por 100 pluviómetros distribuidos en todo el país. Los datos fueron analizados e interpretados por el Instituto Geográfico Nacional. Dentro de los resultados tenemos: Las estaciones donde se tomaron datos fueron: (Salamá, San Jerónimo, Chilascó en Baja Verapaz, registros de los años de 1961 al 1971); (San Cristobal en Alta Verapaz, registro de los años 1967 al 1970); (El Injerto, Huehuetenango, San Pedro Necta en Huehuetenango, registro de los años 1968 al 1971); (Nebaj, Sacapulas, Vértice Chixoy en Quiché, registros de los años 1970 y 1971); los datos tomados en cuenta fueron: promedio mensual intensidad de lluvia en mm y mm/hora, desde enero hasta diciembre; cantidad de lluvia en mm caída durante periodos en minutos, desde 15 minutos hasta 180 minutos. La intensidad de lluvia en mm se encuentra dentro del rango: año 1961 (0.45- 3.89); 1962 (0.73- 8.23); 1963 (0.57- 10.95); 1964 (2.06- 9.9); 1965 (0.43- 12.66); 1966 (3.29- 10.69); 1967 (2.05- 12.66); 1968 (0.45- 12.11); 1969 (1.57- 16.7); 1970 (0.3- 24.58); 1971 (0.73- 13.28).

INST. RECOPI: INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Área de Hidrología, GT)

0084

Duarte Jiménez, Julián Antonio. 1985. Propuesta para un programa de desinfección del agua a nivel de cabeceras municipales. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT). 86 p.

PALABRAS CLAVE: Desinfección del agua * Propuesta de desinfección * Abastecimiento de agua * Calidad del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy, San Pedro, Pasión, Cuilco, Nentón, Selegua

DEPARTAMENTO: Petén, Huehuetenango, Tonicapán, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Quetzaltenango, San Marcos

MUNICIPIO: Momostenango, Santa María Chiquimula, Santa Lucía La Reforma, San Carlos Sija, Sibilia, Cabricán, Tacaná, Sibinal, Tajumulco, Tejutla, San Antonio Ilotenango, Cubulco, Rabinal, San Jerónimo, Salamá, San Miguel Chicaj, Sayaxché, San Benito, San Francisco, San Andrés, La Libertad

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó a nivel de toda la República. Teniendo como objetivo de desarrollar una guía de un programa de desinfección del agua a nivel de cabeceras municipales para mejorar y/o corregir la calidad del agua que se está entregando a los usuarios de los acueductos con asesoría técnica del INFOM. El trabajo consta de la relación de los objetivos que se persiguen con la formulación de la propuesta de un programa de desinfección; basado en la información disponible sobre la situación real del país en cuanto a la calidad de los sistemas de abastecimiento de agua municipal; del inventario de los sistemas de abastecimiento de agua; de la situación existente respecto a la calidad y desinfección; de los problemas actuales en las plantas de purificación. Dentro de los resultados podemos mencionar: Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: 1) Tipo de sistema: gravedad; bombeo pozos; bombeo otras fuentes; 2) sistema de desinfección: directa funcionando; directa que no funciona; solución no funciona; solución funcionando; rayos ultravioleta no funciona; hipoclorito funcionando; 3) tipo de planta: filtros lentos; filtros rápidos gravedad; filtros rápidos de presión; 4) calidad de agua: no potable; potable; 5) investigación de coliformes expresadas en NMP/100 ml: agua sanitariamente segura; agua moderadamente contaminada; agua altamente contaminada; municipios que no han sido atendidos con ningún muestreo. Los departamentos aquí reportados son: Tonicapán (con 4 municipios); Quetzaltenango (con 5 municipios); Huehuetenango (con 5 municipios); San Marcos (con 8 municipios); Quiché (con 3 municipios); Alta Verapaz (con 3

municipios); Baja Verapaz (con 6 municipios); Petén (con 8 municipios). En la mayoría de los municipios el sistema utilizado es de gravedad, a excepción del Petén que es por bombeo de pozos. Con relación al sistema de desinfección; la mayoría de municipios no reporta datos; otros municipios no cuentan con este sistema y los que tienen no están funcionando; son pocos los que funcionan. Con respecto al tipo de planta existente; la mayoría no reporta datos; los que reportan utilizan filtros lentos. Con relación a la calidad de agua; la mayoría son no potables; en muy pocos casos el agua es potable. Con relación a la investigación de coliformes; son pocos los municipios que reportan datos y dieron como resultado que son aguas altamente contaminadas; en la mayor parte de municipios no ha sido atendido con ningún muestreo; son pocos los municipios que cuentan con agua sanitariamente segura. Solo 29 cabeceras municipales del total de la República; presentan el agua como sanitariamente segura; lo que representa 13.62 por ciento del total investigado. Para llevar a cabo este programa nacional de desinfección será necesario crear mecanismos de coordinación entre instituciones del sector agua potable y saneamiento. Conclusiones: Dado la diversidad de tamaño de las poblaciones urbanas en el interior del país y variado el nivel de consumo de las diferentes regiones; se debe utilizar sistemas de desinfección por medio de cloro gas y uso de hipocloradores. Hay una evidente falta de conocimiento en las autoridades municipales sobre la necesidad de proporcionar a los centros urbanos agua sanitariamente segura.

INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0085

Chaves Chacón, José Rodolfo. 1994. Aplicación de un modelo balance hídrico AQUA en la cuenca alta del río Chixoy. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT). 70 p.

PALABRAS CLAVE: Hidrología * Balance hídrico * Estación lluviosa * Manejo de cuenca * Registros hidrológicos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Huehuetenango, Quiché, Totonicapán

MUNICIPIO: Sacapulas, Momostenango

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El presente estudio se realizó en la cuenca alta del río Chixoy; se encuentra ubicada entre las latitudes norte 14°55' y 15°20' y las longitudes oeste 91°35' y 92°10'. El objetivo del estudio fue de aplicar el modelo de balance hídrico AQUA, en la cuenca alta del río Chixoy para evaluar necesidades de corregir las épocas de siembra en función del régimen de lluvias y de los

requerimientos de riego. La metodología utilizada fue de campo y gabinete. AQUA es un modelo de balance hídrico superficial que requiere como variables: a) precipitación diaria; b) evapotranspiración potencial; c) características físicas del suelo y fisiología de las plantas. Sus aplicaciones están orientadas a: i) estudio y comportamiento de registros hidrológicos; ii) operación de sistemas hidrológicos y manejo de cuencas. A partir del programa se puede determinar: a) fecha temprana de siembra; b) inicio de lluvias; c) evaluación daños por canícula; d) determinar características de lluvia e) época final estación lluviosa. Dentro de los resultados podemos mencionar: Características de la cuenca: área 1,380 km² y abarca los depts. Huehuetenango, Quiché, Totonicapán. Su formación geológica es de roca volcánica del terciario y cuaternario, con depósitos de ceniza volcánica y tobas cuaternarias erosionadas. Elevación 1,450-3,356 msnm; el área está drenada por los ríos serchil y paracanat. La cuenca se encuentra en zona de clima templado; estación lluviosa bien definida; t° 19.2 C°; HR 60 por ciento; 1250 mm de precipitación. Cuenta con siete estaciones meteorológicas tipo D (comitancillo, paradillo, estancia de la virgen, san antonio, sta. cruz, xeabaj, xequemeyá); y con 3 estaciones hidrométricas (serchil, paracanat y paradillo); los suelos son de textura franca con capacidad de retención de 0.84-1.35 mm de agua/cm suelo; los suelos denominados Quiché abarcan la mayor parte del área; el uso actual de la tierra es para cultivo anual a base de maíz; en esta región se tiene una alta explotación de los recursos agua-suelo-bosque. Para los valores de evapotranspiración potencial en mm, se utilizó el método Thornwaite en las estaciones el paradillo, xequemeyá, sacapulas. Para la determinación del balance hídrico se presentan los índices de estrés de un cultivo perenne, en un suelo con capacidad de retención 200 mm/m y 1mt. de profundidad en las estaciones estancia de la virgen y santa cruz durante el año 1986 (verano); y 1989 (invierno). Los índices de estrés son relativamente iguales para cada una de las estaciones. En 1986 hubo poca precipitación que causó bajo rendimiento del cultivo. En 1989 hubo exceso de lluvia que causó disminución de rendimiento del cultivo. Para la estimación de los escurrimientos se elaboraron cálculos hidrológicos del año 1986 y 1989. Para el análisis de las características de la cuenca en el período comprendido entre 19-05 al 30-10 1986; en las estaciones (comitancillo, paradillo, estancia de la virgen, san antonio, sta. cruz, xeabaj, xequemeyá) se tomaron en cuenta los siguientes datos: a) porcentaje de área; b) precipitación; c) evapotranspiración; d) escurrimiento período; e) escurrimiento diario; e) número de curva período; f) número de curva diario. De acuerdo a estos resultados se encuentra que en las estaciones xeabaj, xequemeyá, estancia de la virgen poseen ambos períodos hidrológicos; altos valores de número de curva lo que indica que son regiones con un pobre almacenamiento; suelos poco profundos y aunado con altas precipitaciones; relieve montañoso

y uso intensivo del suelo; se tiene alto grado de degradación y erosión en la zona. Se encuentra que a finales de octubre la mayoría de las estaciones han dejado de percibir lluvias significativamente grandes y que puedan llevar a los suelos a capacidad de campo. Conclusiones: Que la región de la subcuenca serchil en donde se encuentran ubicadas las estaciones estancia de la virgen y xebaj es un área que aporta altos caudales en invierno; por lo que se recomienda realizar estudios de factibilidad para la ubicación de pequeñas centrales hidroeléctricas; esta subcuenca presenta graves problemas de manejo; pérdida de capa arable; disminución paulatina de su almacenaje; por lo que a través del tiempo se pierda su potencial agrícola y forestal y se incremente en el embalse de la presa el volumen de sedimentos.

INST. RECOPIADO: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0086

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1968, 1987, 1994, 1995. Introducción de agua potable en los municipios de San Marcos. Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 15 p.

PALABRAS CLAVE: Riego por gravedad * Salud * Abastecimiento de agua * Saneamiento ambiental
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Ixchiguán, Concepción Tutuapa, Tacaná, Tajumulco, Sibinal, Tejutla, San Lorenzo
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable se realizaron en 9 municipios del departamento de San Marcos, ejecutándose en total 165 proyectos estando integrados de la manera siguiente: 18 proyectos en Ixchiguán, 18 proyectos en Concepción Tutuapa, 37 proyectos en Tacaná, 27 proyectos en Tajumulco, 16 proyectos en Sibinal, 14 proyectos en Tejutla, 5 proyectos en San Lorenzo, 15 proyectos en San Marcos, 15 proyectos en San Pedro Sacatepequez. El objetivo de la realización de los proyectos de introducción de agua potable fue de mejorar la salud de la población para reducir las altas tasas de mortalidad y morbilidad de enfermedades de origen hídrico. El contenido general de los proyectos se encuentran de la manera siguiente: a) Resumen, b) objetivo del proyecto, c) situación actual de la comunidad (ubicación, condiciones climáticas, condiciones sanitarias y ambientales, abastecimiento de agua actual, saneamiento básico, condiciones socioeconómicas, organización de la comunidad, aportes de la comunidad), d) descripción del proyecto (criterios técnicos,

parámetros y medidas adoptadas, abastecimiento de agua, saneamiento básico, metodología y programas de la ejecución del proyecto), e) promoción y educación sanitaria, f) anexos (listado de materiales, resultados de análisis del agua, presupuesto, diseño y cálculo hidráulico, documentos legales, planos). El sistema de introducción de agua potable más utilizado fue el de gravedad. Las fuentes de agua más utilizadas son los nacimientos de agua. Los aforos de las fuentes de agua se encuentran dentro del rango de 0.8-4.07 l/s. Todas las fuentes de agua cuentan con documentación legal para uso de los mismos. La dotación de agua se encuentra dentro del rango de 60-100 l/hab/día. En la mayoría de los proyectos no reportan registros de resultados de análisis físico-químicos-bacteriológicos del agua, sin embargo algunos lo reportan brindando información siguiente: aspectos químicos y físicos se encuentran dentro del límite máximo aceptable según norma COGUANOR. Bacteriológicamente el agua debe ser tratada porque no es apta para consumo humano. Los componentes del sistema de introducción de agua potable está integrado por: a) captación, b) línea de conducción, c) tanque de distribución, d) línea de distribución, e) cajas rompedoras, f) conexiones domiciliarias.

INST. RECOPIADO: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0087

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1976, 1978, 1983, 1984, 1987, 1989, 1999. Proyectos de introducción de agua potable en los municipios del Quiché . Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT) . 15 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Reducción de morbilidad * Participación comunal * Enfermedad por el agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Chajul, Sacapulas, San Pedro Jocopilas, San Miguel Uspantán, San Juan Cotzal, Cunén, Nebaj, Canillá, Chicamán, Santa Cruz del Quiché, Zacualpa, Ixcán, San Andrés Sacabajá
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable, se realizaron en 13 municipios del departamento del Quiché, ejecutándose en total 142 proyectos estando repartidos así: 21 proyectos en San Miguel Uspantán; 25 proyectos en Cunén; 29 proyectos en Nebaj; 6 proyectos en Canillá; 5 proyectos en Chajul; 6 proyectos en San Pedro Jocopilas, 15 proyectos en Sacapulas; 15 proyectos en Santa Cruz del Quiché; 6 proyectos en San Juan Cotzal; 5

proyectos en Chicamán; 4 proyectos en Zacualpa; 3 proyectos en Ixcán; 2 proyectos en San Andrés Sacabajá. El objetivo de la realización de los proyectos fue de contribuir al mejoramiento de la salud de los habitantes de la comunidad reduciendo la mortalidad y morbilidad por enfermedades de origen hídrico. El contenido general de los proyectos está presentado así: a) Información general de la comunidad (antecedentes, localización, población, organización de la comunidad, viviendas, servicios públicos, abastecimiento actual de agua, saneamiento ambiental); b) Descripción del sistema (parámetros de diseño, componentes del sistema, tipo de fuente de agua utilizada, descripción del sistema); c) Participación comunal; d) Descripción rehabilitación propuesta (población y vivienda, dotación, tipo de sistema a utilizar); e) Anexo (lista de materiales, presupuesto, análisis de laboratorio de agua, documentación legal, planos). El tipo de sistema de introducción de agua potable más utilizado fue el de gravedad. La fuente de agua mas utilizada fue un nacimiento de agua. Los aforos de los nacimientos de agua utilizados se encuentran dentro del rango de 0.45- 12 l/s. La dotación de agua se encuentra dentro del rango de 40-100 l/hab/día. Todos los nacimientos de agua que se utilizaron cuentan con documentación legal para poder hacer uso de ellos. En lo que respecta a análisis físico-químico-bacteriológico del agua a utilizar, en la mayoría de los proyectos no existen registros, sin embargo los que reportan se encuentran en los siguientes rangos: aspectos físicos y químicos del agua se encuentra dentro de los límites máximos aceptables según norma COGUANOR. Bacteriológicamente el agua no es potable. Los componentes del sistema de introducción de agua potable esta integrado así: a) captación, b) línea de conducción, c) almacenamiento, d) línea de distribución.
INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0088

DGSS (Dirección General de Servicios de Salud, Componente Saneamiento Ambiental, Totonicapán, GT). 1987, 1989, 1996, 1999, 2002. Introducción de agua potable en los municipios de Quetzaltenango. Guatemala, DGSS (Dirección General de Servicios de Salud, Componente Saneamiento Ambiental, Totonicapán, GT). 22 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Caudal * Participación comunal * Reducción de morbilidad
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quetzaltenango
MUNICIPIO: San Carlos Sija, Sibilia, Cabricán, Huitán, Palestina
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos se realizaron en cinco municipios de Quetzaltenango que forman parte de la cuenca Chixoy. El objetivo de la realización de los siguientes proyectos fue de mejorar las condiciones de vida y salud de la población especialmente la infantil, disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad infantil debido a las enfermedades de origen hídrico. En total se realizaron 15 proyectos de introducción de agua potable, 6 proyectos en San Carlos Sija, 3 proyectos en Sibilia, 2 proyectos en Cabricán, 3 proyectos en Huitán, 1 proyecto en Palestina. La estructura general del proyecto está contenida así: a) introducción, b) reconocimiento y diagnóstico socioeconómico, c) características sociales, d) actividades económicas, e) organización comunal, f) aportes de la comunidad, g) infraestructura existente, h) condiciones sanitarias, i) factibilidad técnica y social, j) objetivos del proyecto, k) bases de diseño, l) descripción del proyecto, m) anexos (presupuesto, listado de materiales, cálculo hidráulico, análisis del agua, documentos legales, planos). El tipo de sistema de introducción de agua potable más utilizado es el de gravedad. La dotación se encuentra en el rango de 60-100 l/hab/día. Los caudales necesarios se encuentran en el rango de 0.23-2.18 l/s. Los aforos de las fuentes de agua se encuentran entre los rangos de 0.13-10 l/s. Las fuentes de agua más utilizadas son los nacimientos y manantiales, encontrándose éstos en lugares con protección. Los nacimientos que se utilizaron para fuente de agua están registrados legalmente. En la mayoría de los proyectos no se encontraron análisis de laboratorio del agua a utilizar, sin embargo algunos lo reportan brindando información siguiente: a) aspectos físicos como: temperatura en C°, aspecto, color, turbidez, conductividad eléctrica, b) aspectos químicos en mg/l: cloruros, CO₂, dureza de calcio, hierro, sulfatos, fluoruros, manganeso, magnesio, nitratos, amoníaco, nitritos, bicarbonato, alcalinidad total, sólidos totales, pérdida por ignición, sustancia mineral fija, sólidos en suspensión. El análisis químico sanitario del agua se encuentra bajo los límites máximos permisibles, según norma COGUANOR.c) Análisis bacteriológico: bacterias coliformes fecales, bacterias coliformes totales, NMP/100 cm³. Bacteriológicamente el agua no es potable según norma COGUANOR. Los componentes del sistema de introducción de agua son: a) captación, b) línea de conducción, c) cajas rompedoras mas flote, d) caja de válvulas de limpieza, e) caja de válvulas de aire, f) pasos de zanjón, g) almacenamiento, h) red de distribución, i) caja de válvulas de compuerta, j) desinfección, k) conexión predial.

INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0089

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1982, 1988, 1993, 1995,

1996, 1997, 1998, 2000. Introducción de agua potable en los municipios del departamento de El Petén. Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 22 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Desarrollo de la comunidad * Caudal * Aprovechamiento del agua * Bomba de agua

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión, Usumacinta, San Pedro
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché, La Libertad, Flores, Dolores, San Andrés
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable fueron realizados en seis municipios de El Petén, teniendo en total 37 proyectos ejecutados repartidos así: 12 proyectos en Dolores, 6 proyectos en Sayaxché, 10 proyectos en La Libertad, 3 proyectos en San Andrés, 4 proyectos en San Luis, 2 proyectos en Ciudad Flores. Dentro del objetivo para la realización de los siguientes proyectos tenemos: Contribuir al mejoramiento de la salud de los habitantes de la comunidad, reduciendo altas tasas de mortalidad y morbilidad debido a enfermedades de origen hídrico. La estructura general del proyecto está contenida así: a) introducción, b) reconocimiento y diagnóstico socioeconómico, c) características sociales, d) antecedentes e) organización comunal, f) aportes de la comunidad, g) infraestructura existente, h) condiciones sanitarias, i) factibilidad técnica y social, j) objetivos del proyecto, k) bases de diseño, l) descripción del proyecto, m) anexos (presupuesto, listado de materiales, cálculo hidráulico, especificaciones técnicas, documentación legal, análisis del agua, planos). Los sistemas de introducción de agua potable más utilizados son gravedad, bombeo, gravedad-bombeo. La dotación se encuentra entre el rango de 60-125 l/hab/día. Los aforos se encuentran entre el rango de 1.5-10 l/s. Los caudales medios están dentro del rango de 0.36-5.4 l/s. Las fuentes de agua mas utilizadas son nacimientos, pozos perforados, manantiales. Las fuentes de agua presentan documentación legal. La mayoría de proyectos no presentan análisis físico-químico-bacteriológico del agua, sin embargo algunos lo reportan. Dentro de los resultados de los análisis del agua tenemos: a) aspectos físicos: aspecto, color, olor, turbidez, b) aspectos químicos en mg/l: hierro, manganeso, magnesio, nitratos, sulfatos, amoníaco, cloro, calcio, sólidos totales, pérdidas por ignición, sustancias minerales fijas, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad. Desde el punto de vista físico-químico el agua es dura, color, sulfato, calcio, magnesio y sólidos totales se encuentran en límites máximos permisibles, los demás parámetros se encuentran en límites máximos aceptables según norma COGUANOR.c) Análisis bacteriológico coliformes totales NMP/100 ml, E. coli negativo. El agua debe ser tratada por desinfección. Los componentes del sistema de

introducción de agua potable están contenidas así: a) captación, b) línea de conducción, c) cajas rompedoras mas flote, d) cajas de válvulas de limpieza, e) cajas de válvula de aire, f) pasos de zanjón, g) almacenamiento, h) red de distribución, i) desinfección.

INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0090

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); PAYSA (Proyecto de Agua Potable y Saneamiento del Altiplano, GT). 1970, 1983, 1993, 1997, 1998, 1999. Proyectos de introducción de agua potable en los municipios de Totonicapán. Guatemala, INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT), UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), PAYSA (Proyecto Agua Potable y Saneamiento del Altiplano, GT). 30 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Caudal * Fuente de agua * Dotación de agua * Riego por gravedad

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Totonicapán
MUNICIPIO: Momostenango, Santa María Chiquimula, San Bartolo Aguas Calientes, Santa Lucía La Reforma
CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable se realizaron en 4 municipios del departamento de Totonicapán, ejecutándose 90 proyectos en total estando integrados de la siguiente manera: 42 proyectos en Momostenango, 29 proyectos en Santa María Chiquimula, 9 proyectos en Santa Lucía la Reforma, 10 proyectos en San Bartolo Aguas Calientes. El objetivo de la realización de los siguientes proyectos fue de contribuir al mejoramiento de la salud de los habitantes de la comunidad reduciendo altas tasas de mortalidad y morbilidad debido a enfermedades de origen hídrico. El contenido general de los proyectos se encuentran así: a) introducción, b) memoria descriptiva (identificación de la comunidad, localización, acceso, población, vivienda, servicios disponibles, condiciones sanitarias), c) memoria técnica (tipo de sistema de introducción de agua potable, fuente de agua, aforo, período de diseño, dotación, tipo de servicio, levantamiento topográfico, análisis de población, caudal, demandas), d) cálculos hidráulicos, e) componentes del sistema, f) informe evaluación económica, g) presupuesto, h) anexos (listado de materiales, documentación legal, análisis del agua, cálculos hidráulicos, planos). El tipo de sistema de introducción de agua potable más utilizado fue el de gravedad. La dotación se encuentra dentro de los rangos 60-100 l/hab/día. Las fuentes de agua más utilizadas fueron los nacimientos de agua. Los aforos se encuentran

dentro del rango 0.14-4.14 l/s. El caudal medio se encuentra dentro del rango de 0.42-1.52 l/s. Las fuentes de agua utilizadas cuentan con documentación legal para su uso. La mayoría de los proyectos no presentan resultados de análisis físico-químico-bacteriológico del agua, sin embargo algunos lo reportan teniendo como resultados lo siguiente: a) aspectos físicos: olor, temperatura, sabor, aspecto, turbiedad, sólidos en suspensión, sólidos disueltos, sustancias en suspensión, b) aspectos químicos mg/l: acidez, alcalinidad, calcio, magnesio, manganeso, hierro, nitratos, nitritos, c) aspectos bacteriológicos: coliformes totales, coliformes fecales, bacteriológicamente el agua necesita proceso de desinfección. Los componentes del sistema de introducción de agua potable son: a) captación, b) tanque de almacenamiento, c) red de distribución, d) tanque de alimentación, e) sistema de desinfección, f) conexiones prediales.

INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0091

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1984, 1987, 1993, 1994, 1998, 2000. Proyectos de introducción de agua potable en los municipios del departamento de Alta Verapaz. Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT), MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Area de Salud de Alta Verapaz, GT). 16 p.

PALABRAS CLAVE: Organización comunitaria * aprovechamiento del agua * Componentes del sistema * Fuente de agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Alta Verapaz

MUNICIPIO: Chisec, Fray Bartolomé de Las Casas, San Cristobal Verapaz

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable se realizaron en 6 municipios del departamento de Alta Verapaz, en total se ejecutaron 72 proyectos repartidos de la siguiente manera: 10 proyectos en San Cristobal Verapaz, 12 proyectos en Chisec, 7 proyectos en Fray Bartolomé de las Casas, 16 proyectos en Cobán, 23 proyectos en San Pedro Carchá, 4 proyectos en Tactic. El objetivo de la realización de los proyectos es mejorar las condiciones de vida y salud de la población especialmente infantil. El contenido general del proyecto es: a) introducción, b) memoria del proyecto (localización, antecedentes, servicios existentes, organización comunitaria, situación actual de abastecimiento de agua, descripción del sistema, fuente de agua propuesta, tipo de sistema, período de diseño, estimación de la población, tipo de distribución, dotación, almacenamiento, base de diseño, componentes del sistema), c) resumen de estudio socioeconómico, d) presupuesto, e) anexos (lista de

materiales, documentación legal, análisis del agua, memoria de diseño, diseño hidráulico, planos). El tipo de sistema mas utilizado fue el de bombeo y gravedad. La dotación se encuentra dentro del rango de 15-100 l/hab/día. Las fuentes de agua mas utilizadas fueron los nacimientos de agua. Los aforos obtenidos se encuentran dentro del rango de 0.09 -50 l/s. El caudal medio se encuentra dentro del rango de 0.06- 4.76 l/s. Todos los proyectos se encuentran con documentación legal para uso de las fuentes de agua. La mayoría de proyectos no reportan análisis físico-químicos-bacteriológicos del agua, sin embargo algunos lo reportan brindando la siguiente información: a) aspectos físicos: olor, color, temperatura, turbiedad, dureza, aspecto, b) aspectos químicos mg/l: amoníaco, hierro, manganeso, magnesio, fluor, cloro, nitritos, nitratos, sulfatos, sólidos totales, pérdida por ignición, sustancias minerales fija, sólidos disueltos, sólidos en suspensión, conductividad eléctrica, alcalinidad. El agua es dura, color, sulfato, calcio, magnesio, sólidos totales se encuentran en límites permisibles, los demás parámetros se encuentran en límites aceptables, c) aspectos bacteriológicos, se tiene que el agua debe ser tratada por proceso de desinfección. Los componentes del sistema de introducción de agua potable son: a) captación, b) tanque de almacenamiento, c) red de distribución, d) tanque de alimentación, e) equipo de bombeo, f) línea de bombeo, g) sistema de desinfección.

INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0092

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1983, 1994, 1996, 1998, 2000. Proyectos de introducción de agua potable en los municipios del departamento de Baja Verapaz. Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT), MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Area de Salud de Salamá, GT). 37 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Fuente de agua * Riego por gravedad * Componentes del sistema * Dotación de agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Baja Verapaz

MUNICIPIO: Rabinal, Cubulco, San Jerónimo, Salamá, San Miguel Chicaj

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable fueron realizadas en 5 municipios de Baja Verapaz, se ejecutaron 50 proyectos de introducción de agua potable estando contenidas así: 15 proyectos en Salamá, 6 proyectos en San Jerónimo, 12 proyectos en Rabinal, 13 proyectos en Cubulco, 4 proyectos en

San Miguel Chicaj. El objetivo de la realización de los proyectos fue de contribuir al mejoramiento de salud de los habitantes de la comunidad reduciendo altas tasas de mortalidad y morbilidad debido a enfermedades de origen hídrico. El contenido general del proyecto está conformado así: a) introducción, b) identificación de la comunidad a beneficiarse, c) características de la comunidad (ubicación, localización, clima, topografía, miembros del comité, situación actual de abastecimiento de agua, condiciones sanitarias, servicios existentes), d) evaluación de componentes socioeconómicos, e) descripción del proyecto, f) anexos (lista de materiales, documentación legal, análisis del agua, presupuesto, planos). El tipo de sistema de introducción de agua potable mas usado es el de gravedad. Las fuentes de agua mas utilizadas son los nacimientos de agua. Los aforos de las fuentes de agua se encuentran dentro del rango 0.21- 16 l/s. La dotación se encuentra dentro del rango de 45-100 l/hab/día. El caudal medio se encuentra dentro del rango de 0.5- 13.27 l/s. Las fuentes de agua cuentan con documentación legal para uso de la misma. La mayoría de los proyectos no presenta resultados de análisis físico-químico-microbiológicos del agua, sin embargo algunos proyectos lo reportan teniendo los siguientes resultados: a) aspectos físicos: color, olor, turbidez, aspecto, dureza, temperatura, pH, conductividad eléctrica, b) aspectos químicos mg/l: cloruros, calcio, hierro, manganeso, magnesio, sulfatos, nitratos, nitritos, fluoruros, sulfatos; todos los valores se encuentran dentro del rango aceptable según norma COGUANOR. c) aspectos microbiológicos: coliformes totales, coliformes fecales; el agua debe ser tratada por desinfección según norma COGUANOR. Los componentes del sistema de introducción de agua potable son: a) captación, b) tanque de almacenamiento, c) red de distribución, d) conexiones domiciliarias, e) tanque de alimentación, f) sistema de desinfección.

INST. RECOPIADO: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0093

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT); INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 1979, 1983, 1988, 1990, 1996, 1997, 1998, 1999. Proyecto de introducción de agua potable en los municipios de Huehuetenango. Guatemala, UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 18 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Aforo * Fuente de agua * Calidad del agua
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Cuilco, Nentón, Selegua
 DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: Chiantla, Huehuetenango, La Democracia, San Juan Ixcay, Barillas, Nentón,

Cuilco, San Pedro Necta, Todos Santos Cuchumatán, Jacaltenango, Santa Ana Huista, San Miguel Acatán, Concepción Huista, Santa Bárbara, Malacatancito, Santa Eulalia, Tectitán, Aguacatán, Colotenango, La Libertad, San Mateo Ixtatán, San Juan Atitán

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable se realizaron en 22 municipios de Huehuetenango, ejecutándose en total 215 proyectos contenidos así: 28 proyectos en Chiantla, 23 proyectos en Cuilco, 17 proyectos en San Pedro Necta, 8 proyectos en Nentón, 8 proyectos en Todos Santos Cuchumatanes, 4 proyectos en Santa Ana Huista, 7 proyectos en San Miguel Acatán, 4 proyectos en Barillas, 5 proyectos en Jacaltenango, 7 proyectos en Concepción Huista, 5 proyectos en Malacatancito, 8 proyectos en Tectitán, 13 proyectos en Santa Bárbara, 3 proyectos en Santa Eulalia, 8 proyectos en Aguacatán, 11 proyectos en La Democracia, 10 proyectos en San Mateo Ixtatán, 13 proyectos en San Sebastián, 4 proyectos en San Juan Ixcay, 8 proyectos en San Juan Atitán, 13 proyectos en La Libertad, 7 proyectos en Colotenango, 1 proyecto en Huehuetenango. El objetivo de la realización de los proyectos fue de construir un sistema de introducción de agua que proyecte mejorar la salud de la población, reduciendo tasas de mortalidad y morbilidad de enfermedades de origen hídrico. El contenido general de los proyectos están integrados así: a) introducción, b) memoria descriptiva (antecedentes, jurisdicción, localización, vías de comunicación, topografía, suelo, organización comunal, población, vivienda, condiciones sanitarias existentes, abastecimiento actual de agua en la comunidad, fuente de abastecimiento), c) descripción del proyecto (sistema de agua proyectado, fuente de agua, línea de conducción, almacenamiento, red de distribución, obras de arte), d) memoria técnica (población de diseño, dotación, consumo de agua considerado, parámetros de diseño, disposición de desechos sólidos, administración, operación y mantenimiento, indicadores económicos), e) mano de obra f) anexos (listado de materiales, presupuesto, análisis del agua, documentación legal, planos). El tipo de sistema mas utilizado para la introducción de agua potable fue el de gravedad. Las fuentes de agua mas utilizadas fueron los nacimientos de agua. Los aforos de las fuentes de agua se encuentran dentro del rango de 0.18- 18.93 l/s. La dotación se encuentra dentro del rango de 30-100 l/hab/día. Todas las fuentes de agua cuentan con documentación legal para uso del nacimiento de agua. El caudal medio se encuentra dentro del rango de 0.05- 10.68 l/s. Con respecto a los análisis físico-químicos-bacteriológicos del agua, solo se reportaron aspectos bacteriológicos en la mayoría de los proyectos teniéndose como resultado: el agua es apta para consumo humano. Los componentes del sistema de introducción de agua son: a) captación, b) tanque de almacenamiento, c)

red de distribución, d) conexiones domiciliarias, e) línea de distribución, f) sistema de desinfección
 INST. RECOP: UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)

0094

PLAMAR (Programa de Desarrollo Integral en Areas con Potencial de Riego y Drenaje, GT). 2000, 2001, 2002. Proyectos de introducción de agua potable en los departamentos de Petén, Huehuetenango, Quiché, Baja y Alta Verapaz. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Programa de Desarrollo Integral en Areas con Potencial de Riego y Drenaje, GT). sp p.

PALABRAS CLAVE: Proyectos de riego *
 Concesión créditos * Agricultura bajo riego *
 Producción de cultivos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta, San Pedro, Chixoy, Nentón, Selegua

DEPARTAMENTO: Petén, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Huehuetenango, Totonicapán

MUNICIPIO: La Libertad, Flores, La Democracia, La Libertad, Jacaltenango, Momostenango

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: Los siguientes proyectos de introducción de agua potable se realizaron en los departamentos de Petén, Huehuetenango, Quiché, Baja y Alta Verapaz, Totonicapán. Dentro de los objetivos de la realización de los proyectos se tiene: Promover la modernización y fomento de la agricultura bajo riego como un medio para reducir inseguridad alimentaria y condiciones de pobreza. Contribuir al desarrollo socio-económico de los agricultores haciendo uso de los recursos disponibles de agua y suelo, generando a mediano y largo plazo mayores ingresos y producción de cultivos bajo riego. Para el año 2000 se concedieron crédito para 8 proyectos repartidos así: Baja Verapaz (5); Quiché (2); Huehuetenango (1). Para el año 2001 son 19 proyectos repartidos así: Alta Verapaz (4); Baja Verapaz (3); Huehuetenango (1); Petén (6); Quiché (2); San Marcos (2); Totonicapán (1). Para el año 2002 son 18 proyectos repartidos así: Alta Verapaz (2); Baja Verapaz (2); Petén (10); San Marcos (2); Totonicapán (1); Quiché (1). Para el año 2003 son 6 proyectos repartidos así: Huehuetenango (4); Quiché (1); Baja Verapaz (1). Los sistemas utilizados fueron: goteo, aspersión, gravedad aspersión, bombeo-goteo, bombeo-aspersión. Las áreas regadas están desde 1 ha. hasta 37 has. el máximo reportado. Los cultivos más comunes sembrados en estas áreas son: hortalizas, ornamentales, pasto de corte, vainilla, limón, papaya. Dentro de la misma institución de PLAMAR existe un programa que también trabaja con proyectos de introducción de agua potable y es el Plan Emergente de Atención a Comunidades en Situación de Pobreza. En el año 2003 reporta que ha ejecutado 8 proyectos que están repartidos así: (Xetzé, Chajul, Quiché); (Huntá Mujlbal, Jacaltenango, Huehuetenango); (Piol-Tuitzin, San

Sebastián, Huehuetenango); (Plan del Quiguique, Corral de Piedra y La Laguna, Concepción Tutuapa, San Marcos); (Tres Cruces, Todos Santos, Huehuetenango); (Tziquiná, Santa Eulalia, Huehuetenango).

INST. RECOP: MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Programa de Desarrollo Integral en Areas con Potencial de Riego y Drenaje, GT)

0095

UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). 1991. Proyecto de manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca río Chixoy. Guatemala, MEM (Ministerio de Energía y Minas, GT), UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT). 79 p.

PALABRAS CLAVE: Conservación de los recursos naturales * Reforestación * Manejo de cuenca

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, Baja Verapaz

MUNICIPIO: Uspantán, Sacapulas, Aguacatán, Momostenango, Santa María Chiquimula, Santa Lucía La Reforma, Rabinal, San Miguel Chicaj, Cubulco, San Jerónimo, Salamá

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El estudio se realizó en la parte alta de la cuenca del río Chixoy, que se encuentra ubicada en la zona central de Guatemala. El principal objetivo es contribuir al manejo de los recursos naturales renovables y al desarrollo rural en la cuenca alta río Chixoy. Se proponen cinco componentes básicos interrelacionados que se definen a continuación: a) extensión agropecuaria forestal (sistema de extensión que promueva la participación de las comunidades, sistema de aprovechamiento agropastoril, introducción de prácticas de conservación de suelos y sistemas agroforestales, importancia del componente pecuario de la cuenca); b) manejo forestal y reforestación (establecer programas de manejo forestal intensivo y extensivo, establecer reforestación con fines de producción industrial); c) manejo de zonas de protección (manejo y conservación de bosque y vegetación protectora, contratación de un plan de manejo de la reserva de uso múltiple de los Cuchumatanes, establecimiento de zonas que deberán recibir una categoría especial de protección); d) manejo de vertientes y sedimentos (rehabilitación de zonas degradadas e improductivas que actualmente constituyen focos de erosión); e) dirección, investigación, seguimiento y evaluación {e.1 establecimiento del sistema de seguimiento y evaluación del proyecto (obtención de

información técnica y socioeconómica de base del proyecto, diseño e implantación de un sistema dinámico de información, instalación de los equipos para el sistema de información); e.2 realización de actividades y/o estudios de base para el ordenamiento y zonificación de la cuenca. Conclusiones: El estudio de factibilidad demuestra que el proyecto generaría tres beneficios ambientales principales: conservación de suelos; disminuir la tasa de sedimentación en el embalse de pueblo viejo; que en la cuenca puedan coexistir durante los próximos cincuenta años las actividades de agricultura en pequeñas propiedades.
 INST. RECOPI: URL (Universidad Rafael Landívar, GT)

0096

Alonso Marengo, Marisol del Carmen. 1996. Estudio de factibilidad para la introducción de agua potable a la comunidad Panajxit segundo, Santa Cruz del Quiché. Guatemala, URL (Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, GT). 31 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Panajxit, comunidad * Estudio de factibilidad * Diseño de proyectos
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Chixoy
 DEPARTAMENTO: Quiché
 MUNICIPIO: Santa Cruz del Quiché
 CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en la comunidad Panajxit, Santa Cruz del Quiché, en las coordenadas 15°02'30" latitud norte y 91°12'15" longitud oeste. El objetivo del estudio es de contribuir al desarrollo de una población, por medio de un trabajo de campo el cual resuelva a través de la aplicación de técnicas de ingeniería mecánica una problemática en nuestra sociedad como la falta de agua potable. El proyecto consiste en la captación de agua del nacimiento con mayor caudal de la finca el Molino para su posterior bombeo. La dotación es de 60 l/hab/día. Aforo 50 gal/min. Población 160 familias. Se realizó análisis de potabilidad del agua del nacimiento cuyo resultado indica que la muestra no cumple con los requisitos microbiológicos de la norma COGUANOR, por lo que es necesario clorar el agua. Diseño del proyecto: tanque de captación; estación de bombeo; tubería de conducción; sistema de bombeo (2 bombas sumergibles); tanque de almacenamiento y distribución; sistema de cloración. Contenido: introducción; presentación proyecto; justificación; objetivos; definición del problema; descripción del proyecto; límites; metodología propuesta; resolución del problema; consideraciones; diseño del proyecto; información económica del proyecto; resultados; conclusiones; plan de seguimiento; anexos (plano finca, lámina cartográfica del Quiché, análisis del

agua, planos, datos climatológicos INSIVUMEH); bibliografía.
 INST. RECOPI: URL (Universidad Rafael Landívar, GT)

0097

Basterrechea Díaz, Manuel. 1993. Los humedales del Biotopo río Escondido, laguna del Tigre, Petén. Guatemala, Consultoría Basterrechea. 27 p.

PALABRAS CLAVE: Humedales * Parque Nacional Laguna del Tigre * Río Escondido * Epoca de lluvia
 VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: San Pedro
 DEPARTAMENTO: Petén
 MUNICIPIO: San Andrés
 CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en el río Escondido, laguna del Tigre, Petén. El objetivo fue de desarrollar e impulsar la investigación en el campo de la conservación de los recursos naturales del país. El presente informe resume el resultado de cuatro proyectos de investigación sobre los recursos humanos, hidriscos, forestales y edáficos durante un año. Con lo que respecta a la hidrología de los humedales tenemos: Se efectuó la medición mensual de las fluctuaciones del nivel de agua de los humedales y 9 pozos de la población el Naranja en 18 estaciones durante un año. Nivel de agua río San Pedro: (estación San Pedro Mactún) la variación anual del agua en los 19 años de registro fue de un mínimo de 0.83 en Mayo 1978 hasta 2.88 mts. en 1979. Al comparar la variación del nivel de agua y de la precipitación a lo largo del periodo de estudio, se hizo evidente que desde el inicio de la época de lluvias los cambios en el nivel del agua fueron mínimos. Nivel de agua en los humedales entre Mayo y Septiembre fueron pequeñas; tomando datos en las 9 estaciones ubicadas en el río Escondido. El nivel de agua en las lagunas y en los pozos la variación fue pequeña. Con lo que respecta a la calidad de agua en los humedales; se realizó la medición en 10 estaciones en el área de estudio. Los parámetros que se tomaron en cuenta para los análisis fueron: temperatura; oxígeno disuelto; pH; potencial de oxido reducción; conducción y salinidad fueron realizadas in situ con el equipo de Hydrolab. Determinación de nutrientes; cloruro; dureza; alcalinidad; silicio; bisulfuro; DBO; clorofila y sólidos se determinó en Dirección General de Energía Nuclear. El material de las lagunas de playa es fino, rico en sales y alcalis. No es recomendable para consumo humano. Concentración de oxígeno son bajas. Los valores de conductividad, muestra el alto grado de descomposición de rocas calizas. Valores altos de conductividad. Sólidos totales altos. Alcalinidad y dureza muy altas. No apta para consumo humano, pH bajos. El contenido del estudio es: - población humana; - ambiente natural (forma de la tierra, estratificación forestal, erosión, unidades de suelo); - cobertura y uso de la tierra (vegetación, estratificación forestal); - inventario forestal; -

hidrología de los humedales (niveles de agua en el río San Pedro, en humedales del río escondido, en lagunas, en los pozos); - calidad de agua en los humedales; - conclusiones; - recomendaciones; - referencias; - anexos.

INST. RECOPI: UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT)

0098

Asociación Harza- Berger. 1972. Estudio de recursos hidráulicos y terrestres conexos en el norte de Guatemala. Guatemala, Consultoría Harza-Berger. 38 p.

PALABRAS CLAVE: Recurso hídrico * Río Chixoy * Río Xacbal * Río Ixcán * Estudio de prefactibilidad * Agua para riego

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy, Ixcán, Xacbal

DEPARTAMENTO: Huehuetenango, Quiché

MUNICIPIO: Santa Cruz del Quiché, San Andrés, Canillá, Salamá

CATEGORIA: Riego y energía

RESUMEN: El estudio se realizó en el norte de Guatemala, cubre las cuencas de los ríos Chixoy, Ixcán, Xacbal. Se encuentra en las coordenadas 90°09' y 91°15' latitud norte y 15°00' y 16°05' longitud oeste. El objetivo del estudio fue de realizar un inventario de potenciales para el desarrollo y estudios de prefactibilidad de cinco proyectos seleccionados. Fase de gabinete (recopilar y revisar los datos existentes disponibles). Fase de campo (para los fines del inventario el consultor llevará a cabo las investigaciones de campo necesarias para identificar correctamente los proyectos específicos de propósitos múltiples). Dentro de los resultados podemos mencionar: En el estudio de inventario de las cuencas se cubrieron los potenciales de navegación, agricultura por irrigación, energía hidroeléctrica, abastecimiento de agua municipal e industrial, conservación de suelos y de agua, control de inundaciones. Los estudios incluyeron la determinación de las disponibilidades de agua y recursos terrestres relacionados, dentro de las tres cuencas mencionadas; la identificación de los proyectos potenciales para el desarrollo de los recursos agua y tierra; el desarrollo de un plan maestro para la realización de estudios adicionales y para la ejecución de los proyectos potenciales. Los cinco proyectos seleccionados para estudios de prefactibilidad fueron: 1. Santa Cruz del Quiché (proyecto múltiple de irrigación y conservación de suelos); 2. Canillá- San Andrés (proyecto de irrigación); 3. Salamá- Matanzas (proyecto múltiple de irrigación y desarrollo hidroeléctrico); 4. Río Chixoy (proyecto hidroeléctrico); 5. Río Ixcán (proyecto hidroeléctrico). Dentro del recurso agua superficial se realizó una estimación de caudales en las estaciones, El Cedro, Ixcán, Chajul teniendo como resultado m³/s anual respectivamente: 620,

204, 112. En la actualidad el desarrollo del agua subterránea de la región es de menor importancia, consistiendo principalmente de pozos poco profundos. Calidad del agua superficial y subterránea es generalmente buena en toda la región para consumo humano y para irrigación. Para irrigación se encuentra en los rangos C0S0, C1S1. Potencial para irrigación en hectáreas (buenas 10,400; moderadas 18,800; limitadas 25,000). Desarrollo de energía eléctrica: Los proyectos hidroeléctricos potenciales que mostraron posibilidades razonables para ser justificadas técnica y económicamente son: (río Chixoy 520 MW de capacidad instalada; río Ixcán 90 MW capacidad instalada).

INST. RECOPI: UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT)

0099

Hesse Dorf, Erwin Reinhard. 1997. Proyecto hidroeléctrico San Joaquín. Guatemala, UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Ingeniería Civil, GT). 60 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto hidroeléctrico * Finca San Joaquín * Diseño de proyectos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Alta Verapaz

MUNICIPIO: San Cristóbal Verapaz

CATEGORIA: Energía

RESUMEN: La realización del proyecto se encuentra en la finca San Joaquín, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. El proyecto se basa en un caudal de aproximadamente 250 l/s. La generación estimada para este proyecto con caudal mínimo anual es de aproximadamente 500 KW, con generación continua. El agua proviene de un nacimiento de piedra caliza. La calidad química del agua contiene muchos minerales en solución; entre ellos el carbonato de calcio, que se deposita a lo largo del cauce existente, ya que se hicieron análisis de dureza de calcio y magnesio en los siguientes lugares: nacimiento San Joaquín, punto de descarga San Joaquín, afluente San José; teniéndose que en San Joaquín el agua es muy dura y San José el agua es dura. Actualmente el nacimiento de agua se encuentra sembrado de bosque artificial y café. El diseño del proyecto esta compuesto de: - Diseño bocatoma y obras conexas (bocatoma, compuertas, sedimentadores, embalse, canales); - Diseño de tubería de presión (tuberías y sus diámetros, pérdidas de descarga, espesores de la tubería, selección del diámetro óptimo, cargas dinámicas, curvas verticales y horizontales, cimentaciones de soportes y anclajes); - Diseño de casa de máquinas (turbinas y pitones, válvulas de seguridad, cimentaciones); - Selección del generador (generador, transferencia de energía, pararrayos y protección de sobrecarga); - Transformación y protecciones (transformadores y sistema eléctrico). El contenido de tesis:

introducción; estudios preliminares; estudio principal de factibilidad; análisis económico; bibliografía; apéndice.

INST. RECOPIADO: UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT)

0100

Puac Huitz, Jorge Adalberto. 1982. Evaluación del sistema de agua potable de la población de Chiantla. Guatemala, UMG (Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, GT). 79 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Fuente de agua * Tanque de distribución * Conexiones domiciliarias * Red de distribución

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla

CATEGORIA: Evaluación sistema agua

RESUMEN: El estudio se realizó en el municipio de Chiantla. El objetivo está encaminado a analizar el sistema de abastecimiento de agua potable de Chiantla. Resultados: Fue escogido este municipio para su evaluación por ser bastante completo puesto que cuenta con captaciones, líneas de conducción, tanque de distribución, línea de distribución, red de distribución y conexiones domiciliarias. En 1962 fue llevado a cabo el diseño del proyecto de introducción de agua potable en Chiantla. Las fuentes de agua que se utilizaron fueron: el rancho con caudal promedio de 1.45 l/s; manzano con caudal promedio 4.44 l/s. El sistema utilizado fue de gravedad. La dotación 150 l/hab/día. No se instaló el equipo de cloración como estaba previsto. Con respecto a los componentes del sistema se puede decir: captación presta un buen servicio, se encuentra en buen estado, el caudal bajó, el nivel del agua no llega a la altura del rebalse; línea de conducción no se construyó en su totalidad, la tubería se encuentra en mal estado, funciona defectuosamente, lo que respecta a los nacimientos el rancho y manzano se encuentra en buen estado y su funcionamiento es normal. El tanque de distribución se encuentra en buen estado. Línea de distribución se encuentra en buen estado y su funcionamiento es aceptable. Red de distribución se encuentra en buen estado. Conexiones domiciliarias no se da en forma constante el servicio. Con respecto a la calidad del agua se tomaron muestras en el tanque de distribución y en un grifo de una casa domiciliar dando como resultado que el agua es dura, con respecto a los demás parámetros se encuentra en rango aceptable. Bacteriológicamente el agua no es potable, ya que no posee sistema de desinfección, por lo que se recomienda la desinfección a base de gas cloro.

INST. RECOPIADO: UMG (Universidad Mariano Gálvez, GT)

0101

ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). 1994. Monografía ambiental región Nor-occidente. Guatemala, ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). 179 p.

PALABRAS CLAVE: Monografía ambiental * Agua para riego * Aspectos biofísicos * Desastres naturales

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy, Xacbal, Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango, Quiché

MUNICIPIO: Santa Cruz del Quiché

CATEGORIA: Riego y energía

RESUMEN: El estudio se realizó en los departamentos de Quiché y Huehuetenango. El objetivo es de dar a conocer aspectos socioculturales y biofísicos, así como identificar proyectos ambientales en la región. Este documento es una recopilación de información obtenida en Instituciones gubernamentales y no gubernamentales, universidades y personas individuales. La monografía está compuesta por seis capítulos: 1) resumen de las acciones internacionales y nacionales de mejoramiento del ambiente; 2) características socio-culturales del país y de la región nor-occidente; 3) características naturales de la región; 4) utilización de los recursos naturales más importantes; 5) problemas ambientales y desastres naturales de la región; 6) proyectos relacionados con el ambiente. En lo que se refiere al recurso hídrico tenemos: - Caracterización de la cuenca: elevación, área, longitud, departamentos que abarca. - utilización del agua: a) plantas de tratamiento para agua potable: la región cuenta con dos plantas de tratamiento una se encuentran en Santa Cruz del Quiché y se abastece de los ríos Aguacate, Tabil y Cucabaj con un caudal de diseño de 40 l/s. La otra planta se encuentra en Chichicastenango y se abastece del río Semeja, caudal de diseño 15.51 l/s. b) riego: el 0.1 por ciento de la superficie de la región se encuentra bajo riego artificial; predomina el miniriego (49.56 por ciento); riego estatal (39.75 por ciento); privado (10.69 por ciento). Superficie regada en Quiché (51.57 por ciento); Huehuetenango (48.43 por ciento). c) potencial hidroeléctrico: la región nor-occidente posee el segundo lugar en el país, en lo que respecta a generación de energía eléctrica. Huehuetenango: potencial máximo 148,000 (KW) río Ixtemán; 37,000 Selegua; 118,000 Cuilco; 180,000 San Juan. Quiché: 296,000 San Juan; 294,000 Xacbal; 187,000 Negro. En lo que respecta a la contaminación del agua se debe a arrastres de sedimentos y a la descarga sin ningún tratamiento de desechos industriales, urbanos y agrícolas; presencia de desechos sólidos esto produce el deterioro de las características naturales de los cuerpos de agua, alternando su composición química, física y biológica.

INST. RECOPIADO: UFM (Universidad Francisco Marroquín, GT)

0102

Albisurez Palma, José Rodolfo. 1980. Estudio ecológico de la Laguna Chichoj. Guatemala, CUNOR (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, GT). 109 p.

PALABRAS CLAVE: Laguna Chichoj * Contaminación del agua * Estudio ecológico * Río Chiculjá * Aguas residuales
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Alta Verapaz
MUNICIPIO: San Cristóbal Verapaz
CATEGORIA: Contaminación

RESUMEN: El estudio se realizó en la laguna Chichoj localizada a orillas de la villa de San Cristóbal Verapaz en las coordenadas 15°21'30" latitud norte y 90°28'40" longitud oeste. El objetivo del estudio es determinar las condiciones ecológicas de la laguna a fin de determinar su manejo adecuado. Se utilizó metodología de gabinete, de campo y de laboratorio. Dentro de los resultados tenemos: Los parámetros que se tomaron en cuenta para los análisis del agua fueron: temperatura, oxígeno disuelto, CO₂, pH, turbidez, color, dureza, Ca, dureza total, ortofosfatos, metafosfatos, nitratos, nitritos, sulfatos. Se determinó que las aguas negras de la Villa y los desechos industriales de la fábrica de calzado cobán son lanzados al río Chiculjá y luego transportados hacia la laguna. El área urbana la mayoría de los habitantes lanza sus aguas servidas y van a desembocar a la laguna; lo cual se manifiesta en la alteración de la calidad del agua. En el muestreo superficial de la laguna los distintos parámetros analizados muestran lo siguiente: oxígeno disuelto y CO₂ se encuentran en concentraciones normales; concentración de nitrógeno y fosfato superan los límites provocando un excesivo crecimiento de la vegetación acuática; turbidez aceptable para agua potable; el agua es blanda con respecto a la dureza; al muestreo realizado a profundidad en la laguna el nitrógeno, fosfato y oxígeno disuelto han superado los límites y están contaminando significativamente la laguna. Contenido del estudio: - introducción; - revisión de literatura; - materiales y métodos; - resultados y discusión; - resumen y conclusiones; - recomendaciones; - bibliografía.

OBSERVACIONES: Este documento también se encuentra en la Institución APRODEMA (20 calle 19-44 zona 10, Guatemala)

INST. RECOP: UNIS (Universidad del Istmo, GT)

0103

Herrera, Karin; Bailey, Ana Crisitna; Callisto, Marcos; Ordoñez, Jorge. 2000. Evaluación Biológica de los Sistemas Acuáticos del Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén, Guatemala. Guatemala, CI (Conservación Internacional, GT), CONAP

(Comisión Nacional de Areas Protegidas, GT), CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente, GT), CECON (Centro de Estudios Conservacionistas, GT), CANAN K'AAX (Asociación Guatemalteca para la Conservación Natural, GT) . 221 p.

PALABRAS CLAVE: Parque Nacional Laguna del Tigre * Calidad del agua * Habitats acuáticos * Río San Pedro * Reserva Biosfera Maya
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: San Pedro
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: San Andrés
CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: El estudio se realizó en la laguna El Tigre, Reserva Biosfera Maya, Petén. La metodología que se usó fue de gabinete y de campo. Para medir la calidad del agua se utilizaron instrumentos portátiles, para medir la transparencia de la columna del agua utilizando un disco de Secchi, para medir alcalinidad se utilizó el método Gran. Resultados: Se tomaron muestras de agua y sedimentos en 33 puntos de muestreo, en 5 áreas focales, usualmente cerca de las márgenes de los cuerpos de agua, se obtuvieron los valores de temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, ausencia ó presencia de microorganismos. Los puntos de muestreo fueron: áreas focales río San Pedro; río Escondido; Flor de Luna; Chocop. El resultado proporciona un punto de vista del impacto de las actividades humanas en los cuerpos de agua en el parque aproximadamente el 37 por ciento de los puntos de muestreo revelaron la presencia de coliformes y el 13.3 por ciento de los puntos revelaron coliformes fecales. El pH de las aguas del parque oscila de ácido a alcalino; los cuerpos de agua son de turbio y oscuros. Muchas lagunas y corrientes dentro del parque se encuentran poco contaminadas y se debería tomar acciones para asegurar su integridad. Contenido del documento: Se encuentran 9 temas: 1. Introducción a la expedición del RAP al Parque Nacional Laguna del Tigre; 2. Los habitats acuáticos del Parque Nacional Laguna del Tigre, calidad del agua, población de fitoplancton e insectos asociados con la planta *Salvinia auriculata*; 3. Las comunidades acuáticas de macrofitas del Parque Nacional Laguna del Tigre; 4. Estudio ictiológico del Parque Nacional Laguna del Tigre; 5. Contaminación de hidrocarburo y daño al ADN en los peces del Parque Nacional Laguna del Tigre; 6. Evaluación rápida de diversidad de la avifauna en habitats acuático; 7. La herpetofauna del Parque Laguna del Tigre con énfasis en las poblaciones del cocodrilo de morelet; 8. La fauna mamífera del Parque Laguna del Tigre con énfasis mamíferos pequeños; 9. Las hormigas del Parque Laguna del Tigre.

OBSERVACIONES: Este documento también se puede encontrar en la biblioteca del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON).

INST. RECOP: CONAP (Comisión Nacional de Areas Protegidas, GT)

0104

Asesoría en Geología, Petróleo y Medio Ambiente. 1999. Informe de monitoreo ambiental. Guatemala, Basic Resources International (Bahamas) Limited. 23 p.

PALABRAS CLAVE: Monitoreo ambiental * Análisis de agua * Campamento Xan * Tratamiento de aguas servidas

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Usumacinta
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: La Libertad
CATEGORIA: Contaminación

RESUMEN: El estudio fue realizado el muestreo, conservación y análisis de las muestras de agua en el área de influencia del proyecto petrolero de La Libertad y campamento Xan, La Libertad y San Andrés, Petén. Los análisis físico-químicos y bacteriológicos se realizaron siguiendo las técnicas de COGUANOR 29001. Resultados: Los puntos de muestreo fueron: agua de la laguna, salida del purificador, salida del pozo (campamento xan); salida de la planta de tratamiento de aguas servidas; descarga de escorrentía del separador API; salida del purificador estación tamaris; salida del pozo, salida del purificador, salida del agua de proceso (Libertad). Los parámetros tomados en cuenta fueron: aspecto, olor, color, temperatura, cloro residual, turbiedad, pH, conductividad eléctrica, amoníaco, nitritos, nitratos, oxígeno disuelto, cloro, fluór, sulfato, hierro, manganeso, dureza total, calcio, magnesio, sólidos totales, volátiles, fijos, suspendidos, disueltos; sodio, potasio, silicatos, sulfuro de hidrogeno, fosfatos, alcalinidad total, hidroxidos, carbonatos, bicarbonatos; demanda bioquímica de oxígeno; demanda química de oxígeno; coliformes totales y fecales. Laguna, salida del purificador (campamento xan); salida purificador minirefinería (La Libertad) son aptas para consumo humano; tanto los aspectos físicos como los químicos; pozo campamento xan no apta para consumo humano, debe recibir tratamiento de potabilización y se debe reducir su dureza. Laguna campamento xan se encuentra dentro de valor normal con respecto al oxígeno disuelto, con respecto al DBO5 se encuentran en puntos normales a excepción de La Laguna que debe recibir tratamiento de potabilización; DQO aguas subterráneas apta para consumo humano, La Laguna debe recibir tratamiento de potabilización. Coliformes totales y fecales Laguna y pozo (campamento xan) arriba de los límites, no apta para consumo humano; salida del purificador (campamento xan y refinería Libertad) apta para consumo humano. Agua de descarga industrial se encuentra fuera de los límites. Para este tipo de descarga se consultó la norma del Banco Mundial.

INST. RECOP: CONAP (Comisión Nacional de Areas Protegidas, GT)

0105

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT); OEA (Organización de Estados Americanos, GT). sf. Diagnóstico preliminar de las cuencas fronterizas Guatemala- México (ríos Suchiate, Coatán, Cuilco, Selegua, Nentón). Guatemala, IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT), OEA (Organización de Estados Americanos, GT). 187 p.

PALABRAS CLAVE: Diagnóstico cuencas fronterizas * Desarrollo integral * Manejo recursos naturales * Monitoreo ambiental * Inundación temporal

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua, Cuilco, Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango, San Marcos
MUNICIPIO: Nentón, Cuilco
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El presente estudio se realizó en las cuencas Cuilco, Nentón, Selegua, Suchiate, Coatán. El objetivo del estudio es de contribuir al proceso de integración regional mediante la realización de una acción conjunta binacional Guatemala- México, con énfasis en el desarrollo integral, armónico y equilibrado del área fronteriza en favor de las poblaciones asentadas en esas zonas y en el manejo de los recursos existentes. Actividades desarrolladas para realización del diagnóstico: fase preparatoria, de campo, de formulación e integración de información; elaboración y presentación de informe final. Resultados: En el contenido del documento se aborda el tema recurso hídrico de las cuencas Nentón, Cuilco, Selegua se tomaron los siguientes sub-temas: 1) sistema hidrográfico: Cuilco: conformado por 10 cuencas; extensión 2.30 kms²; 850-3720 msnm; red de drenaje es de tipo subdendrítico; posee un régimen de flujo supercrítico (turbulento). Nentón: área total de drenaje 50.640 kms²; escurrimiento superficial 1.372 m³/s promedio anual; 620-3837 msnm; sistema de drenaje semidendrítico; flujo superficial es de régimen turbulento supercrítico; perímetro 210 kms.; longitud cauce principal 98 kms.; pendiente media 1.57 por ciento. Selegua: 620-3837 msnm; longitud 63 kms.; 8.087 corrientes. 2) hidrología: Cuilco: régimen de caudales presenta un período de estiaje entre noviembre y abril; caudal medio anual 11.36 m³/s; caudales medios extremos registrados 1.7 m³/s y 672 m³/s; la relación Qmin/Qmed 0.15 lo cual denota la enorme variabilidad del régimen hídrico en la cuenca; la calidad natural de las aguas no presentan condiciones extremas de contaminación y se considera como buena; actualmente no existe un monitoreo de la calidad a nivel químico y bacteriológico únicamente físico mediante el control de sedimentos. Nentón: Qmin/Qmed 0.20; caudal promedio anual 38 m³/s; caudales extremos máximos instantáneos 3.186 m³/s y de estiaje 0.83 m³/s. Selegua: a nivel de registros continuos, no existe información hidrometeorológica; no se registran obras de riego como embalses e

hidroeléctricas; caudal medio 3.37 m³/s; el aprovechamiento de los recursos hídricos está dado básicamente para el establecimiento de miniestaciones de energía eléctrica y obras de infraestructura para riego superficial. Existen alrededor de 66.2 kms² con problemas de inundación temporal. El riego como práctica agrícola no tiene un desarrollo estable. Esto significa que el 0.85 por ciento del área total potencial de la cuenca se aprovecha para fines de riego.

INST. RECOPI: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT)

0106

Martínez Tuna, Miguel. 2000. Propuesta de algunos métodos de cuantificación física y estimación del valor económico de los bienes y servicios ambientales que prestan los bosques de las fincas San Jerónimo, Baja Verapaz y Santa Victoria Solola. Guatemala, FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, GT), INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 96 p.

PALABRAS CLAVE: Finca San Jerónimo * Finca Victoria * Servicios ambientales * Ciclo hidrológico * Calidad del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Baja Verapaz

MUNICIPIO: San Jerónimo

CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: El estudio se realizó en las fincas San Jerónimo, Baja Verapaz y Victoria, Sololá. El objetivo fue de definir los bienes y servicios ambientales que presta el bosque así como una serie de indicadores que permita realizar la valoración monetaria de los mismos. Dentro del contenido del estudio se aborda el recurso agua teniéndose los temas: a) regulación del ciclo hidrológico tomándose los indicadores (agua que va a dar al manto freático en m³; agua que va a dar a mantos superficiales en m³; agua extraíble del bosque. b) servicio de calidad de agua. Resultados: Con lo que respecta al agua que va al manto freático se tomaron los siguientes parámetros (infiltración básica, precipitación total, evapotranspiración) comparado estos parámetros en un bosque y en un área sembrada de maíz. La infiltración básica; el volumen de agua que se infiltra y la evapotranspiración es mayor en cobertura forestal que en el área de cultivo. La cantidad de agua que va a dar al manto freático es menor en el bosque que en el área de cultivo. Agua que va a mantos superficiales: la cantidad de agua que se pierde por escorrentía es menor en la zona boscosa. Agua extraíble del bosque: finca San Jerónimo tiene un caudal de 9.29 l/s y utiliza 5.95 l/s; finca Victoria caudal 26.86 l/s y usa 25.67 l/s. b) servicio de calidad de agua: se analizaron 3 muestras; en las cajas de captación se tomaron las muestras. Finca San Jerónimo y Victoria

conductividad eléctrica es baja, las aguas no son salinas, relación absorción sodio es baja, puede usarse para riego y apta para consumo humano. Microbiológicamente el agua no es apta para consumo humano, para ambas fincas. El contenido general del documento: - presentación; - definición del problema y justificación; - descripción general de la metodología; - recurso agua; - recurso atmósfera; - recurso suelo; - bienes del bosque; - valor monetario de los servicios ambientales; - conclusiones; - bibliografía.

INST. RECOPI: FLACSO (Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales, sede Guatemala, GT)

0107

ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). 1993. Monografía ambiental región Sur-Occidente. Guatemala, ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). 277 p.

PALABRAS CLAVE: Monografía ambiental * Región sur-occidente * Recurso hídrico * Aspectos biofísicos * Proyectos ambientales

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Totonicapán,

Quetzaltenango, San Marcos

MUNICIPIO: Momostenango, Santa María

Chiquimula, San Carlos Sija, Sibilia, Tejutla

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El presente estudio se realizó en los departamentos de San Marcos, Totonicapán, Quetzaltenango, Suchitepequez, Solola, Retalhuleu. El objetivo del estudio fue de dar a conocer aspectos socioculturales y biofísicos, así como identificar proyectos ambientales en la región. La monografía está compuesta por seis capítulos: 1) resumen de las acciones nacionales e internacionales mejoramiento del ambiente; 2) características socioculturales del país y de la región sur-occidente; 3) características de la región; 4) utilización de los recursos mas importantes; 5) problemas ambientales y desastres naturales de la región; 6) proyectos relacionados con el ambiente. En lo que se refiere al recurso hídrico tenemos los siguientes temas: 1) Caracterización cuencas: río Cuilco tiene su origen en el caserío los encuentros; río Chixoy entre sus afluentes están ríos Hondo, Xecunabaj, San Juan, Blanco y Aguacatán, Calá, Chicruz, Salamá, Carchelá. 2) Utilización recurso agua: 2.1) plantas de tratamiento para agua potable (cuenta con 6 plantas); 2.2) riego el 1 por ciento de la superficie de la región se encuentra bajo riego artificial; en la región predomina el riego privado (65 por ciento); riego estatal (28 por ciento); miniriego (7 por ciento). 3) Problemas ambientales: desechos sólidos y líquidos, contaminación, deforestación, erosión, falta de tratamiento de agua potable. 4) aguas residuales: ningún sistema de alcantarillado instalado cuenta con plantas de tratamiento, aguas

servidas vertidas directamente a los ríos. Desde el punto de vista bacteriológico las aguas se encuentran contaminadas por la mala disposición de excretas al aire libre.

INST. RECOP: FLACSO (Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales, sede Guatemala, GT)

0108

INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 1979. Proyecto de reforestación de las áreas de vocación forestal ubicadas en las márgenes del río Cuilco, Huehuetenango. Guatemala, INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). 44 p.

PALABRAS CLAVE: Protección de cuencas * Reforestación * Agricultura tradicional * Cubierta vegetal * Cuenca hidrológica

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Cuilco

CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó a orillas del río Cuilco, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de restaurar y proteger la cubierta vegetal de la cuenca hidrológica del río Cuilco por ser el principal suministro de agua potable a las poblaciones cercanas. El programa de reforestación de 29,676 has.; que en un período de 4 años se llevará en la cuenca y es realizada por INAFOR a partir del año 1980. La región donde se ejecutará el proyecto, presenta características de ser minifundista, en donde su población vive de una agricultura tradicional, dedicada al autoconsumo. El beneficio que se espera obtener, con el proceso de reforestación, será la restauración del equilibrio agua-suelo-vegetación y mejora de la calidad de vida de pobladores. El programa de reforestación presenta las siguientes fases: - reconocimiento y delimitación del área a reforestar, - preparación de viveros, semilleros, trasplante y mantenimiento a efecto de obtener la producción necesarias de plantas, - protección, - limpia parcial, - ejecución de trazos básicos, - ahoyado, - plantación, - otros trabajos complementarios. Contenido general del documento del proyecto: a) síntesis del proyecto, b) resumen, c) proyecto (objetivos, fuente de recursos, calendario de inversiones), d) beneficios del proyecto, e) aspectos generales del departamento de Huehuetenango y su situación socioeconómica, f) factibilidad técnica, g) fases del programa quinquenal de reforestación.

INST. RECOP: CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal, GT)

0109

Billeb, Juan Francisco. 1973. Solución al problema del agua potable en el Petén con pequeñas plantas

de tratamiento. Guatemala, Centro Técnico de Evaluación Forestal. 70 p.

PALABRAS CLAVE: Agua potable * Planta de tratamiento * Río La Pasión * Abastecimiento de agua * Agua de lluvia * Aguadas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro, Usumacinta, Pasión

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: San Benito, Flores, Santa Elena

CATEGORIA: Agua potable

RESUMEN: El estudio se realizó en el departamento del Petén. Con lo que respecta a los resultados podemos mencionar: 1) Descripción de las condiciones imperantes del agua en el Petén: Las aguas presentan características extremas; que exceden los límites considerados tolerables por COGUANOR. De acuerdo a los análisis físico-químicos-bacteriológicos realizados del agua, con el fin conocer su calidad y establecer su grado de pureza se obtuvieron resultados de que ninguna de las fuentes naturales analizadas resultó apta para consumo humano. Los parámetros que se consideraron en los análisis fueron: dureza, turbidez, pH, sólidos totales, nitratos, calcio, número de colonias desarrolladas, colibacilos, grado de potabilidad. 2) Fuentes de abastecimiento: Presenta una gran variedad de problemas que han obligado a los habitantes de esta región a recurrir a medios rudimentarios de recolección. Como la recolección y almacenaje de aguas de lluvias; abastecimiento de aguadas; abastecimiento de ríos y lagos. 3) Programas de agua del Petén: Se dividió en tres etapas: 3.1 programa de emergencia (tratamiento de agua en escuelas, hospitales y centros de población por pequeñas plantas de tratamiento a nivel de llenacántaros); 3.2 Dirección General de Obras Públicas estudiando mas a fondo las condiciones de cada población y diseñando sistemas de abastecimiento de agua por distribución entubada; 3.3 Hacer un estudio global a gran escala para enfocar todo el basto problema del Petén. 4) La planta de tratamiento escogida fue de compacta de tratamiento y filtro industrial. Se han instalado hasta la fecha 13 plantas de tratamiento en el Petén. Contenido general del documento: Cap. 1 Generalidades (descripción de las condiciones imperantes del agua en Petén, división geográfica del Petén, fuentes de abastecimiento); Cap. 2 Aplicación de las posibilidades técnicas basadas en los conocimientos adquiridos en el programa de aguas del Petén; Cap. 3 Características de las plantas de tratamiento de aguas; Cap. 4 Análisis del mercado.

INST. RECOP: CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal, GT)

0110

INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT); DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT); DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas,

GT). 1985. Proyecto manejo y conservación de los recursos naturales cuenca río Chixoy . Guatemala, INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT), DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT). 13 p.

PALABRAS CLAVE: Proyectos ambientales * Protección de cuencas * Reforestación * Sedimentación * Conservación de suelos
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Sacapulas
CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca Chixoy. El objetivo del estudio fue de protección y reducción de la erosión de los suelos, reducir sedimentación al embalse. En el estudio se aborda el tema de la Factibilidad técnica ambiental para realizar el proyecto: a) capacidad institucional para la ejecución del proyecto; b) experiencias y resultados anteriores: INAFOR en 1978, inició un proyecto de reforestación en áreas aledañas a la hidroeléctrica Chixoy 1,200 has. hasta 1982; en 1984 en Sacapulas se han reforestado 117 has. En 1985 sólo se pudo producir 300,000 plantas y se realizó la reforestación por escolares, cooperativas y vecinos de la comunidad; el INAFOR además contempló dentro de sus actividades el tema de la motivación con actividades dirigidas a escolares a nivel primario y secundario. El DIRYA contempló la realización de estructuras de conservación de suelos con acequias de retención. El INDE con su unidad de protección de cuencas en 1980 estuvo proyectando la ejecución de trabajos durante 20 años en reforestación, también promovió actividades de motivación sobre el uso racional de los recursos naturales de la cuenca. c) viabilidad socioeconómica y justificación ambiental del proyecto. d) estimación de las tasas de erosión, sedimentación: se ha estimado que en el área se pierde hasta más de 84 toneladas métricas/ha y seguirá aumentando debido a la actividad agrícola y disminución de la cobertura vegetal. e) cálculo sobre la deforestación en la cuenca. f) identificación de tecnologías auxiliares apropiadas en las actividades del proyecto. g) especies forestales elegidas para reforestación.

INST. RECOP: CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal, GT)

0111

INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). sf. Proyecto de reforestación cuenca río Xecán, Quiché. Guatemala, INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT). sp p.

PALABRAS CLAVE: Río Xecán * Protección de cuencas * Reforestación * Degradación edafológica * Proyectos hidrológicos
VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: San Bartolomé Jocotenango
CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Xecán en el Quiché. El objetivo del estudio fue de restaurar y proteger la cubierta vegetal de las cuencas hidrográficas que nacen en el altiplano occidental del país en especial aquellas que suministran agua potable a las poblaciones o las que sirven a proyectos hidrológicos y obras de irrigación. El proyecto de reforestación río Xecán se consideró de prioridad para los trabajos de reforestación que ejecutó el INAFOR a partir de 1980, porque el deterioro de los suelos y cubierta vegetal que presenta esta cuenca provoca la consiguiente disminución del volumen de agua que este río aporta para conformar posteriormente junto con otros afluentes el caudal que moverá las turbinas de la hidroeléctrica Chixoy. El INAFOR reforestó 9,164 has. ya que el 81 por ciento correspondió a áreas que requirieron urgente reforestación ya que presentaron pendientes mayores del 32 por ciento y una degradación edafológica acelerada. El contenido general del proyecto: - localización y características de la zona del proyecto (condiciones técnicas y características geomorfológicas de la cuenca, localización geográfica, hidrología, erosión, cuantificación de susceptibilidad a la erosión, cuantificación de pendiente, uso actual y potencial de la tierra, prioridades de reforestación, zonas de vida, condiciones climáticas, vegetación, consideraciones generales sobre uso potencial); - características del recurso forestal en el área; - aspectos económicos financieros de la primera fase del programa quinquenal de reforestación.

INST. RECOP: CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal, GT)

0112

Fernández Donis, Jorge A. 1982. Análisis de la estructura y funcionamiento de la unidad de riego Canillá. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 26 p.

PALABRAS CLAVE: Unidad de riego Canillá * Redes de captación * Calendario de riego * Aprovechamiento del agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Canillá
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego Canillá, en el Quiché teniendo las coordenadas siguientes 15°12' y 90°48'. El objetivo del trabajo se basó en conocer y dar a conocer la estructura y funcionamiento de la unidad de riego. El estudio se basa en una serie de análisis sobre los

cuales se encuentra funcionando actualmente las redes de captación, derivación y conducción así como la distribución del agua de riego en la comunidad. La obra de derivación se encuentra en malas condiciones, las dos compuertas de las cajas distribuidoras les hace falta el volante. El caudal de conducción está deteriorado aproximadamente en un recorrido de 250 mts. No se cuenta con ninguna programación de riego. El plan de trabajo fue: - reconocimiento del área; - clasificación de análisis; - determinación de las necesidades de los usuarios. Es de mucha importancia el cuidado y reconstrucción de los canales, los cuales se ven afectados más que todo en la época de lluvia por los deslizamientos de roca de piedra en los cuales la red de la unidad se encuentra construida. Contenido general del documento: - resumen; - introducción; - revisión de literatura; - plan de trabajo; - descripción de actividades; -materiales y métodos; - conclusiones y recomendaciones; - bibliografía.
INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0113

Alvarado Vásquez, Rubelci A. 1982. Utilización de cuatro métodos de riego por gravedad en la unidad de riego Canillá. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 22 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Riego por surcos * Canales a contorno * Informe técnico * Maíz
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Canillá
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en Canillá, Quiché, teniendo las siguientes coordenadas 15°12' y 90°48'. El objetivo del estudio fue de determinar cual es el método de riego más recomendado para los diferentes cultivos encontrados en esta región. El método de trabajo fue de observar la parcela del agricultor cuando estuviera regando; se le hacía ver si el método era inadecuado y se le concientizaba de los problemas que estaba causando a su cultivo y parcela. Se le hacía mención del método mas indicado que podía utilizar, se realizaba una demostración práctica del método recomendado, se le daba asesoría durante la construcción de las estructuras necesarias. Se proporcionó una breve descripción de los métodos de riego por gravedad utilizados estos fueron: - fajas rectas; - bordas a contorno; - canales a contorno; - surcos. Estos métodos se pueden adaptar a las diferentes condiciones que el suelo presenta así como los cultivos existentes en esta región; usando adecuadamente estos métodos se evita en parte la erosión del suelo, inundación o deficiencias en el riego. Los cultivos que se desarrollan en esta región son: maíz, frijol, arroz, ajonjolí, melón, sandía,

tomate. El método más utilizado fue el de riego por surcos. Todos los métodos de riego utilizados dan buenos resultados siempre y cuando se pongan en práctica en la forma más conveniente.

INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0114

Simón Pirir, Henry Eduardo. 1999. Tres parámetros de diseño de riego en el cantón Arroyo Grande, Camojallito, La Democracia, Huehuetenango. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 43 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño de riego * Cantón Arroyo Grande * Riego por aspersión * Riego por goteo * Alternativas de aprovechamiento
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: La Democracia
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en cantón Arroyo Grande, Camojallito, La Democracia, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de diseñar tres alternativas de miniriego en el cantón Arroyo Grande. El presente sistema de riego fue diseñado para irrigar 0.38 has. de terreno para el cultivo de tomate y cucurbitáceas. Se diseñaron varias alternativas: - diseño de sistemas de riego por aspersión fijo; por aspersión móvil con mangueras; por goteo; con el propósito de introducir el sistema más conveniente y económico al área. Para poder llevar a cabo este trabajo en la etapa de campo se realizó: - levantamiento topográfico utilizando el método de estaciones central con radiaciones; - análisis de disponibilidad de agua obteniéndose un caudal de 1.5 m³/hora. Se hicieron los cálculos de diseño para todos los sistemas de riego para poder llevar a cabo la instalación. Se hizo necesario construir un tanque de captación de agua. Para los tres sistemas antes mencionados se determinó: - lámina bruta; - eficiencia de riego; - intervalo de riego crítico; - descarga de los aspersores a utilizar; - máximo número de aspersores; - tiempo de riego; - número de turnos/día; - tubería principal a utilizar. Contenido general del documento: - resumen; - introducción; - objetivos; - revisión bibliográfica; - ubicación geográfica; - metodología; - descripción y cálculo de los parámetros utilizados en los sistemas de riego; - estimación de costos; - conclusiones; - recomendaciones; - bibliografía; - anexo.

INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0115

Cortéz Rodríguez, Luis Arnoldo. 2000. Estudios preliminares y diseño del sistema de riego por goteo para el cultivo de limón Variedad persa, finca El Castaño, San Jerónimo, Baja Verapaz. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 41 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño de riego * Limón persa * Río Júcaro * Finca Castaño * Caudal
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la Finca El Castaño, aldea Júcaro San Jerónimo, Baja Verapaz, en las coordenadas siguientes 15°00'15" y 90°10'37". El objetivo del estudio fue de diseñar un sistema por goteo para el cultivo de limón, en la finca Castaño. Metodología: estudio topográfico; edafología del cultivo; estudio hidrológico (medición de caudales, cálculo de presión); especificaciones del diseño; diseño de tubería; longitud de tubería; cálculo de manguera; tipo de gotero a utilizar; tipo de captador; tipo de filtro; inyección de fertilizante. Se elaboró un estudio técnico necesario para diseñar el sistema de riego por goteo, elaborándose los estudios preliminares para establecer los parámetros que determinen la forma y estructura del sistema de riego. El área a regar es de 42 has. Caudal disponible de la fuente 9.7 m³/hora y caudal requerido 8.4 m³/hora. El agua a utilizar proviene del río Júcaro, la conducirá por gravedad a la unidad de riego. Fue necesario utilizar filtros de hidrociclón para evitar problemas con arena en suspensión. De acuerdo al análisis del agua dio como resultado que es de tipo C1S1, la cual es recomendable para riego agrícola. Contenido general del informe: - introducción; - objetivos; - resumen; - marco teórico; - marco referencial; - metodología; - resultados; - estudio económico; - conclusiones.
INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0116

Hoil Amador, Justo Francisco. 1990. Evaluación de humedales en el área San Juan Acul, Petén. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 38 p.

PALABRAS CLAVE: Evaluación de humedales * Laguna San Juan Acul * Calidad del agua * Conservación de humedales * Estación hidrogeológica
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché

CATEGORIA: Conservación

RESUMEN: El estudio se realizó en el área de San Juan Acul, Sayaxché El Petén. El objetivo del estudio fue de sentar las bases generales para impedir la pérdida de los humedales y asegurar su conservación. Se llevó a cabo una evaluación de los humedales ubicados en las márgenes del río La Pasión desde la cabecera municipal de Sayaxché hasta la estación limnimétrica La Anchura incluyendo la laguna San Juan Acul. Metodología: - diagnóstico del área de estudio; - estudio hidrogeológico (medición de velocidades, fluctuación del nivel del agua, muestreo de calidad del agua, medición de los niveles de agua en los pozos); - inventario preliminar de especies arbóreas y arbustivas; - mapeo y uso de la tierra. resultados: Los niveles de fluctuación en los humedales varían de acuerdo al cambio de nivel del río Pasión y cantidades de lluvia. Los menores cambios en los niveles de agua en los humedales indica la capacidad de amortiguamiento de estos a las crecidas del río y de reducir de esta manera las inundaciones que podrían provocar en los poblados. Con respecto a la calidad del agua los valores de conductividad aumentan considerablemente con respecto a la profundidad y disminuyen a medida que la estación lluviosa fue pasando. Los valores de pH disminuyen con respecto a la profundidad. La temperatura mostró variaciones importantes con respecto a la profundidad. El potencial de óxido reducción mostró en mayor concentración de oxígeno, los procesos de oxidación se hicieron presentes en mayor profundidad de columna de agua.
INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0117

Torres España, Manuel de Jesús. 1990. Evaluación de los humedales en área Sayaxché- Petexbatún. Guatemala, ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT). 43 p.

PALABRAS CLAVE: Laguna Petexbatún * Evaluación de humedales * Calidad del agua * Conservación de humedales * Nivel de agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché
CATEGORIA: Conservación

RESUMEN: El estudio se realizó en la laguna Petexbatún, Sayaxché, Petén. El objetivo del estudio fue de sentar las bases generales para impedir la pérdida de los humedales y asegurar su conservación. Metodología: - diagnóstico del área de estudio; - estudio hidrogeológico de la zona (medición de velocidades, fluctuación del nivel del agua, muestreo de calidad del agua, medición de los niveles de agua en los pozos); - inventario

preliminar de especies arbóreas y arbustivas; - mapeo y uso de la tierra. Resultados: Los niveles del río La Pasión varían de acuerdo a la precipitación y los máximos niveles se alcanzan en los meses de septiembre, octubre y noviembre cuando los suelos están saturados y la escorrentía es mayor. calidad del agua: valores de conductividad disminuyeron a medida que la estación lluviosa fue pasando. El pH presentó mayores variaciones con respecto a la profundidad. La temperatura mostró variaciones importantes con respecto a la profundidad. Potencial de óxido reducción debido a mayor concentración en noviembre los procesos de oxidación se hicieron presentes en toda la columna de agua, en septiembre se presentó proceso de oxidación y reducción. En el área de estudio es evidente la pérdida de cubierta vegetal. Los humedales proporcionan a las comunidades leña, agua, alimento de animales silvestres, pescado.

OBSERVACIONES: Este documento también se puede encontrar en el centro de documentación de CONAP Petén.

INST. RECOP: ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

0118

Lamarre Valois International Limiteé. 1979. Estudio de Desarrollo de la cuenca río Chixoy. Guatemala, INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 389 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio de desarrollo * Hidrología * Aprovechamiento del agua * Parámetros climáticos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Alta Verapaz

MUNICIPIO: San Cristobal Verapaz

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca río Chixoy. El objetivo fue de analizar y describir las características básicas de los parámetros climáticos. La información básica que se utilizó fue: precipitación; temperatura; evaporación; humedad relativa; velocidad del viento; insolación. La metodología fue de: 1) inventario: se obtuvo la información meteorológica básica disponible. Se contó además con información proveniente de entrevistas a profesionales que trabajan en Instituciones que realizan actividades relacionadas con el clima. También en viajes de reconocimiento a la cuenca, se familiarizó con el área de estudio sus recursos y fenómenos; 2) Interpretación y análisis; 3) cálculo estadístico; 4) verificaciones; 5) cartografía. La lluvia en la zona norte es más confiable, se extiende sobre un período mas largo y es mayor que la precipitación que cae en la mayoría de las áreas en la cabecera de la cuenca. Las variaciones de temperatura en la zona norte son menores. La humedad en el norte varía solo con la

humedad de los vientos alisios del noreste y se puede predecir. La evaporación en la zona norte sería menor que en la cabecera de la cuenca en la misma elevación. Un alto porcentaje de la precipitación será disponible para el crecimiento de los cultivos. La estación seca se puede predecir con confiabilidad y se puede prever menos años de sequía de tal forma que las probabilidades de pérdida de cultivos es muy baja. Por falta de estaciones pluviométricas en el área no puede hacerse un chequeo de la validez de la precipitación asumida y de la misma manera en ninguna de las corrientes se han hecho medidas sistemáticas del flujo.

INST. RECOP: INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT)

0119

INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 1983. Aprovechamiento hidroeléctrico del río Usumacinta. Informe preliminar a nivel de prefactibilidad. Guatemala, INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT). 99 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento hidroeléctrico * Río Usumacinta * Alternativas de aprovechamiento * Estudio hidrológico

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Energía

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del río Usumacinta. La presentación que se hace en el documento sobre las alternativas para el aprovechamiento hidroeléctrico del río Usumacinta resume el trabajo a la fecha, de conformidad con el documento presentado por el grupo asesor de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre Guatemala y México. En este documento se recomendó darle prioridad al estudio del cauce del río Usumacinta, en el tramo comprendido entre la confluencia del río La Pasión con el río Chixoy hasta el sitio denominado Boca del Cerro, próximo a la población de Tenosique, Tabasco. Conforme a los lineamientos del citado documento este informe presenta las apreciaciones de los estudios realizados sobre los sitios de probable aprovechamiento hidroeléctrico seleccionados en base a estudios de fotografía aérea; reconocimiento geológico; ingeniería civil; hidrología; inspecciones de campo; consideraciones económicas. En los sitios que fue posible, se utilizó información obtenida de la Comisión Federal de Electricidad de México y en algunos casos se complementó con información de estudios hidrológicos, topográficos y de geología de superficie realizados por el Instituto de Electrificación; incluyendo inspecciones a los sitios, así como información proveniente de otras Instituciones. En total se consideraron once sitios de aprovechamiento, se estudiaron en forma

generalizada y sistemática diversas alternativas de aprovechamiento, comprendiendo variaciones en la localización de los ejes de presa, alturas, ubicación de obras, desvío y control del río durante la construcción. Las setenta y tres alternativas obtenidas se analizaron por medio de programas de cómputo electrónico con el fin de identificar los sitios y características en principio más atractivos y a su vez detectar los sistemas de anteproyectos en cadenas más promisorios.

INST. RECOP: INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT)

0120

Reyes Valdés, Gustavo Adolfo. 1999. Estudio preliminar de los niveles de contaminación del agua de los ríos Salamá y San Jerónimo, en el departamento de Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 90 p.

PALABRAS CLAVE: Río Salamá * Río San Jerónimo * Contaminación del agua * Desechos sólidos

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: Salamá
CATEGORIA: Contaminación

RESUMEN: El presente estudio se realizó en los ríos Salamá y San Jerónimo y abarcan los municipios de Salamá, San Jerónimo, San Miguel Chicaj y Rabinal en Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de realizar un estudio preliminar de los niveles de contaminación del agua de los ríos Salamá y San Jerónimo en el departamento de Baja Verapaz. La metodología utilizada fue: a) fase de gabinete; b) fase de campo; c) fase de laboratorio. En seis puntos de muestreo, se realizaron análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua de los ríos para determinar su calidad. Se efectuó un estudio de desechos sólidos en las riberas del cauce principal, en las ciudades de Salamá y San Jerónimo y además se realizó un sondeo de opinión a nivel de dirigentes sociales, sobre la contaminación del agua de los ríos en las principales poblaciones circunvecinas. Los resultados de los análisis efectuados al agua de los ríos, muestran que existe abundante contaminación bacteriológica y en menor proporción contaminación física. Muchos de los niveles evaluados sobrepasan las normas propuestas por el CATIE y COGUANOR por lo cual se hace restringido el uso del agua de los ríos, para ser utilizada en agricultura, acuicultura, ganadería, avicultura, consumo humano y recreación. Los resultados del estudio de desechos sólidos en las riberas del cauce principal de los ríos en las ciudades de Salamá y San Jerónimo muestran que en todos los basureros se encontraron desechos sólidos considerados como peligrosos y potencialmente peligrosos. Además en

los basureros se encontró fauna considerada nociva, la cual es un potencial peligro para la población, ya que esta puede transmitir enfermedades infecto-contagiosas. Los resultados del sondeo de opinión, a nivel de dirigentes sociales, muestran que la totalidad de los entrevistados afirman que existe contaminación en el agua de los ríos. La mayoría cree que las causas de la contaminación son: drenajes, agricultura, deforestación y se evidencia principalmente por la proliferación de desechos sólidos, los cambios en la coloración del agua y la desaparición de fauna acuática.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0121

García Juárez, Deniz Randolpho. 1996. Plan de manejo de los recursos naturales renovables de la cooperativa agropecuaria Manos Unidas R.L., Sayaxché, Petén. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 242 p.

PALABRAS CLAVE: Plan de manejo * Recursos naturales * Cooperativa agropecuaria Sayaxché * Perforación de pozos

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché
CATEGORIA: Conservación

RESUMEN: El presente estudio se realizó en el municipio de Sayaxché, departamento de Petén. El objetivo del estudio fue de evaluar la situación actual de los recursos naturales renovables de la Cooperativa Agropecuaria Manos Unidas R. L. Sayaxché y formular el plan de manejo de los mismos. La metodología utilizada fue de etapa preliminar; etapa de gabinete y etapa de campo. Los recursos que se estudiaron fueron: suelo, agua, vegetación, fauna, socioeconómico, generación y ampliación de la información existente. En lo que se refiere al recurso agua tenemos: la determinación de la calidad físico-química y microbiológica del recurso, así como también la determinación cuantitativa de las fuentes existentes dentro de la cooperativa. Red de drenaje: está representado por corrientes de carácter permanente, así como de carácter efímero e intermitente. Aguas superficiales: el riachuelo Chacrio es el único curso de agua que se encuentra dentro del área. El río La Pasión y la laguna San Juan Acul son parte importante en el desarrollo de los habitantes del área. Aguas subterráneas: dentro de la cooperativa se encuentran perforados tres pozos, los cuales son utilizados para el abastecimiento de agua para el consumo animal y humano. Agua de precipitación: existe una ocurrencia de lluvia alta y que a pesar de presentarse valores relativamente elevados de evapotranspiración potencial, la disponibilidad de

agua podría considerarse adecuada, sin embargo esta se hace insuficiente para satisfacer las necesidades de la población. Según los parámetros de clasificación del agua analizada de los distintos cuerpos existentes dentro de la cooperativa esta se encuentra incluida dentro de las categorías de dura a muy dura. La relación C3S1 encontrada en los pozos perforados y el riachuelo Chacrio es indicadora que el agua es altamente salina. El contenido de sodio es bajo, como para ser utilizado para riego. La relación C4S3 en la laguna San Juan Acul y río La Pasión es altamente salina no apropiada para riego. Los ocho cuerpos de agua estudiados, tres muestran características adecuadas para ser utilizadas en el consumo humano. La presencia de colibacilos en los cuerpos de agua va de inexistente a alta, dentro de los colibacilos reportados se encuentra la E. coli. El cuerpo de agua que presenta mayor concentración de coliformes es la laguna San Juan Acul.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0122

Turcios Samayoa, Marvin. 1995. Efecto de cinco frecuencias de riego sobre el rendimiento de biomasa y evapotranspiración en el cultivo de pericón (*Tagetes lúcida* Cav.) en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 69 p.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia de riego * Unidad de riego San Jerónimo * Pericón * Bloques al azar
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de contribuir a la generación de información sobre los requerimientos de agua del cultivo de pericón, durante la época seca y lugar de estudio. La metodología empleada fue el modelo estadístico bloques al azar, con cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales; la frecuencia de riego fue el único factor evaluado. Los tratamientos evaluados en el cultivo de pericón durante el desarrollo de cultivo fueron de (6, 10, 14, 18, 22 días). Se estudiaron dos períodos de cosecha, la primera incluyó un período de establecimiento del cultivo, la segunda se desarrolló con el cultivo ya establecido. Las variables de respuesta evaluada en la primera cosecha fueron: días a la floración, diámetro de amacollamiento, altura, rendimiento en peso fresco y seco, rendimiento en peso seco de hojas y flores, durante la segunda cosecha se evaluaron además de las variables antes mencionadas profundidad radicular y rendimiento de aceites esenciales. Los resultados

muestran que durante la primera cosecha no existieron diferencias significativas, tanto para el rendimiento en biomasa como para el rendimiento de aceites esenciales. Los mejores rendimientos de biomasa se alcanzaron con el riego cada 6 días, mientras que el mejor rendimiento de aceite esencial lo reportó el riego cada 10 días. El consumo de agua mostró variaciones de acuerdo a las variaciones climatológicas o las profundidades evaluadas. La segunda cosecha comprendida de 80 a 110 días después de iniciados los muestreos de humedad, reportó el mayor consumo de agua. Al aumentar el intervalo de la frecuencia de riego el consumo de agua disminuyó. Durante la primera y segunda cosecha la frecuencia de riego no influyeron sobre la altura, diámetro de amacollamiento, días a la floración, rendimiento en peso fresco y seco, rendimiento en peso seco de hojas y flores en el pericón. La evapotranspiración también fue afectada por las diferentes frecuencias de riego aplicadas. Las plantas de pericón sometidas a riego cada 6 días consumieron mayor cantidad de agua por contener mayor humedad disponible. La época de mayor consumo fue de 95 días a 125 después del transplante.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0123

Cojulún Leonardo, Ricardo Eliseo. 1992. Evaluación de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento de pepino (*Cucumis sativus* L.) usando el método de balance hídrico en la unidad de riego San Jerónimo Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 45 p.

PALABRAS CLAVE: Balance hídrico * Frecuencia de riego * Pepino * Humedad aprovechable
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de seis frecuencias de riego sobre el cultivo de pepino para la época y condiciones edáficas del área, basándose en el método de balance hídrico. Las frecuencias evaluadas fueron de 7, 10, 14, 17 y 21 días, así como una frecuencia variable que se regaba cuando el balance hídrico indicaba que ya se había agotado el 50 por ciento de la humedad aprovechable del suelo. Diseño experimental bloques al azar con 4 repeticiones, con un total de 24 parcelas; en las cuales se midió el consumo de agua por parte del cultivo, utilizando la evapotranspiración potencial, calculada por la fórmula de Hargreaves, así como la lámina de agua disponible en el suelo cada día. Las diferentes frecuencias de riego se midió a través de

las variables de respuesta: rendimiento de frutos comerciales en ton. métricas por ha. y la mortalidad de plantas al final del ciclo del cultivo por parcela. Los rendimientos mas altos se obtuvieron en las frecuencias de 10 y 7 días, los cuales fueron 14.15 y 12.53 TM/ha., no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre sus rendimientos, los tratamientos de 17 y 21 días arrojaron los rendimientos mas bajos. Al medir el consumo de agua en los diferentes tratamientos, se encontró que este tiende a ser mayor en los intervalos cortos de riego. El mayor consumo de agua se manifestó en las etapas fenológicas de floración, fructificación y cosecha. En relación al agotamiento de la humedad aprovechable del suelo se pudo notar que los intervalos cortos de riego el agotamiento fue menor. Ninguna de las frecuencias de riego evaluadas provocó mortalidad de plantas al final del ciclo del cultivo.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0124

López Rodríguez, Mario Norberto. 1999. Planificación y diseño de riego a presión, por medio de un sistema gravedad-aspersión, para el caserío El Corinto, Ixmoqui, Cuilco, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 97 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño de riego * Riego por gravedad * Riego por aspersión * Caudal * Corinto, caserío * Río Chapalá

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Cuilco
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Cuilco
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío Corinto, Cuilco, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de planificar y diseñar un sistema de riego a presión que se ajuste a las condiciones de la zona. Para el diseño del sistema de riego fue necesario realizar como primer paso la determinación de las áreas actualmente regadas que fue de 12.36 has., las áreas potencialmente regables es de 65.30 has. Posteriormente se llevaron a cabo los estudios de topografía que comprendió el trazo de la línea de conducción, seguidamente el estudio climatológico y de suelos. Además se realizaron pruebas de infiltración, otro aspecto lo constituyó la calidad de la fuente de agua que fue el río Chapalá siendo la misma de la clase C1S1 que es de buena calidad para riego. La lámina de agua disponible fue variable para cada sector de riego, obteniendo una lámina neta de diseño de 3.05 cm, lámina bruta de diseño 3.59 cm, con una frecuencia de riego de 6 días y un caudal a derivar de la fuente de 54.2 l/s. La evaluación del impacto del proyecto está condicionada por la evaluación de

componentes socioeconómicos donde los mismos serán favorecidos en una mejor forma de vida para los pobladores del lugar.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0125

Figueroa Guerra, Ingrid Elizabeth. 1987. Efecto de seis frecuencias de riego en el rendimiento y evapotranspiración del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*), en la unidad de riego San Jerónimo Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 82 p.

PALABRAS CLAVE: Frijol * Evapotranspiración * Frecuencia de riego * Unidad de riego San Jerónimo * Bloques al azar

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de determinar el efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento del cultivo de frijol en la zona San Jerónimo. Se emplearon frecuencias de riego de 8, 12, 16, 20, 24 y 28 días, arreglados bajo un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, con 24 unidades experimentales, en las cuales se determinó el consumo de agua usando el método de campo para efectuar una comparación con el consumo estimado a través de la fórmula de Blaney-Criddle. Para determinar la humedad, se empleó el método gravimétrico, efectuándose muestreos de suelo en los estratos de 0-30 y 30-60 cm. con un barrenos tipo helicoidal; los muestreos se realizaron antes de riego, después de riego y en forma intermedia para todos los tratamientos. Con el porcentaje de humedad del suelo, porcentaje de humedad a capacidad de campo y la densidad aparente, se estableció la lámina de agua a aplicar en cada riego así como el consumo de agua durante el ciclo del cultivo. El efecto de las diferentes frecuencias de riego se midió a través de las variables respuesta rendimiento de grano en kilogramos por ha. y número de plantas vivas al final del experimento. Se determinó que en los regados cada 8 y 12 días se obtuvieron los mayores rendimientos, mientras que en los demás tratamientos a medida que el intervalo de riego fue más largo, el rendimiento disminuyó significativamente. La evapotranspiración del cultivo tiende a aumentar conforme el intervalo de riego se hace más corto. El mayor agotamiento de humedad aprovechable del suelo se da en las etapas fenológicas de floración y fructificación, sin llegar a los valores correspondientes al punto de marchites permanente.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0126

Orozco Montenegro, Walther José. 1987. Efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento y evapotranspiración del pepino (*Cucumis sativus* L.) en el centro de producción San Jerónimo, Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 74 p.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia de riego * Centro de producción * Pepino * Unidad de riego San Jerónimo * Lámina de riego
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en el centro de producción San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de determinar el efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento y evapotranspiración del cultivo de pepino para la época y condiciones del área. Las frecuencias evaluadas fueron 8, 12, 16, 20, 24 y 28 días arreglados en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones con un total de 24 parcelas en las cuales se midió el consumo de agua en forma directa y se comparó con el consumo estimado por la fórmula Blaney-Criddle. El método utilizado para la determinación de la humedad fue el gravimétrico. Con la densidad aparente y el porcentaje de humedad a capacidad de campo se determinó la cantidad de agua a aplicar en cada riego y el agua consumida por el cultivo entre un riego y el siguiente. Las variables de respuesta fueron: rendimiento de frutos comerciales en ton. métricas por ha. y número de plantas vivas al final del ciclo de cultivo por parcela. Se encontró que regando cada 8 días se obtiene la mayor producción. En cuanto al número de plantas vivas al final del ciclo de cultivo, se encontró que las diferentes frecuencias no afectan esta variable. La cantidad de agua consumida tiende a disminuir conforme se alarga el intervalo, el mayor consumo de agua se encuentra en las etapas de floración, fructificación y cosecha.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0127

Orozco Godínez, Mario Enrique. 1987. Efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento y evapotranspiración en tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), en la unidad de riego San Jerónimo,

Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 66 p.

PALABRAS CLAVE: Evapotranspiración * Tomate * Frecuencia de riego * Unidad de riego San Jerónimo * Densidad aparente
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de determinar el efecto de seis frecuencias de riego sobre el rendimiento y evapotranspiración del cultivo de tomate para la época y condiciones del área. Las frecuencias de riego fueron: 8, 12, 16, 20, 24, 28 días, arregladas en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, con 24 unidades experimentales en las cuales se midió el consumo de agua en forma directa y se comparó con el consumo estimado por las fórmulas de Blaney-Criddle. La determinación de la humedad se hizo mediante el método gravimétrico. Con los datos de porcentajes de humedad antes y después de cada riego, la densidad aparente y el porcentaje de humedad a capacidad de campo se calculó la cantidad de agua a aplicar en cada riego y el agua consumida por el cultivo entre un riego y el siguiente. Las variables de respuesta fueron rendimiento de frutos comerciales y no comerciales en toneladas métricas por ha, número de plantas vivas y muertas al final del ciclo de cultivo por parcela útil, calidad del fruto analizando grados brix, pH, porcentaje de acidez y porcentaje de pulpa. Para los tratamientos más húmedos se dio una mayor evapotranspiración que para los tratamientos más secos. El mayor consumo de agua se manifiesta en las etapas fenológicas de finales de floración, durante fructificación y cosecha. En las frecuencias de riego 24 y 28 días ocurrió mayor mortalidad de plantas que en los tratamientos regados con intervalos más cortos. Las diferentes frecuencias de riego no tienen efecto estadísticamente significativo sobre la calidad industrial del fruto.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0128

Aragón Castillo, Manuel Enrique. 1987. Diagnóstico preliminar de los recursos agua, suelo y bosque de la cuenca Lago Petén Itzá. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 207 p.

PALABRAS CLAVE: Lago Petén Itzá * Diagnóstico de los recursos naturales * Protección de cuencas * Impacto ambiental * Agua superficial
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Flores
CATEGORIA: Protección

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca del lago Petén Itzá, Petén. El objetivo del estudio fue de efectuar un diagnóstico preliminar de los recursos agua, suelo y bosque de la cuenca del lago, el cual puede ser utilizado como base para desarrollar estudios específicos, que aporten directrices para el uso adecuado de los recursos naturales renovables de la cuenca. Usando la cartografía tradicional y moderna así como datos existentes sobre las características, se obtuvo un panorama aproximado de la situación actual de los recursos de la cuenca. A través de análisis químicos, físicos y bacteriológicos de muestras de agua, se determinó su calidad en distintas fuentes superficiales y subterráneas utilizadas principalmente para consumo humano. Con la integración de los resultados obtenidos, se elaboró un estudio del impacto ambiental, determinándose así que el incremento desmedido de la población ha degradado la calidad bacteriológica del agua; recurso que por naturaleza presenta problemas de salinidad y dureza. Con relación a los suelos hay una expansión de tierras sometidas a la agricultura intensiva, sobre suelos con baja capacidad productiva, se estableció que el 78 por ciento de la cuenca está formada por suelos de clase VII. Los bosques han sido degradados en sus características silvícolas. El agua de las distintas fuentes que se utiliza para el consumo humano no es potable debido a la presencia de E. coli, alto contenido de carbonatos de calcio y excesiva dureza y turbiedad. Las características químicas del agua superficial y subterránea para el uso de la agricultura e industria dentro de la cuenca tienen valores medios a altos en salinidad, con niveles bajos de sodio y alta dureza.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0129

Moreno Guerra, Carlos Rolando. 1987. Estudio detallado de suelos con fines de riego del valle de Cubulco, Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 85 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio del suelo * Río Xolacoy * Baja fertilidad * Clase agrológica * Río Xem

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: Cubulco
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en Cubulco, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de hacer el estudio de factibilidad de los suelos con fines de

riego en Cubulco y delimitar las zonas potenciales así como dar recomendaciones en cuanto a su manejo y conservación. La investigación constó de cuatro fases gabinete preliminar, campo, laboratorio, gabinete final. En el área de proyecto se pudieron determinar cinco subgrupos taxonómicos de suelos. 3 clases según la clasificación de suelos con fines de riego de USBR y cinco clases agrológicas. La clase 1 con fines de riego comprende la subclase 1s, agrológicamente como 1Ie-9 y taxonómicamente como Typic ustipsamments con las mejores características para la aplicación de riego; ocupa un área de 287.737 has. La clase 5 de suelos con fines de riego comprende un área de 60.137 has. es antieconómico su riego. La clase 6 de suelos con fines de riego ocupa 187.429 has. son tierras no arables. La clase agrológica 4 son suelos muy inclinados, muy erosionados y de baja fertilidad. Por último se encuentra la clase agrológica VIII que ocupa la colina mas alta del valle. En cuanto a las aguas se puede decir que los ríos Xemés y Xolacoy son los que presentan mejores alternativas pues se clasifican como C1S1 y presentan caudales elevados en época de estiaje 92 l/s y 468 l/s respectivamente. El río Xum presenta 57 l/s pudiéndose utilizar en obras de miniriego aunque su calidad de agua es inferior.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0130

Fernández Rivera, Carlos Federico. 1978. Estudio agrológico de suelos con fines de riego del valle de Rabinal. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 79 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio agrológico * Calidad del agua * Agricultura bajo riego * Textura del suelo * Estructura del suelo

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: Rabinal
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en Rabinal, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de delimitar el área que de acuerdo a las características del suelo presente la posibilidad de desarrollar e implementar agricultura bajo riego, clasificándola en clases agrológicas, lo cual permitirá tomar decisiones en la implementación de un sistema de riego. La metodología utilizada fue de gabinete, campo, laboratorio. En lo que se refiere al recurso suelo se presentan resultados de profundidad, textura, estructura, consistencia y color en seco y en húmedo. Para el estudio de calidad del agua se analizaron 3 muestras de pozos y 9 muestras de ríos y quebradas. La calidad de las aguas superficiales, son aguas de salinidad media con bajo contenido de sodio. Las aguas

subterráneas son aguas de baja salinidad y con mediano contenido de sodio (C2S1). En lo que respecta al suelo se presenta la clase agrológica I abarca una extensión de 103.6 has. La clase agrológica II abarca una extensión 580.8 has. La clase agrológica III abarca una extensión 843.6 has. En general las clases agrológicas de suelos estudiados son aptos para cultivos bajo riego. La textura mas generalizada en este proyecto es mediana, con una estructura de bloques sub-angulares medianos y pequeños, moderadamente o débilmente desarrollados. El área estudiada no presenta problemas de salinidad actualmente y por su drenaje interno se considera que será remoto que se presente.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0131

Martínez G., Carlos Leonidas. 1977. Influencia de la lámina de agua aplicada y frecuencia de riego sobre el rendimiento del cultivo de frijol, en la unidad de riego San Jerónimo. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 66 p.

PALABRAS CLAVE: Lámina de riego * Rendimiento de cultivos * Unidad de riego San Jerónimo * Frijol * Río Salamá
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Baja Verapaz
MUNICIPIO: San Jerónimo
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de determinar el consumo de agua del frijol variedad Jamapa. El diseño experimental fue de bloques al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento. La unidad de riego San Jerónimo tiene como fuente potencial de abastecimiento el río Salamá con caudal de 550-570 l/s, auxiliado por el río Chilascó con 500 l/s, lo que permite beneficiar la extensión de riego de San Jerónimo. Se estableció un registro de crecimiento de las plantas, para tener un parámetro de comparación cuantitativo, de los efectos de los tratamientos. Se hicieron lecturas de crecimiento a cada 40, 60 y 80 días. El volumen de agua a aplicar por tratamiento fue 104.14, 207.90, 311.66 y 415.80 l/s. Se hicieron observaciones sobre uniformidad de la germinación, crecimiento vegetativo, grado de ataque de insectos y enfermedades, número de vainas por planta; lo que nos da un índice de rendimiento. El tratamiento que produjo los mejores rendimientos, aplicando una lámina por riego de 8.08 cm. cada 12 días.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0132

Umaña de León, Edgar Alfredo. 1987. Alternativas de operación en la unidad de riego de río Blanco, Sacapulas, Quiché. Guatemala, CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Carrera de Agronomía, GT). 80 p.

PALABRAS CLAVE: Unidad de riego Río Blanco * Lámina de riego * Frecuencia de riego * Evapotranspiración * Eficiencia de conducción
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Sacapulas
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la unidad de riego río Blanco Sacapulas, Quiché. El objetivo del estudio fue de cuantificar la eficiencia del funcionamiento de la unidad de riego río Blanco para mejorar su funcionamiento. La metodología se dividió en varias fases que fueron: Determinar la eficiencia de conducción, la cual se realizó por medio de aforos a lo largo del canal de conducción principal y canales secundarios. Se realizó un muestreo de población para evaluar la eficiencia de aplicación de agua a los cultivos. Se realizó una encuesta para obtener información sobre el nivel tecnológico que poseen los usuarios respecto al riego. Se efectuó un muestreo de suelos. Se determinaron los valores de evapotranspiración. Se determinó la frecuencia de riego. Para la calidad del agua, se sacaron muestras de agua de los ríos Blanco y pajarito. La eficiencia media global de la unidad de riego río Blanco es de 42.66 por ciento la cual se divide en eficiencia media de conducción 91.07 por ciento y eficiencia media de aplicación de 46.84 por ciento. La calidad de agua del río Pajarito es altamente salina C3S1 lo que indica que existe un peligro potencial de salinización de los suelos. Se recomendó un estricto control de conservación de suelos para dirigir el riego hacia terrenos con estructuras apropiadas. La frecuencia de riego deberá oscilar alrededor de 8 días, variando desde un valor crítico de 6 días para maní hasta un máximo de 16 días para tomate.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0133

López Santiago, Rodolfo Rolando. 1991. Clasificación agrológica a nivel de semidetalle con fines de riego, en el proyecto Los Cerezos aldea San Antonio Serchil, San Marcos. Guatemala, CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, carrera de Agronomía, GT). 81 p.

PALABRAS CLAVE: Clasificación agrológica * San Antonio Serchil, aldea * Estudio con fines de riego * Conservación * Características morfológicas
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: San Marcos
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea San Antonio Serchil, San Marcos. El objetivo del estudio fue de realizar una clasificación agrológica a nivel de semidetalle en los suelos de proyectos de miniriego Los Cerezos. La metodología fue de: fase de gabinete, fase de campo, fase de laboratorio. Se tomó como base los criterios unificados del sistema USDA-USBR, determinando las prácticas de manejo y conservación adecuadas a las clases y subclases agrícolas que caracterizan el área bajo estudio. El trabajo de campo y los análisis de laboratorio permiten determinar las características morfológicas, físicas y químicas como elementos fundamentales para uniformizar el criterio de clasificación. Considerando las condiciones homogéneas y heterogéneas, se definieron nueve unidades de mapeo en el área total caserío Los Cerezos consistente en 412.68 has. identificándose dos clases agrológicas y cuatro subclases, estas últimas representan los factores inhibitorios; pendiente; capas cementantes; profundidad; susceptibilidad a la erosión y pedregosidad en la superficie. Los suelos son medianamente fértiles y estos responden a la fertilización confinada, por lo que atendiendo el suministro de nutrientes deficientes en cada unidad de mapeo, son áreas consideradas potencialmente fértiles, que con la implementación de prácticas de conservación de suelos, riego por aspersión, calendario de riego y rotación de cultivos se deben dedicar a la producción de hortalizas. El agua del proyecto es de clase C1S1 con bajo contenido de sales y bajo contenido de sodio y un pH 6.75, por lo tanto es agua de una alta calidad para riego.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0134

Canastuj Coyoy, Mario Margarito. 1991. Evaluación expost de los proyectos de miniriego del municipio de Sibinal, San Marcos. Guatemala, CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Carrera de Agronomía, GT). 99 p.

PALABRAS CLAVE: Proyecto de miniriego * Encuesta agropecuaria * Aforo * Aprovechamiento del agua
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: San Marcos
MUNICIPIO: Sibinal

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en Sibinal, San Marcos. El objetivo del estudio fue de determinar y analizar el impacto provocado en la situación socio-económica y técnica de las familias beneficiadas directamente por el establecimiento de los proyectos de mini-riego, asistencia técnica y crediticia, en Sibinal. Con base al modelo experimental de diseño de series cronológicas interrumpidas, la metodología utilizada consistió en la ejecución de una encuesta agropecuaria dirigida a los agricultores poseedores de riego. El estudio y análisis de los diferentes indicadores utilizados permitió determinar: la escasa precisión del tiempo y frecuencia de riego y del escaso conocimiento que los agricultores poseen con respecto al funcionamiento de las diferentes estructuras que conforman los proyectos. Así mismo, pusieron de manifiesto los cambios operados en las variables: producción de alimentos, nivel y estructura del ingreso familiar, utilización de la mano de obra familiar, alimentación familiar, utilización del agua y del sistema de riego, adopción de tecnología que son atribuidos directamente al establecimiento de dichos proyectos, sin embargo dichos cambios no alcanzaron altos niveles como consecuencia de las limitaciones impuestas por varios factores. La amplia variación en los rangos de frecuencia y tiempo de riego dejan entrever la posible mal utilización del caudal de agua conducido en los proyectos de mini-riego que se traduce en la inadecuada aplicación del mismo. La infraestructura de los proyectos de mini-riego se encuentra en buenas condiciones, por lo que no tiene incidencia negativa en las áreas y cultivos regados.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0135

Monterroso, Leonel Abraham. 1991. Clasificación agrológica a nivel de detalle con fines de riego del proyecto de la aldea Recuerdo a Barrios, San Carlos Sija, Quetzaltenango. Guatemala, CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, carrera de Agronomía, GT). 87 p.

PALABRAS CLAVE: Clasificación agrológica * Proyecto de riego * Recuerdo a Barrios, aldea * Perfil de suelos * Suelos inceptisoles
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quetzaltenango
MUNICIPIO: San Carlos Sija
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Recuerdo a Barrios, San Carlos Sija, Quetzaltenango. El objetivo fue de realizar un estudio agrológico a nivel de detalle con fines de

riego, en el proyecto de miniriego de la aldea Recuerdo a Barrios para ofrecer una clasificación del uso potencial de los suelos en el área de estudio. El estudio se llevó a cabo en cuatro diferentes fases: gabinete preliminar (se recabó toda la información sobre el área y el tópicos de estudio); campo (caminamiento y un sondeo por medio de barrenamientos con el fin de delimitar y determinar las áreas de muestreo, se excavaron diecisiete calicatas, se describieron los perfiles y se tomaron muestras de cada horizonte); laboratorio (incluyeron análisis físicos y químicos de las muestras de suelos); gabinete final (se analizaron e interpretaron los datos de laboratorio, conforme a las características similares se determinaron ocho perfiles modales para efectuar la clasificación agrológica y elaborar el mapa de clases de tierra con fines de riego. Se determinaron ocho perfiles modales para efectuar la clasificación agrológica y elaborar el mapa de clases de tierra con fines de riego de acuerdo al sistema unificado USDA-USBR. Se determinaron los dos órdenes de suelos: inceptisoles y spodosol. Se encontraron cinco diferentes clases de suelos con fines de riego. Clase I 33.44 has., clase II 25.62 has., clase III 37.34 has., clase IV 5.63 has., clase VI 6.25 has.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0136

Lemus Cardona, Alvaro Ricardo. 1994. Estudio preliminar de las propiedades físico-químicas del suelo y calidad del agua con fines de riego en la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 50 p.

PALABRAS CLAVE: Calidad del agua * Finca Chaculá * Estudios de infiltración * Establecimiento de hortalizas

VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: Nentón
 DEPARTAMENTO: Huehuetenango
 MUNICIPIO: Nentón
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la finca Chaculá, Nentón, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de determinar preliminarmente las propiedades físico-químicas del suelo y calidad del agua con fines de riego en la finca Chaculá. La metodología del estudio edafológico fue (descripción del área en estudio, descripción del perfil del suelo, análisis físico-químico del suelo, pruebas de infiltración); estudio hídrico (cuantificar el agua disponible para el proyecto, determinación de la calidad del agua); lámina de agua disponible en el área de estudio; estudio climático. Existe una disponibilidad de agua de 1 l/s en la tubería principal según aforos realizados en época de estiaje. La calidad del agua es de C4S1, se considera

altamente salina y no es apropiada para riego en condiciones ordinarias y al usar frecuentemente esta agua alteraría las características químicas del suelo. Por las condiciones topográficas del área que presenta características buenas para uso intensivo, como podría ser el establecimiento de hortalizas. Según las características químicas del suelo, éstos son poco fértiles, denotado en la carencia de elementos mayores principalmente fósforo en el área 2 y 3 lo cual es un indicador de la baja del rendimiento en los cultivos agrícolas. Con base en los estudios de infiltración, se pudo determinar que son suelos poco permeables, debido principalmente a su textura franco arcillosa. Por medio del análisis de capacidad de campo y aforos, se determinó que la demanda de agua para la operación de un sistema de riego en el área de estudio es suficiente.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0137

Posadas Ruiz, Héctor Rubén. 1993. Estudio y diseño del sistema de riego para la granja experimental del centro universitario de Petén. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 38 p.

PALABRAS CLAVE: Diseño de riego * Caudal * Levantamiento topográfico * Riego por aspersión * Aprovechamiento del agua

VERTIENTE: Golfo de México
 CUENCA: San Pedro
 DEPARTAMENTO: Petén
 MUNICIPIO: Flores
 CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El presente estudio se realizó en la granja experimental del centro universitario de Petén. El objetivo del estudio fue de realizar los estudios y cálculos necesarios para diseñar e investigar los costos del sistema de riego para la granja experimental del Centro Universitario de Petén. La metodología utilizada fue de: gabinete preliminar, de campo, gabinete final. Las fases fueron aplicadas a (levantamiento topográfico, aspectos climáticos, suelos, fuente de agua, análisis de agua). El método de riego fue de aspersión. Los cultivos a regar son pastos. El agua se extrae de un pozo, debido a la inexistencia de otras fuentes de agua. El sistema está formado por: tubería principal; tubería lateral; equipo de aspersión; hidratantes; varios. Se considera que el agua a utilizar es buena para riego siempre y cuando haya lavado constante, el cual se logra con las intensas lluvias del invierno. Según los estudios del nivel freático del pozo, se concluye que el caudal subterráneo es grande, puesto que el nivel dinámico excede en 4 pies al nivel estático en 17 horas continuas de extracción de agua.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0138

Ramírez Pérez, Victor Hugo. 1985. Estudio preliminar para la introducción de riego en la comunidad de Xecataloj, Sacapulas, Quiché. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 27 p.

PALABRAS CLAVE: Aprovechamiento del agua * Xecataloj, Comunidad * Riego por aspersión * Levantamiento topográfico * Muestreo de suelos
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Chixoy
DEPARTAMENTO: Quiché
MUNICIPIO: Sacapulas
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la comunidad Xecataloj, Sacapulas, Quiché. El objetivo del estudio fue de establecer la alternativa que permita el riego más eficiente y económico en la comunidad Xecataloj. El estudio consistió en analizar la posibilidad y el costo de llevar agua desde el río Chixoy a la parcela más alta y determinar la capacidad de la fuente que queda en la parte alta para irrigar los terrenos cultivables. También se determinó cual es el método de riego más adecuado para la región. El estudio de suelo consistió en (clasificación de suelos; muestreo de suelos; análisis físico de suelos); el estudio de agua fue de disponibilidad y calidad de agua. El análisis químico del agua demostró que es de clase C2S1, son aguas bajas en sodio y de salinidad media, pudiendo utilizarse para riego con un bajo peligro de sodificación y un riego medio de salinización del suelo. También se determinó la evapotranspiración que se efectuó para diferentes épocas de siembra, resultando la más crítica con fines de diseño del sistema de riego, aquellos que se inicia a mediados del mes de diciembre. El método de riego fue de aspersión.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0139

Barillas Aragón, Claudia Lorena. 1993. Estudio de factibilidad de introducción de un sistema de riego por aspersión en el caserío Chichalum Cantzil, Torlon, Chiantla, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 44 p.

PALABRAS CLAVE: Sistema de riego * Estudio de factibilidad * Chichalum, caserío * Río Torlón * Salinidad
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Chiantla
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en el caserío Chichalum, Chiantla, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de realizar los estudios necesarios para la introducción del riego en el caserío Chichalum. En forma general para la realización del mismo fue necesario realizar varios estudios en diversos aspectos tales como suelo, agua, topografía, cálculos hidráulicos. La fuente de agua fue el río Torlón con un caudal de 117 l/s. El agua para riego que se utilizó pertenece a la clase C2S1 lo cual tiene una salinidad moderada, puede usarse siempre y cuando exista un grado moderado de lavado, de acuerdo a la cantidad de sodio, puede utilizarse en la mayoría de los cultivos, con respecto al aspecto químico esta es adecuada para irrigación. Con los estudios de suelos se tomaron en cuenta los siguientes aspectos (determinación de velocidad de infiltración, levantamiento topográfico, características bioclimáticas, cálculo de evapotranspiración). Cálculo y diseño del sistema por aspersión/gravedad. Para cubrir la demanda del sistema de riego, se necesita diariamente un caudal de 518 gal/min, con el cual se podrán regar 114 cuerdas al día.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0140

Ruiz Vásquez, Porfirio. 1994. Estudio preliminar del suelo con fines de riego en la Vega, Lop, Santa Ana Huista, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 45 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio del suelo * Río Huista * Lop, aldea * Erosión moderada * Drenaje
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Santa Ana Huista
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea La Vega, Santa Ana Huista, Huehuetenango. El objetivo fue de realizar el estudio preliminar de las propiedades físicas del suelo con fines de riego, aldea Lop, Santa Ana Huista. La metodología utilizada se dividió en cuatro etapas: gabinete preliminar, fase de campo, fase de laboratorio, gabinete final. Se determinaron que existen las siguientes clases de suelos: clase I es un suelo con erosión de moderada a leve de tipo hídrica, con drenaje bueno; ocupa un área de 7.2 has. También

se determinó materia orgánica; fertilidad del suelo, velocidad de infiltración. Con respecto a la calidad química del río Huista se considera que no produce efectos dañinos al suelo y al rendimiento de los cultivos. El agua para uso de riego se clasifica como C2S1 que indica una salinidad media, presenta una conductividad eléctrica que corresponde a un nivel medio de salinidad, se puede usar para cultivos sin necesidad de prácticas especiales, el agua es baja en sodio, puede usarse para el riego con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio, puesto que el suelo a regar es permeable, presenta buen drenaje y los cultivos que se siembran son cultivos limpios que no son muy sensibles al sodio. El caudal del río dio 3.7323 m³/s en época de estiaje. Son suelos con bajos contenidos de materia orgánica y deficientes en algunos elementos nutritivos para las plantas tales como el nitrógeno, fósforo y potasio.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0141

Alvarado M, Hugo Yovani. 1995. Estudio preliminar a la introducción de un sistema de riego en Chaculá Viejo, Nentón, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 52 p.

PALABRAS CLAVE: Chaculá Viejo, comunidad * Sistema de riego * Estudio preliminar de suelos * Caudal * Balance hídrico
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Nentón
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: Nentón
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en Chaculá Viejo, Nentón, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de realizar un estudio preliminar de suelo y agua para la introducción de un sistema de riego en Chaculá. Metodología fue de a) reconocimiento del área de trabajo, b) estudio del agua (obtención de las muestras de agua, medición de caudal disponible), c) estudio del suelo (muestreo de suelos, determinación de las características y propiedades físicas del suelo, descripción del perfil del suelo), d) realización de un balance hídrico del área, e) determinación de clases de suelo con fines de riego según el USBR. Con relación a la calidad del agua para riego que fue el río Chaculá fue C4S1, se trata de aguas altas en sales, que no son apropiadas para los riegos en condiciones ordinarias, se pueden utilizar ocasionalmente en circunstancias muy especiales. El contenido de sodio de estas aguas es bajo o sea que no se trata de un elemento que pueda en determinado momento causar problema alguno en el suelo; el agua podría utilizarse para riego en la mayoría de los suelos sin tener problemas de

toxicidad. El caudal obtenido en época de estiaje fue de 7.43 l/s. De acuerdo a las clases agrológicas determinadas en el área de Chaculá que son en algunas secciones III y IV, presentan algunas condiciones que podrían aprovecharse para la implementación de este lugar a una agricultura intensiva. Se determinó que son suelos pesados con una densidad aparente y profundidades del suelo no adecuadas para la aplicación de riego.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0142

De León Aguirre, Hugo Ottoniel. 1992. Estudio de eficiencia técnica unidad de riego aldea Quiajolá, San Sebastián, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 48 p.

PALABRAS CLAVE: Eficiencia de riego * Quiajolá, aldea * Río Esquisel * Lámina de riego * Caudal
VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Selegua
DEPARTAMENTO: Huehuetenango
MUNICIPIO: San Sebastián Huehuetenango
CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El estudio se realizó en la aldea Quiajolá, San Sebastián, Huehuetenango. El objetivo del estudio fue de realizar un diagnóstico de la situación actual de la eficiencia con que opera la unidad de riego Quiajolá. En general la metodología empleada se dividió en dos grandes secciones, la primera indica como opera técnicamente el sistema y la segunda cuales deberían de ser las condiciones bajo las cuales debería operar. Se realizaron las siguientes actividades: a) operación técnica actual (cálculo de la eficiencia de sistema, eficiencia de conducción, eficiencia de aplicación, determinación de lámina media captada, cálculo lámina bruta aplicada, uso y manejo del sistema), b) operación deseada del sistema (determinación de lámina de humedad aprovechable, determinación de evapotranspiración, determinación de tiempo de riego y frecuencia de riego, cálculo de velocidad de infiltración, análisis de agua). El sistema de riego fue de gravedad/aspersión. La fuente de agua fue el río Esquisel con un caudal en época de estiaje de 1.1 m³/s y caudal de diseño de 40 lps. La eficiencia del sistema es factible elevarla a través de una operación adecuada, en función de los requerimientos de los cultivos. Los intervalos de riego en la operación actual son muy reducidos y no cumplen con los requeridos por el cultivo.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0143

Cantó Brol, Hared Estuardo. 1994. Estudio de prefactibilidad para la introducción de un sistema de riego por gravedad en la aldea La Unión, Nentón, Huehuetenango. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 66 p.

PALABRAS CLAVE: La Unión, aldea * Estudio de prefactibilidad * Sistema de riego * Riego por gravedad * Río Lagartero

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Nentón

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Nentón

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El presente estudio se realizó en la aldea La Unión, Nentón, Huehuetenango. El objetivo fue de realizar el estudio de prefactibilidad para la introducción de un sistema de riego por gravedad en la aldea La Unión. Para el estudio de suelos se realizaron las siguientes actividades: a) muestreo de suelos, b) apertura de calicatas, c) capacidad de uso y uso actual de la tierra. Para el estudio del agua se realizaron las actividades: a) obtención muestras de agua, b) caudales. Para el estudio de agua y suelo se realizaron las actividades: a) pruebas de infiltración, b) capacidad de campo, c) densidad aparente, d) levantamiento planimétrico, e) identificación de vegetación del área, f) estudio socioeconómico. Con lo que respecta al estudio del agua se puede decir que las muestras de afluentes zapotal I y II presentan la clase C4S1 que son aguas altas en sales, que no son aptas para riego en condiciones ordinarias, en caso de utilizar estas aguas para riego se deben escoger los cultivos altamente tolerantes al exceso de sales en el suelo, el contenido de sodio de éstas aguas es bajo, se puede usar para riego. El río Lagartero presentó la clase C3S1, no se puede utilizar con fines de riego en suelos con cuyo drenaje sea deficiente. Los caudales fueron zapotal I 0.116 m³/s, zapotal II 0.210 m³/s, río Lagartero 2.750 m³/s. Los suelos estudiados presentan alta capacidad de intercambio catiónico, bajo contenido de fósforo y potasio, velocidad de infiltración media. En el área de estudio se encuentra el suelo de clase agrológica II y es adecuada para uso intensivo.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0144

Orozco y Orozco, Eugenio O. 1990. Caracterización diagnóstica preliminar de los recursos del Valle de San Miguel Chicaj, Baja Verapaz, con énfasis en potencialidad de riego. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 79 p.

PALABRAS CLAVE: Potencial hídrico * Velocidad de infiltración * Cultivos estacionales * Clima * Vegetación

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Baja Verapaz

MUNICIPIO: San Miguel Chicaj

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El presente estudio se realizó en San Miguel Chicaj, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de generar información preliminar de los recursos de San Miguel Chicaj para determinar los factores que limitan su desarrollo de la región. Los componentes del estudio fueron: clima, suelo, agua, vegetación, fauna, aspecto socioeconómico. La limitante principal que presenta el clima es la baja disponibilidad de agua de lluvia, ya que es escasa y obliga a que los habitantes se dediquen a cultivos estacionales y tradicionales de la zona. Los suelos presentan texturas con contenidos altos o moderados de arcilla y velocidades de infiltración moderadamente bajas; alta capacidad de intercambio catiónico; proporciona un buen potencial de fertilidad. Los suelos son de clase agrológica III, que para fines de riego son arables. La calidad del agua que se usará en la implementación del proyecto de riego, presentan problemas de salinidad por lo que tiene restricciones en su uso. El agua que es utilizada para beber no es potable. Los bajos rendimientos de los cultivos que se obtienen son ocasionados por la limitante de agua y por falta de asistencia técnica y crediticia. Los suelos son pobres en materia orgánica. Los suelos del valle presentan un alto porcentaje de saturación de bases debido principalmente a los contenidos de calcio y magnesio que se dan por poca precipitación, así como el material original del suelo.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0145

Calderón Ríos, Guido Eduardo. 1990. Caracterización de la unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. Guatemala, FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 200 p.

PALABRAS CLAVE: Caracterización unidad de riego * Recurso hídrico * Recurso suelo * Unidad de mapeo * Calidad del agua

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Baja Verapaz

MUNICIPIO: San Jerónimo

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: El presente estudio se realizó en unidad de riego San Jerónimo, Baja Verapaz. El objetivo del estudio fue de recopilar, generar y ampliar la información existente de la unidad de

riego San Jerónimo. La metodología usada fue fase preliminar, fase de gabinete, fase de campo. La unidad de riego es abastecida por el río San Jerónimo irrigando un total de 1,067 has., consta de dos canales principales de los cuales se derivan los canales secundarios y terciarios que llevan el agua directamente a las parcelas. La calidad del agua para riego se encuentra en la clase C1S1 siendo de buena calidad para riego. El caudal fue de acuerdo a la lámina aplicada por cultivo para cada sector y se encuentra dentro del rango 1.06 a 10.00 l/s. Existen minifundios y latifundios. La capacitación de los agricultores en aspectos de manejo de recurso agua, suelo y de las distintas etapas de la producción agrícola, han ocasionado la subutilización de los mismos. Dentro del recurso suelo se observó que los grupos más importantes fueron: ustipsamments y pellusterts. La eficiencia de conducción de los canales es baja ya que los rangos establecidos para canales revestidos debe ser 80-90 por ciento y la unidad de riego posee un 53.5 por ciento. Taxonómicamente a nivel de orden los suelos están representados por vertisoles (492 has.), entisoles (400 has.), e inceptisoles (81 has.). La asociación de suelos existentes de la unidad tiene una relación directa con la capacidad de absorción y disponibilidad de humedad por unidad de mapeo.

INST. RECOP: CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)

0146

Basterrechea Díaz, Manuel. 1991. Hidrología y limnología de los humedales del río Pasión en la región de Sayaxché, Petén. Guatemala, CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, GT), UICN (Unión Mundial para la Naturaleza, GT). 86 p.

PALABRAS CLAVE: Humedales * Río La Pasión * Limnología * Hidrología * Río San Juan Acul * Proceso de karstificación

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Pasión
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: Sayaxché
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en el río Pasión. El objetivo del estudio fue de conocer el comportamiento hidrológico y limnológico de los humedales del río Pasión que permita establecer unos lineamientos que aseguren su conservación. La metodología fue de organización de la investigación (levantamiento de datos, interpretación de fotografías aéreas). Las actividades fueron: medición mensual de las fluctuaciones de nivel de agua; medición mensual de la calidad del agua; medición del nivel del agua; medición caudal río Pasión; recolección de datos de precipitaciones diarias; interpretación y análisis de cobertura y uso

actual de la tierra; inventario de vegetación arbustiva y arbórea; recolección de información socioeconómica. En el área de estudio se estima que las variaciones anuales del nivel de agua del río la Pasión puede llegar hasta 8.5 metros. No se debe de proponer desarrollar una agricultura intensiva en el área de éstos humedales. La variación de nivel mínima anual en estos humedales se estima en 4 metros. El comportamiento hidrogeológico regional que tiene influencia en la variación del nivel del agua en el área; es porque el río Pasión recibe un aporte significativo de agua a través de descarga subterránea; como también en el área superficial del río San Juan Acul que por su formación geológica presenta procesos de karstificación. Otro aporte es Petexbatún zona de poca permeabilidad. La anticlinal y la falla del sur de la laguna San Juan favorecen la descarga y recarga de agua de la región de Petexbatún. Los niveles de agua de todos los humedales del margen derecho del río la Pasión están sincronizados con el río Pasión. Un grupo de humedales del margen izquierdo del río Pasión mostró altos valores de conductividad, temperatura y salinidad a diferencia del otro grupo que mostró características de cuerpos de agua dulce. A pesar que un alto porcentaje del área de estudio eran humedales (60 por ciento) sólo uno por ciento se encontró cultivado, el resto fue abandonado por el agotamiento del suelo. Al inicio de época lluviosa los cambios en el nivel del agua son menores y menos bruscos de los que se presentan en septiembre.

OBSERVACIONES: Este documento también se puede encontrar en el centro de documentación de CONAP Petén y en la Institución Wildlife Conservation Society (CWS) (Ave. 15 de Marzo, casa No. 3, Flores, Petén).

INST. RECOP: Consultoría Basterrechea

0147

López Choc, Fernando. 1989. Estudio hidroeléctrico del Usumacinta, inventario de información hidrogeológica. Guatemala, Consultoría Choc. 18 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio hidroeléctrico * Estudio hidrogeológico * Río Usumacinta * Características de permeabilidad * Flujo de infiltración

VERTIENTE: Golfo de México
CUENCA: Usumacinta
DEPARTAMENTO: Petén
MUNICIPIO: La Libertad
CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en la cuenca río Usumacinta. Dentro de la actividad del estudio se incluyó el control hidrogeológico regional del tramo desde la confluencia de los ríos Salinas y Pasión hasta la estación Boca del Cerro. Debido a las implicaciones que sobre la planicie del río San Pedro podría tener la elevación del nivel de las aguas del Usumacinta en caso de construirse una

presa en su cauce; la zona de observación de niveles es bastante amplia e incluso se planeó inicialmente la perforación de varios barrenos en la sierra Lacandón. Sin embargo debido a los presupuestos la implementación de la red de observaciones ha debido limitarse a lagos, ríos, pozos ya construidos y algunas otras fuentes del agua, en donde no se requiere de mayor inversión. En este documento se ha incluido además de la información existente la metodología utilizada para generarla desde que se obtienen los datos, su recolección, procesamiento y archivo con el propósito de facilitar su análisis. Básicamente los problemas que se plantean desde el punto de vista hidrogeológico con respecto al estudio hidroeléctrico del Usumacinta son: conocer las características de permeabilidad o impermeabilidad de los sitios de presa y del área de embalse. Esto solo puede resolverse con investigaciones locales en cada sitio de presa. La investigación de la permeabilidad del embalse se ha enfocado desde el punto de vista regional. Como no ha sido posible conducir perforaciones en los sitios apropiados para conocer en detalle el comportamiento del flujo subterráneo y las características del medio en que fluye; los esfuerzos se han dirigido a observar las evidencias hidrogeológicas que representan las lagunas y a obtener información a cerca de los pozos perforados por otras instituciones. Toda la información del río Usumacinta recopilada después de 1984 es resultado del trabajo realizado por técnicos mexicanos. La cantidad de información que se ha generado no es suficiente para sacar conclusiones determinantes con respecto al flujo subterráneo regional en el área de interés para el estudio de la cuenca. La cobertura de información hidrogeológica es pobre, por lo que no es posible obtener resultados regionalmente válidos.

INST. RECOP: Consultoría Basterrechea

0148

JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT). 1997. Informe del estudio de diseño básico para el proyecto de desarrollo de las aguas subterráneas en el altiplano central en la República de Guatemala. Guatemala, JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT), INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT). 68 p.

PALABRAS CLAVE: Agua subterránea * Proyecto de desarrollo * Altiplano central * Estudio de diseño * Epoca de sequía * Construcción de pozos

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Quetzaltenango, Totonicapán

MUNICIPIO: San Carlos Sija, Momostenango

CATEGORIA: Agua subterránea

RESUMEN: Los lugares objeto de estudio y proyecto fueron: Santa María de Jesús (Sacatepequez); San Martín Jilotepeque, San Juan

Comalapa (Chimaltenango); Santa Lucía Utatlán, Nahualá (Sololá); San Francisco La Unión, San Carlos Sija, Cajolá (Quetzaltenango); Momostenango (Totonicapán). El objetivo del proyecto fue de establecer un sistema de suministro de agua necesario para cubrir la demanda para el año 2010 en los 10 municipios donde caerán especialmente en la situación grave de la escasez de agua. En estos municipios se construyen las instalaciones que garantizan el suministro de agua estable y establecerá un sistema duradero de administración y mantenimiento de las mismas. Para ello fue necesario realizar lo siguiente: Construcción de pozos; instalaciones de conducción de agua; construcción de tanque de distribución; instalación de la tubería de distribución. La región central del altiplano de este país ya está con la falta de agua y considerando la demanda futura; está en condiciones inevitables de elegir la situación inminente de la demanda del abastecimiento de agua. En esta región se aprovechó hasta el momento principalmente los manantiales naturales como fuente de agua, pero ya es difícil de desarrollar más este tipo de fuentes por lo que es urgente la obtención de un volumen adecuado de agua aprovechando las aguas subterráneas. En lo que respecta a los municipios que forman parte de la cuenca Chixoy son: Momostenango y San Carlos Sija. Las instalaciones de agua existentes en Momostenango son: Agua de nacimiento por gravedad y por bomba con un caudal de 1.5 l/s y 7.6 l/s respectivamente. Existe una unidad de pozo que todavía no está en uso pero se está preparando el plan. Instalaciones de conducción: agua de nacimiento 2 vías de 75 mm, por bomba 100 mm. Instalaciones de distribución: Existen 2 lugares para el tanque uno de 345 m³ y 210 m³. Situaciones de abastecimiento de agua: número de hogares abonados con el servicio de agua 635 hogares, con 1-2 horas diarias. Tarifa de agua Q. 3.00 por mes. Instalaciones proyectadas: Nuevo pozo; bomba sumergible; bomba reforzadora de presión; fosa de bomba; tubería de conducción; puente de paso de tubería de agua, instalación de equipo de cloración; contenido de la mejora del abastecimiento de agua: El crecimiento poblacional será en el año 1997 de 3,990 habitantes por 44 l/cpd (294 m³/día) en el año 2010 de 7,660 habitantes por 100 l/cpd (1178 m³/día). En lo que respecta a San Carlos Sija tenemos: agua de nacimiento con 3 vías con un caudal de 0.9 l/s. Tanque con dos lugares 110 m³ y 60 m³. Número de hogares con el servicio 480 hogares, 4 horas diarias, tarifa Q. 1.00/mes. Instalaciones proyectadas son las mismas que las de Momostenango. Contenido de la mejora del abastecimiento de agua: el crecimiento poblacional será en el año 1997, 2820 hab. por 36 l/cpd (170 m³/día); en el año 2010 será 4000 hab. por 80 l/cpd (492 m³/día).

INST. RECOP: JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT)

0149

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). 1995, 2001. Registro de concesiones de derechos de uso y aprovechamiento del agua, unidad de normas y regulaciones. Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT). sp p.

PALABRAS CLAVE: Potencial hídrico * Aforo * Aprovechamiento del agua * Río Salamá * Río Chilascó

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Cuilco, Selegua

DEPARTAMENTO: Huehuetenango

MUNICIPIO: Chiantla, San Lorenzo, Tejutla

CATEGORIA: Riego

RESUMEN: Estas concesiones de derechos de uso y aprovechamiento de agua, se realizan a nivel de toda la República. Consta de 5 libros de actas de autorización de aprovechamiento de agua para riego. En lo referente a las cuencas que forman la Vertiente del Golfo de México tenemos las siguientes autorizaciones. Año 1995 {aldea Carpintero Chiantla, Huehuetenango, caudal 1.3 l/s, para uso agrícola y potable, la fuente de agua utilizada fue arroyo los pescaditos}. Año 1996 { (aldea Sta. Rosa San Lorenzo y Tejutla San Marcos, caudal 9 y 10 l/s, fuente de agua manantial y río Tuiladrillo respectivamente)}. Año 1997 { San Marcos (3 autorizaciones en Tejutla para riego con 8- 10 l/s de caudal, las fuentes de agua fueron ríos Chorro, Esquipulas, Serchil), (Tacaná uso potable, 3 l/s, fuente de agua nacimiento), (Sipacapa, riego, 18 l/s, río Ixchol); Huehuetenango{ (2 autorizaciones en Aguacatán, 6-108 l/s, doméstico y riego, río Blanco), (2 autorizaciones en Chiantla, doméstico y riego, 9.5-8 l/s, ríos Selegua y San Joaquín), (Cuilco, 12 l/s, riego, río Mojabal), (Malacatancito, 7.4-7 l/s, doméstico y riego, ríos Cuilco y Cuntzé)}. Año 1998 { Huehuetenango (Chiantla, 3.5 l/s, riego, fuente de agua nacimiento), (Todos Santos, 20 l/s, riego, río Limón); San Marcos (San Lorenzo, 0.27 l/s, doméstico, fuente de agua nacimiento), (San Miguel Ixtahuacán, 9 l/s, riego, río Ixpuná), (Tejutla, 9 l/s, riego, río Bonete), (San Marcos, 9 l/s, doméstico y riego, río Bonete), (Cobán, 16 l/s, doméstico, río Chió); Quetzaltenango (Cabricán, 8 l/s, riego)}. Año 1999 { Alta Verapaz (2 autorizaciones en San Pedro Carchá, 50- 6 l/s, doméstico y riego, manantiales); Huehuetenango (Aguacatán, 220-8 l/s, aprovechamiento hidráulico y riego, río Blanco), (Comitancillo, 9.67 l/s, riego, río San Sebastián)}. Año 2000-2001 { Huehuetenango (5 autorizaciones en Aguacatán, 3.5- 8.17- 9.18- 1.82- 2200 l/s, riego y doméstico, río Blanco, fuente de agua nacimientos), (2 autorizaciones en San Antonio Ilorenango, 9.68- 125 l/s, riego, ríos Jocol, Toj, fuente de agua nacimientos), (2 autorizaciones en Chiantla, 2.4- 4 l/s, riego, nacimiento Toxgonal, río Chochal), (San Miguel Acatán, 0.84- 0.42 l/s, riego y doméstico, fuente de agua nacimientos),

(Huehuetenango, 13 l/s, riego, pozo acuífero), (Jacaltenango, 100 l/s, riego, río Azul), (San Antonio Huista, 1.52 l/s, riego), (San Idelfonso Ixtahuacán, 2.5 l/s, doméstico, fuente de agua nacimiento); Baja Verapaz (San Jerónimo, 1185.6 l/s, riego, ríos Salamá, Chilascó y San Jerónimo); San Marcos (San Pedro Sacatepequez, 13.75 l/s, doméstico, fuente de agua nacimiento).

INST. RECOPIADO: MRN (Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente, GT)

0150

Dix, Margaret A; Dix, Michael. 1992. Recursos biológicos de Yaxhá-Nakum. Guatemala, UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Biología, Centro de Estudios Ambientales, GT). 54 p.

PALABRAS CLAVE: Recursos biológicos * Humedales * Agua superficial * Río Ixtinto * Laguna Sacnab * Especies microfitas

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: Flores

CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: En cuanto a los valores del patrimonio natural en esta área sobresalen los recursos acuáticos y su potencial para manejo, sus paisajes y todas las especies de vida silvestre que dependen del agua. El presente estudio se hizo en vista de que hacía falta mucha información básica sobre la biología y ecología de esta área para saber como realizar su manejo y futuros planes de desarrollo. El informe está basado en trabajos de campo. En lo que respecta a factores físico-químicos de la laguna tenemos: Yaxhá temperatura superficial del agua es mayor que del ambiente; en lo relacionado a transparencia el agua era más clara en 1992 que en 1990; la reducción de pH también se dio; aumentó en niveles de nutrientes disponibles; los niveles de orthofosfatos se duplicaron entre 1990 y 1992. En general tanto en 1990 y 1992 no se podrá detectar puntos focales de aumento en niveles de nutrientes. Excepto para el río Ixtinto donde los niveles de orthofosfato aumentan de 0.1 mg/l hasta 8.4 mg/l el aumento era generalizado. Sacnab parece ser una laguna más productiva que Yaxhá; baja transparencia; los niveles de nutrientes son similares; ambas lagunas tienen agua relativamente suave y son pobres en sulfatos. Las aguadas son ricas en especies de macrofitas acuáticas ó semiacuáticas; el agua es de color oscuro con altos niveles de fosfatos y amoníaco. Dada la protección y fuente de alimento que brindan a la vida silvestre, los humedales son importantes para la vida silvestre. Contenido general del documento: - introducción; - características generales; - los lagos y humedales; - la calidad del agua; - la vegetación circundante; - las aguadas; - la vegetación; - insectos y otros invertebrados; - áreas críticas de fauna y flora; - uso actual de la flora y

fauna; - uso potencial de los recursos; - beneficios que puede brindar el área; - categoría de manejo recomendada.

INST. RECOP: UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Biología, GT)

0151

Cabrera, Jorge; Cuc, Pedro. 2002. Ambiente, conflicto y cooperación en la cuenca del río Usumacinta. Guatemala, Fundación Kukulcán. 40 p.

PALABRAS CLAVE: Fundación Kukulcán * Ambiente de conflicto * Tratamiento de desechos * Factores de contaminación

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El presente estudio de proyecto se realizó en la cuenca Usumacinta, El Petén. El objetivo de esta investigación consistió en identificar los principales conflictos actuales y potenciales en materia ambiental dentro de la cuenca. Se presenta en este informe, los resultados principales de la investigación, utilizando investigación bibliográfica, investigación de campo y consultas en las comunidades, particularmente en aquellas ubicadas en la región fronteriza entre Guatemala y México. Este informe se estructuró en cuatro partes principales: -descripción de la cuenca, -ubicación geográfica, -identificación de conflictos y cooperación transfronteriza. Dentro de la identificación de conflictos tenemos la contaminación del río Usumacinta y sus afluentes que la formación y composición de los suelos de la zona, la población y carencia de servicios básicos de saneamiento, así como la falta de tratamiento de los desechos sólidos y líquidos de los centros urbanos, constituyen factores de la contaminación del agua en la cuenca, con las consecuencias más severas para los habitantes de las zonas media y baja de la cuenca, donde la calidad del agua para consumo humano no es buena, los pobladores de la zona aseguran que ahora son mayores los problemas que ocasiona el beber dicha agua. Una buena parte de las comunidades, no cuenta con sistemas funcionales de letrización y canalización de aguas negras en los asentamientos. También se detectó que el uso de pesticidas y herbicidas para el mantenimiento de los pastizales y maíz, está contribuyendo a la contaminación de los cuerpos de agua.

INST. RECOP: Fundación Kukulcán

0152

Arce Canahuí, Angel. 1992. Caracterización biofísica y socioeconómica de la cuenca de la Laguna Chichoj. Guatemala, CUNOR (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, GT). 60 p.

PALABRAS CLAVE: Laguna Chichoj * Caracterización biofísica * Aguas residuales * Manejo integral

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Alta Verapaz

MUNICIPIO: San Cristobal Verapaz

CATEGORIA: Manejo

RESUMEN: El estudio se realizó en la Laguna Chichoj localizada entre las coordenadas 15° 20'13" y 15° 23'38" latitud norte y 90° 26'48" y 90° 31'38" longitud oeste, San Cristóbal Verapaz. El objetivo del estudio fue de generar y proveer información básica para la implementación de acciones y medidas tendientes a lograr la recuperación de la laguna y un manejo integral de la cuenca. El estudio contiene un análisis integrado del ambiente biofísico de la cuenca y su interrelación con los aspectos socioeconómicos y demográficos de la misma. La fuerte contaminación debido a la canalización sin tratamiento de aguas negras y desechos industriales que está sufriendo la laguna, ha acelerado los procesos de sucesión ecológica, provocando su eutrofización. Los resultados obtenidos determinaron las características morfológicas, geológicas, edáficas, climáticas e hidrológicas; la dinámica de uso de la tierra y el estado de crisis de la cuenca; la contaminación de las aguas de la laguna y las características socioeconómicas de las poblaciones que viven en la cuenca. La laguna Chichoj constituye un valioso recurso natural que debido a la canalización sin tratamiento de los desechos industriales de la fabrica de calzado cobán y desechos orgánicos de las poblaciones que viven en sus márgenes y en la de los ríos afluentes; así como desechos de beneficios de café, está sufriendo una fuerte contaminación que ha acelerado los procesos de sucesión ecológica, provocando que la laguna pase a ser eutrófica. Cualquier medida o acción que se implemente tendrá poco o ningún impacto en la recuperación y manejo de la laguna si no se considera que una intensificación en el uso de los demás recursos como el suelo y el bosque principalmente en las partes altas de la cuenca, provocarían de nuevo su contaminación y deterioro.

INST. RECOP: DIGI (Dirección General de Investigación, GT)

0153

March Mifsut, Ignacio; Fernández Ugalde, José Carlos. 1998. La gran cuenca del río Usumacinta: Una contradicción regional. México, ECOSUR

(Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Ordenamiento Ecológico y Areas Silvestres, Chiapas México, MX). 17 p.

PALABRAS CLAVE: Ordenación de recursos naturales * Areas silvestres * Medio ambiente * Deterioro ambiental * Aprovechamiento recursos naturales

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: La siguiente ponencia fue preparada para el XX coloquio de Antropología e Historia Regionales "Agua, Medio Ambiente y Desarrollo en México", organizado por el Colegio de Michoacán, México. El presente manuscrito tiene el propósito de revisar la contradicción regional que históricamente ha ocurrido en la región de la gran cuenca hidrográfica del río Usumacinta. Esta región compartida por México y Guatemala, sobresale a nivel continental en lo que se refiere a su abundante riqueza natural y cultural, así como a su enorme potencial económico; no obstante es también una región en donde de manera simultánea ha prevalecido una marginación social crónica y un acelerado proceso de deterioro ambiental que ponen en riesgo su estabilidad ecológica y territorial. El modelo de desarrollo impulsado en la cuenca se ha caracterizado por una escasa diversidad de opciones, una baja eficiencia de los sistemas productivos y por un mínimo desarrollo de alternativas de aprovechamiento de los recursos naturales con posibilidades de sustentabilidad. En lo ambiental y pese a la elevada biodiversidad que la caracteriza a nivel mundial, han sido apenas incipientes los esfuerzos orientados a la conservación real de los recursos. Buena parte de las problemáticas regionales se vinculan al agua como un recurso clave tanto para la conservación como para el desarrollo del potencial económico de la región y su área de influencia. El enfoque de cuenca, en la planificación de desarrollo regional, se presenta de nuevo como una alternativa renovada que requiere ser atendida en un contexto binacional. Son distintas las alternativas que pueden considerarse para comenzar a corregir las tendencias regionales que no consideran la necesidad de buscar una sustentabilidad en el desarrollo. Entre otras se pueden mencionar a las siguientes: - seguimiento efectivo de acuerdos de cooperación entre México y Centroamérica, - diseño de un plan de acción conjunto para la cuenca del Usumacinta, - Realización de un diagnóstico actualizado y estudios básicos sobre la cuenca, - definición y activación de mecanismos nacionales y binacionales de gestión para el desarrollo sustentable. Contenido general del documento: - resumen; - caracterización regional (potencial para el desarrollo regional, biodiversidad y servicios ambientales, marginación y regazos sociales, acelerada dinámica del desarrollo); - escenarios potenciales de conservación y desarrollo en la

cuenca (tendencias de deforestación, tendencias poblacionales, tendencias de desarrollo económico e infraestructura); - alternativas; - referencias; - anexo.

INST. RECOPIADO: FIPA/USAID (Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales, GT)

0154

USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT). 2002. Calidad fisicoquímica del agua en el Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén. Guatemala, USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT) . 135 p.

PALABRAS CLAVE: Parque Nacional Laguna del Tigre * Calidad del agua * Fitoplancton * Río San Pedro * Niveles de nutrientes

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: San Andrés

CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: Este estudio se realizó en el Parque Nacional Laguna del Tigre, Petén. El objetivo del estudio fue de generación de información útil en relación con la calidad del agua de ríos y lagunas del Parque Nacional Laguna del Tigre. Los métodos utilizados fueron: 1) selección de los puntos de muestreo (río San Pedro y Candelaria); 2) muestreo (se tomaron muestras de agua en 22 sitios y muestras de sedimentos en diferentes lagunas), los muestreos se realizaron durante los meses de feb. mar. jun. agos. nov. del 2002.; 3) análisis de parámetros físico-químicos en el campo; 4) análisis de laboratorio. Habiéndose realizado 5 muestreos en 22 estaciones seleccionadas en el parque. Durante el estudio se caracterizaron variables físico-químicas y biológicas y sus variaciones temporales. Los análisis químicos realizados se orientaron a determinar los niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo) y el análisis de la variedad de especies de fitoplancton que indican la estabilidad de las condiciones ambientales. Los resultados obtenidos indican que en su mayoría; las lagunas del PNLT presentan características de cuerpo de agua eutróficos y mesotróficos, según las concentraciones de nutrientes en las mismas. Todos los cuerpos de agua muestreados presentan procesos de eutrofización, al encontrar concentraciones de N y P que propician el crecimiento de organismos animales y vegetales que viven en suspensión como el fitoplancton, ya que se encontraron 114 géneros y/o especies de fitoplancton de las cuales las clorofíceas, diatomeas y cianofíceas en su orden fueron las algas mas

diversas. La mayor diversidad de algas se encontró en época lluviosa. Es notable el deterioro ambiental en el parque al ser considerable el uso del suelo para agricultura y para la ganadería extensiva que constituyen una amenaza para la integridad ecológica de los humedales y la conservación de la biodiversidad. Diferentes comunidades asentadas en el parque utilizan el agua de las lagunas y ríos para consumo, riego y usos domésticos, no existiendo además tratamiento de aguas residuales. Debido a esto el deterioro de la calidad del agua es notable en el parque y representa una amenaza para los habitantes de la comunidad y para la vida acuática.

INST. RECOP: USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT)

0155

Basterrechea Díaz, Manuel. 1987. Limnología Lago Petén Itzá. Guatemala, Consultoría Basterrechea. sp p.

PALABRAS CLAVE: Estudio limnológico * Lago Petén Itzá * Nivel del lago * Características biológicas * Aguas negras

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: Flores

CATEGORIA: Información hidrometeorológica

RESUMEN: El estudio se realizó en el lago Petén Itzá, Flores, Petén. El objetivo del estudio fue la interpretación preliminar de las características físico-químicas y biológicas del lago de 1969-1985 con el propósito de buscar alguna relación con el aumento del nivel del lago. La metodología fue de realizar muestreos en 5 estaciones a 30 metros de profundidad para realizar el muestreo. Para el oxígeno disuelto fue estimado con el medidor YSI con cable de 30 mts. La temperatura con Termister con cable de 30 mts. La transparencia fue medida con disco Sechi. Los análisis del agua fueron tomados con una botella de Van Dorn y colocados en botellas de polietileno. Los análisis de iones se realizaron en Darya-Digesa. Dentro de los resultados podemos mencionar: El catión dominante de 1969-1974 fue el magnesio y de 1975-1985 fue el calcio. El sulfato fue el anión dominante durante todo el período. Lyngbya y microcystis fueron las algas dominantes en 1969 y 1983 respectivamente. Fue evidente la contaminación puntual por la presencia de lirios acuáticos en las zonas de descarga. El lago puede clasificarse como cálido monomíctico y permanece estratificado la mayor parte del año. La transparencia fue de 4.25 m; conductividad eléctrica 500 umho/cm. Temperatura 5 grados centígrados a 20-30 mts. de profundidad. El lago aún está en buenas condiciones sin embargo existen contaminaciones en lugares

cercanos a poblados donde las aguas negras y los desechos sólidos de los mismos son descargados.

INST. RECOP: CECON (Centro de Datos para la Conservación del Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, GT)

0156

Consultoría ECONCULT. 2002. Estudio de factibilidad para la solución y diseño final para construcción de planta de tratamiento de aguas en cabecera municipal, municipio de San Francisco, Petén. Guatemala, SINAFIP (Sistema Nacional de Financiamiento de la Preinversión, GT). 170 p.

PALABRAS CLAVE: Aguas residuales * Planta de tratamiento * Estudio de factibilidad * Saneamiento básico * Desarrollo ambiental

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: San Francisco

CATEGORIA: Tratamiento de aguas residuales

RESUMEN: El estudio se realizó en la cabecera municipal de San Francisco, Petén. El objetivo fue de elaborar un estudio de factibilidad y diseño final de instalación que permita construir la planta de tratamiento de aguas negras en la cabecera municipal. La metodología fue de visitas de campo para reconocimiento, levantamiento topográfico y además fue participativa porque se tomó en cuenta a la comunidad y autoridades del lugar. Fueron consultados y utilizados mapas e información existente en Instituciones relacionadas con el tema. El diseño para la construcción de planta fue de: (insertaciones y plataforma de concreto armado, muros de block reforzado, instalaciones convencionales). Para el diseño de los procesos de tratamiento se prevé un mantenimiento y operación bastante sencillo. Después de haber realizado los estudios pertinentes de propósito que el sistema convencional de tratamiento de aguas residuales domésticos municipales era el más adecuado; constituido por los siguientes componentes: - desarenador con medidor de caudales y rejillas, como tratamiento previo y una pequeña estación de bombeo; - tanque Imhoff modificado con recuperación de gas bioquímico como tratamiento primario; - filtro percolador tipo Toke accionado por gravedad, con un sustrato filtrante de piedra caliza graduada del lugar, como tratamiento secundario; - decantador; - campo de secado de lodos digeridos; - un insario subacuático dirigido al punto más profundo de la laguneta existente usando ésta como estanque de estabilización como tratamiento terciario. Con lo relacionado al estudio de impacto ambiental al implementar este proyecto se tiene: - constituye un

aporte para suplir la demanda de servicios de saneamiento básico en el área; - constituye un aporte al saneamiento de la zona y al desarrollo ambiental y turístico del área donde se ubicará la planta; - la construcción de la planta no constituye amenaza al entorno. Las condiciones ambientales y sanitarias del sitio y sus alrededores son: A 15 kms. al norte se localiza el lago Petén Itzá como cuerpo de agua importante y único, ya que en los alrededores del área urbana no existe ríos o manantiales de importancia. Se realizó un muestreo de agua residual de un pozo cercano a la laguneta teniéndose los siguientes resultados: demanda química de oxígeno (560 mg/l); demanda bioquímica de oxígeno (390 mg/l); pH 7.38; sólidos sedimentarios (1.0 m/l/h); sólidos en suspensión (245 mg/l); sólidos totales (880.6 mg/l); grasas y aceites (340 mg/l); P total (67.8 mg/l); nitratos (1.8 mg/l); el método utilizado de análisis fue de Standard Methods. La planta a construir y los drenajes existentes contarán con las instalaciones adecuadas para el manejo de los desechos líquidos y demás actividades consideradas de riesgo ambiental, así como el debido monitoreo y supervisión ambiental.

INST. RECOP: ECONSULT (Empresa Consultora de Saneamiento Ambiental, GT)

0157

UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT). 2003. Perfil Socioambiental de la Región Sur Occidente. Guatemala, REDFIA (Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental, Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT). 94 p.

PALABRAS CLAVE: Estudio socioambiental * Región sur-occidente * Perfil recursos naturales * Gestión ambiental * Aguas residuales

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Chixoy

DEPARTAMENTO: Quetzaltenango, Totonicapán, San Marcos

MUNICIPIO: San Carlos Sija, Cabricán, Momostenango, Sibinal

CATEGORIA: Situación actual de los recursos naturales

RESUMEN: El estudio se realizó en la región VI que es la región Sur-Occidente. Esta iniciativa tiene como objetivos contribuir a la discusión y sistematización de información estratégica sobre la problemática socioambiental, identificar los escenarios actuales y futuros de la gestión ambiental pública y privada y la situación de la seguridad alimentaria-nutricional de Guatemala. La metodología fue de campo realizando un taller con diferentes participantes de instituciones gubernamentales, académicas, privadas, ONG's, municipalidades para poder establecer los principales problemas socioambientales de la

Región. Este informe regional se divide en tres partes principales: - Información y análisis de la problemática social de la región, en la cual se plantean aspectos sobre población, patrones de asentamiento, género, etnia, salud, servicios, educación y condiciones socioeconómicas. La segunda parte trata de problemas ambientales, de recursos naturales y seguridad alimentaria. Con lo relacionado a los problemas de calidad ambiental se encuentran los recursos hídricos teniendo los siguientes resultados: Aguas residuales se tienen que los contaminantes son los sólidos en suspensión, los nutrientes, los patógenos y la carga de materia orgánica. Las sustancias tóxicas a menudo son componentes de las aguas residuales industriales. Todos estos residuos tienen una naturaleza orgánica y al ser descartados en cuerpos de agua, el proceso de degradación requiere de altas cantidades de oxígeno. A nivel rural la cobertura de alcantarillados es muy limitada. La carencia de tratamiento de las aguas residuales puede perjudicar la salud, economía y la calidad de vida. Los residuos que contaminan los cuerpos de agua son los asociados a agroindustrias como la pulpa de café, rastrojo y bagazo de caña, excrementos de carne. La amenaza principal identificada para la región es la pérdida de cobertura forestal por la expansión de frontera agrícola, urbanización e incendios forestales así como problemas de contaminación ya que en la actualidad no existe tratamiento de las aguas residuales así como de los desechos sólidos.

INST. RECOP: UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT)

0158

Defensores de la Naturaleza. 2001. Información sobre el estado actual "Parque Nacional Sierra de Lacandón". Guatemala, FDN (Defensores de la Naturaleza, GT).

PALABRAS CLAVE: Sierra Lacandón * Deterioro ambiental * Cenotes * Calidad del agua * Reserva Biosfera Maya

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: Usumacinta

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: La Libertad

CATEGORIA: Calidad

RESUMEN: El estudio se realizó en La Sierra de Lacandón, La Libertad, Petén. El documento constituye un informe sobre el estado actual del parque, mismo que se ha elaborado mediante la recopilación de diversos documentos que se han producido y que tocan tópicos específicos de PNSL. El propósito del mismo es que sirva como herramienta base que permita determinar si las actividades de manejo e investigación en el Parque están ayudando a lograr uno de sus fines primordiales como la protección de su habitat y sistemas naturales presentes. En lo que respecta al

recurso hídrico se realizó un estudio de muestreo en el área de Macabillero; se muestrearon 8 cenotes, una laguna y un nacimiento de agua. Se determinó el perfil de profundidad con batimetría y se midió la profundidad de entrada de luz. Para el análisis físico del agua se tomaron cuatro parámetros: temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto. Parámetros químicos: nitrógeno de amoníaco, hierro, nitratos, fosfatos, sulfuros, demanda química de oxígeno. Se realizaron 3 muestreos de cada cenote y 7 en el complejo de lagunetas. El rango de temperatura en grados centígrados está en (27.4 a 33.4); pH (7.05 a 8.41); ce s/cm (1163 a 2970); oxígeno disuelto ppm (1.83 a 3.8); NH3 ppm (0 a 0.57); NO3 ppm (0 a 0.42); Fe ppm (0.003 a 0.30); fosfatos ppm (0.05 a 0.19); demanda química de oxígeno ppm (3 a 140); dureza total ppm (680 a 2325). Los cenotes son depresiones que pueden contener agua o no y son formados por fenómenos geológicos que involucran procesos físicos y químicos. El PNSL es el área con mayor número de cenotes de toda la RBM.

INST. RECOP: FDN (Defensores de la Naturaleza, GT)

contaminados debido a casos recientes de Cólera Morbus. El lago Sacpuy está contaminado con E. coli. Solo en 3 comunidades hay agua entubada. En la mayoría de casos el agua no es potable y presenta un porcentaje de alcalinidad evidente con la sedimentación. El 94 por ciento de las comunidades manifestó que purifican el agua antes de tomarla; 33 por ciento hierven el agua y 61 por ciento agregan cloro. En un 65 por ciento de las aldeas los animales domésticos beben dentro de las fuentes de agua; 28 por ciento de los agricultores de las aldeas lavan su equipo de aplicación de pesticidas inorgánicos dentro o cerca de las fuentes de agua; 11 por ciento de las aldeas lavan ropa dentro de las fuentes de agua. Consideran que las medidas más adecuadas para proteger las fuentes de agua son: - reforestar cerca de las fuentes de agua; - conservar el bosque alrededor de las fuentes de agua; - evitar los desagües que llegan a las fuentes de agua; - lavar la ropa lejos de la fuente de agua; - realizar normas estrictas dictadas por la comunidad.

INST. RECOP: ARCAS (Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, Biblioteca, GT)

0159

CARE Guatemala. 1993. Diagnóstico participativo comunitario realizado en 19 comunidades de la zona de amortiguamiento de La Reserva Biosfera Maya. Guatemala, CARE Guatemala, AID Petén. sp.

PALABRAS CLAVE: Reserva Biosfera Maya * Contaminación del agua * Manejo de agua * Lago Sacpuy * Río Chiquibula

VERTIENTE: Golfo de México

CUENCA: San Pedro

DEPARTAMENTO: Petén

MUNICIPIO: Flores, San Andrés, La Libertad, San José

CATEGORIA: Contaminación

RESUMEN: El diagnóstico se realizó en la Reserva de la Biosfera Maya, tomando en cuenta la participación de 5 municipios, San Andrés, La Libertad, Flores, San José, Melchor de Mencos. Se realizó un diagnóstico participativo comunitario referente a todos los aspectos generales de cada comunidad, dentro de los cuales se tomaron en cuenta los recursos naturales como el agua. En las comunidades diagnosticadas dentro de la zona de amortiguamiento de la RBM se encontró que se abastecen de 6 tipos diferentes de agua: aguadas, ríos y arroyos, pozos, lagos, agua entubada proveniente de nacimientos. Las aguadas son los sistemas de captación de uso común en el área. De las 19 comunidades participantes 12 opinaron que el agua que contiene las aguadas son aceptables; las demás opinaron que el agua está contaminada debido a que en ella beben animales domésticos y no existe un control adecuado para evitar la contaminación. El río Mopán y Chiquibul están

Indice

Autores

- Acuña López, Julio Roberto
064
- Aguilar C, Marco Antonio
025
- Aguilar Cumes, Marco A
017
- Albisurez Palma, José Rodolfo
102
- Alonso Marengo, Marisol del Carmen
096
- Alvarado M, Hugo Yovani
141
- Alvarado Valverde, Rodolfo Francisco
074
- Alvarado Vásquez, Rubelci A
113
- Aragón Castillo, Manuel Enrique
128
- Aragón Castillo, Víctor Rolando
079
- Arce Canahuí, Ángel
152
- Asesoría en Geología, Petróleo y Medio Ambiente
104
- Asesorías (B
Q)
056, 057
- ASIES (Asociación de Investigación y Estudios
Sociales, GT)
101, 107
- Asociación Harza- Berger
098
- Bailey, Ana Crisitna
103
- Baldizón, Roberto
079
- Barillas Aragón, Claudia Lorena
139
- Barrios Molina, Marta Patricia
073
- Basterrechea Díaz, Manuel
097, 146, 155
- Billeb, Juan Francisco
109
- Borges Reinoso, José Francisco
063
- Briones Tello, Jorge Luis
059
- Cabrera, Jorge
151
- Calderón Ríos, Guido Eduardo
145
- Callisto, Marcos
103
- Canastuj Coyoy, Mario Margarito
134
- Cantó Brol, Hared Estuardo
143
- CARE Guatemala
159
- Carrillo Carrillo, Rolando V
009
- Castillo Castillo, Tereso de Jesús
011
- Chaves Chacón, José Rodolfo
085
- CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas,
GT)
012, 018, 020
- Cojulún Leonardo, Ricardo Eliseo
123
- Colegio La Salle, Alumnos de Quinto Bachillerato en
Ciencias y Letras 1999-2000
004
- Consultoría ECONSULT
156
- Contreras Leiva, Juan Carlos
001
- Cortéz Rodríguez, Luis Arnoldo
115
- Cuc, Pedro
151
- De León Aguirre, Hugo Ottoniel
142
- Defensores de la Naturaleza
158

DGSS (Dirección General de Servicios de Salud, Componente Saneamiento Ambiental, Tonicapán, GT) 088	IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT) 105
DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT) 110	INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT) 108, 110, 111
DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT) 014, 019, 110	INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT) 083 119
Dix, Margaret A 150	INFOM (Instituto de Fomento Municipal, GT) 086, 087, 089, 091, 092, 093
Dix, Michael 150	INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT) 016, 082
Duarte Jiménez, Julián Antonio 084	Jaime Oceli, Morales Mérida 010
Fernández Donis, Jorge A 112	JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT) 148
Fernández Rivera, Carlos Federico 130	Lamarre Valois International Limiteé 022, 118
Fernández Ugalde, José Carlos 153	Lemus Cardona, Alvaro Ricardo 136
Figueroa Guerra, Ingrid Elizabeth 125	López Choc, Fernando 147
Filippi Galicia, Pedro Antonio 049	López Ramos, Ana Deisy 075
Flores Fuentes, Roberto Estuardo 071	López Rodríguez, Estuardo Agustín 003
Garavito Quiñonez, Fulgencio 079	López Rodríguez, Mario Norberto 124
García Juárez, Deniz Randolpho 121	López Santiago, Rodolfo Rolando 133
González Mejía, César Vinicio 005	MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de Ríos Internacionales, GT) 015, 023
Herrera, Karin 103	MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, GT) 149
Hesse Dorf, Erwin Reinhard 099	March Mifsut, Ignacio 153
Hoil Amador, Justo Francisco 116	Martínez G., Carlos Leonidas 131
IDEMAYA (Instituto de Investigación de Desarrollo Maya, GT) 002	Martínez Morales, Raúl Antonio
IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT) 083	

070 Martínez Tuna, Miguel 106	Ramírez Ambrosio, Julio Rodolfo 061
MCOP (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT) 078, 081	Ramírez Pérez, Víctor Hugo 138
Midencey Rosales, Roberto 067	Recinos Castillo, Edgar Gutiel 008
Miranda, Enrique 050, 051, 052, 053, 054, 055	Reyes Valdés, Gustavo Adolfo 120
Monterroso, Leonel Abraham 135	Rojas Mazariegos, Fredy Mauricio 072
Morales García, Arturo David 007	Ruíz Vásquez, Porfirio 140
Moreno Guerra, Carlos Rolando 129	Santos Cobón, Antonio Gumercindo 006
OEA (Organización de Estados Americanos, GT) 105	Simón Pirir, Henry Eduardo 114
Ordoñez, Jorge 103	Tax, Pedro A 080
Orozco Godínez, Mario Enrique 127	Thompson Larios, Carol Magdali 062
Orozco Montenegro, Walther José 126	Torres España, Manuel de Jesús 117
Orozco y Orozco, Eugenio O 144	Turcios Samayoa, Marvin 122
Osorio Us, Salomé 065	Umaña de León, Edgar Alfredo 132
Paxtor García, Juan Mauro 069	UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT) 086, 087, 089, 090, 091, 092, 093
PAYSA (Proyecto de Agua Potable y Saneamiento del Altiplano, GT) 090	UNEPROCH (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT) 026, 077, 095
Pérez Cahuex, Iván Stuardo 068	USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT) 081
PLAMAR (Programa de Desarrollo Integral en Areas con Potencial de Riego y Drenaje, GT) 094	USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT) 154
Ponce Schleeauf, Mario René 066	UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT) 157
Posadas Ruiz, Héctor Rubén 137	Vásquez de León, Willy Rolando 058
Puac Huitz, Jorge Adalberto 100	
Puluc Recinos, German Fernando 060	

144

Victoria, Juan José
013, 021, 024

Vidaurre Obregón, Maximiliano
027, 028, 029, 030, 031, 032, 033, 034, 035, 036,
037, 038, 039, 040, 041, 042, 043, 044, 045, 046,
047, 048

Wilhem Cohen, Ramiro Israel
076

Indice

Categorías Temáticas

Agua Potable

030, 031, 039, 040, 041, 042, 044, 047, 058, 059,
060, 061, 062, 063, 065, 068, 069, 070
071, 072, 084, 086, 087, 088, 089, 090, 091, 092,
093, 096, 109

Agua subterránea

148

Calidad

074, 076, 081, 103, 106, 150, 154, 158

Conservación

116, 117, 121

Contaminación

067, 102, 104, 120, 159,

Demanda

064

Disponibilidad

080

Energía

099, 119

Evaluación sistema agua

100

Evaluación sistema de agua potable

066

Información hidrometeorológica

001, 003, 007, 012, 013, 015, 016, 017, 021, 023,
024, 025, 075, 077, 078, 079, 082, 083, 085, 097,
105, 118, 144, 146, 147, 153, 155,

Manejo

002, 004, 006, 010, 026, 095, 151, 152

Protección

005, 018, 020, 108, 110, 111
128

Riego

008, 009, 011, 014, 019, 022, 027, 028, 029 032,
034, 035, 036, 038, 043, 046, 048, 050
051, 052, 053, 054, 056, 057, 073, 094, 107
112, 113, 114, 115, 122, 123, 124, 125 126,
127, 129, 130, 131, 132, 133, 134 135, 136, 137,
138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 149

Riego y Agua potable

033, 045, 049

Riego y energía

037, 055, 098, 101

Situación actual de los recursos naturales

157

Tratamiento de aguas residuales

156

Indice

Palabras Clave

Abastecimiento de agua 028, 039, 059, 060, 084 086, 109	Aprovechamiento naturales 153	recursos	Canichan, aldea 040, 043
Acal, aldea 039	Area de inundación 018, 020		Cantón Arroyo Grande 114
Aforo 034, 049, 058, 061, 062, 073, 093, 134, 149	Areas silvestres 153		Capacidad hidrológica 019
Agricultura bajo riego 094, 130	Arreglo de parcelas 011		Captación de agua 052, 054
Agricultura tradicional 108	Arroyo Chinajá 076		Características biológicas 155
Agua de lluvia 109	Arroyo Quevé 001		Características de la región 079
Agua para riego 027, 032, 033, 098, 101	Arveja china 008		Características de permeabilidad 147
Agua potable 030, 031, 041, 042, 045, 046 047, 066, 071, 089, 096, 100 109	Aspectos biofísicos 101, 107		Características morfológicas 133
Agua subterránea 148	Baja fertilidad 129		Caracterización biofísica 152
Agua superficial 003, 128, 150,	Balance hídrico 080, 085, 123, 141		Caracterización unidad de riego 145
Aguadas 109	Bloques al azar 122, 125		Cauce 024
Aguas negras 155	Boletín hidrológico 081		Cauce principal 078
Aguas residuales 059, 102, 152, 156,157	Bomba de agua 089		Caudal 013, 015, 019, 029, 030, 031 032, 033, 034, 035, 036, 037 038, 039, 040, 042, 043, 044 045, 046, 047, 048, 049, 052 058, 060, 069, 070, 071, 072 073, 075, 088, 089, 090, 115 124, 137, 141, 142
Alternativas de aprovechamiento 114, 119	Bombeo de agua 066		Caudal de aforo 027
Altiplano central 148	Brocolí 011, 028, 034, 035, 051		Caudal promedio anual 082
Ambiente de conflicto 151	Calendario de riego 008, 011, 112		Cebolla 009
Análisis de agua 104	Calidad de vida 062		Cenotes 158
Aprovechamiento del agua 008, 011, 012, 014, 024, 027 041, 042, 055, 056, 062, 087 088, 089, 090, 091, 092, 093 112, 113, 118, 134, 137, 138 149	Calidad del agua 005, 029, 033, 046, 076, 084 093, 103, 106, 116, 117, 130 136, 145, 154, 158		Centro de producción 126
Aprovechamiento hidroeléctrico 119	Campamento Xan 104		Chaculá Viejo, comunidad 141
	Cañada Samalá 063		
	Canales a contorno 113		

Chajbal, comunidad 036	Construcción de pozos 148	Deterioro ambiental 153, 158
Chepito, caserío 057	Consumo humano 071	Diagnóstico cuencas fronterizas 105
Chichalum, caserío 139	Contaminación del agua 067, 102, 120, 159	Diagnóstico de los recursos naturales 128
Chicoy, aldea 008, 034	Cooperativa agropecuaria Sayaxché 121	Diseño de proyectos 059, 096, 099
Chinchiquía, caserío 039	Cooperativa Unión Santa Cruz 056	Diseño de riego 114, 115, 124, 137
Chochal, aldea 027	Corinto, caserío 124	Diseño hidráulico 061, 069, 070
Chujuyub, aldea 007	Cuantificación de agua 083	Diseño para agua potable 058, 060, 063
Ciclo hidrológico 106	Cubierta vegetal 108	Disponibilidad de agua 012, 021, 080
Cinco Arroyos, comunidad 028	Cuenca hidrológica 021, 080, 108	Dotación de agua 059, 060, 063, 064, 068, 070, 090, 092
Clase agrológica 129	Cuerpos de agua 067	Drenaje 140
Clasificación agrológica 133, 135	Cultivos estacionales 144	Drenaje vertical 020
Clima 017, 025, 144	Datos geológicos 075	Eficiencia de conducción 132
Colegio La Salle 004	Degradación edafológica 111	Eficiencia de riego 142
Componentes del sistema 091, 092	Demanda agua domiciliar 047, 064	Encuesta agropecuaria 134
Concesión créditos 094	Densidad aparente 127	Enfermedad por el agua 087
Condiciones de salubridad 068	Desarrollo ambiental 156	Epoca de estiaje 065
Conexiones domiciliarias 064, 100	Desarrollo de la comunidad 041, 089	Epoca de lluvia 097
Conservación 034, 038, 133	Desarrollo integral 105	Epoca de sequía 064 148
Conservación de humedales 116, 117	Desastres naturales 101	Erosión moderada 140
Conservación de los recursos naturales 010, 095	Desechos sólidos 067, 120	Escorrentía 075
Conservación de suelos 110	Desinfección del agua 068, 084	Especies microfitas 150

Establecimiento de hortalizas 136	Estudio morfométrico 016, 078	Habitats acuáticos 103
Estación Chilascó 083	Estudio preliminar de suelos 141	Hidrología 074, 078, 079, 080, 082 085, 118, 146
Estación hidrogeológica 116	Estudio socioambiental 157	Hidrometría 022
Estación hidrométrica 077, 082	Estudios de infiltración 136	Hortalizas 057
Estación lluviosa 085	Estudios sedimentológicos 077	Humedad aprovechable 123
Estación meteorológica 021, 077	Evaluación de humedales 116, 117	Humedales 097, 146, 150
Estimación de caudales 021	Evapotranspiración 022, 125, 127, 132	Impacto ambiental 074, 128
Estructura del suelo 130	Factores de contaminación 151	Incidencia de contaminación 004
Estudio agrológico 130	Finca Castaño 115	Informe técnico 113
Estudio biofísico 003, 007	Finca Chaculá 136	Intensidad de lluvia 083
Estudio con fines de riego 133	Finca San Jerónimo 106	Inundación temporal 105
Estudio de desarrollo 118	Finca San Joaquín 099	Ixbán, aldea 065
Estudio de diseño 148	Finca Victoria 106	Ixcail, caserío 050
Estudio de factibilidad 096, 139, 156	Fitoplancton 154	Ixmulej, aldea 063
Estudio de prefactibilidad 098, 143	Flujo de infiltración 147	Jocotillo, aldea 037
Estudio del suelo 015, 025, 129, 140	Formaciones kársticas 013	Jovi, comunidad 046
Estudio ecológico 074, 102	Frecuencia de riego 009, 122, 123, 125, 126 127, 132	La Estancia, caserío 051
Estudio hidráulico 024	Frijol 125, 131	La Estancia, comunidad 033
Estudio hidroeléctrico 147	Fuente de agua 029, 030, 090, 091, 092, 093, 100,	La Laguna, aldea 054
Estudio hidrogeológico 079, 147	Fundación Kukulcán 151	La Unión, aldea 143
Estudio hidrológico 012, 021, 119	Gestión ambiental 157	Labor agrícola La Pradera 055
Estudio limnológico 155		

Lago Petén Itzá 079, 128, 155	Manejo de agua 041, 048, 159	Nacimiento Suin 044
Lago Sacpuy 159	Manejo de cuenca 002, 010, 085, 095	Nacimiento Tablón 047
Laguna Chichoj 102, 152	Manejo integral 152	Nacimiento Toxgonal 044
Laguna Ocubilá 029	Manejo recursos naturales 004, 006, 015, 105	Nacimiento Yachoxul 040
Laguna Petexbatún 117	Manzanillo, aldea 045	Nanhuitz, caserío 069
Laguna Sacnab 150	María Cecilia, caserío 060	Nivel de agua 117
Laguna San Juan Acul 116	Mash, aldea 011, 035	Nivel del lago 155
Lámina de agua 009	Medio ambiente 004, 153	Niveles de degradación 026
Lámina de riego 126, 131, 132, 142	Método volumétrico 027, 063, 069, 072	Niveles de nutrientes 154
Las Pozas, aldea 076	Microcuenca Batzolom 010	Ordenación de recursos naturales 023, 153
Levantamiento topográfico 065, 072, 073, 137, 138	Modelo hidrológico 075	Organización comunitaria 091
Limnógrafo mecánico 082	Monitoreo ambiental 104, 105	Panajxit, comunidad 096
Limnómetro 081	Monografía ambiental 101, 107	Paraje San Jerónimo 053
Limnología 146	Morbilidad infantil 070	Paraje Xejurumjá 049
Limón persa 115	Morfometría 006	Parámetros climáticos 118
Llano Grande, caserío 068	Muestreo 081	Parque Nacional Laguna del Tigre 097, 103, 154
Lop, aldea 140	Muestreo de agua 076	Participación comunal 087, 088
Los Arcos, caserío 055	Muestreo de suelos 138	Patrón de drenaje 007
Los Mecates, cantón 073	Nacimiento Carrizal 039	Peña Roja, aldea 071
Lupiná, comunidad 036	Nacimiento de agua 030, 031	Pepino 123, 126
Maíz 113	Nacimiento Nukausa 042	Pérfil de suelos 135
Manantial Chixav 069	Nacimiento Ojo de Agua 071	

Pérfil recursos naturales 157	Proyecto de miniriego 015, 035, 036, 037, 038 043, 048, 049, 050, 051 052, 053, 054, 055, 134	Reforestación 005, 031, 095, 108 110, 111
Perforación de pozos 121	Proyecto de riego 008, 014, 135	Región sur-occidente 107, 157
Pericón 122	Proyecto hidroeléctrico 099	Registros hidrológicos 085
Perímetro de cuenca 016, 078	Proyectos ambientales 107, 110	Rendimiento de cultivos 131
Pie de la Cuesta, aldea 052	Proyectos de riego 094	Reserva Biosfera Maya 103, 158, 159
Plan de desarrollo 023	Proyectos hidrológicos 111	Riachuelo Las Pozas 067
Plan de manejo 026, 121	Pueblo Viejo, comunidad 038	Riego por aspersión 019, 022, 029, 038, 043 045, 050, 051, 053, 056 057, 073, 114, 124, 137 138
Planificación de recursos naturales 040	Quebrada Bujxub 016	Riego por goteo 056, 114
Planta de tratamiento 066, 109, 156	Quebrada Chochal 028	Riego por gravedad 019, 032, 037, 048, 057 061, 062, 065, 068, 070 072, 073, 086, 090, 092 124, 143
Potencial hídrico 020, 082, 144, 149	Quiajolá, aldea 142	Riego por surcos 113
Prevención de desastres 026	Recarga hídrica 005, 007	Río Azul 013, 016, 036, 048
Priorización de cuencas 006 010	Recuerdo a Barrios, aldea 135	Río Bajilá 061
Problemas de contaminación 067	Recurso hídrico 003, 076, 080, 098 107, 145	Río Blanco 033
Problemas de drenaje 014	Recurso suelo 145	Río Buca 032
Proceso de karstificación 146	Recursos biológicos 150	Río Catarina 016
Proceso de sostenibilidad 023	Recursos naturales 001, 002, 121	Río Chapalá 124
Producción de cultivos 094	Red de distribución 100	Río Chiculjá 102
Promedio mensual lluvia 083	Red de drenaje 002	Río Chilascó 081, 149
Propuesta de desinfección 084	Red pluviométrica 079	Río Chió 066
Protección de cuencas 005, 018, 020, 028, 108, 110 111, 128	Redes de captación 112	
Proyecto de desarrollo 019, 148	Reducción de morbilidad 087, 088	

Río Chiquibula 159	Río Salitre 051	Sedimentación 110
Río Chixoy 098	Río San Jerónimo 120	Servicios ambientales 106
Río Coxtón 054	Río San Juan Acul 146	Sicabe, aldea 072
Río Escondido 097	Río San Pedro 103, 154	Sierra Lacandón 158
Río Esquisel 142	Río Selegua 012, 025	Sistema de agua 030
Río Huista 140	Río Serchil 075, 077	Sistema de miniriego 057
Río Islan 001, 046	Río Sis 057	Sistema de riego 139, 141, 143
Río Ixcán 098	Río Torlón 139	Subchal, aldea 050
Río Ixtenam 002	Río Usumacinta 018, 119, 147	Subcuenca Tataj 023
Río Ixtinto 150	Río Valentón 019	Suelos inceptisoles 135
Río Júcaro 115	Río Xacbal 098	Tanque de distribución 100
Río La Pasión 109, 146	Río Xecán 111	Tanque de sedimentación 066
Río Lagartero 013, 014, 024, 143	Río Xem 129	Textura del suelo 130
Río Las palomas 003	Río Xolacoy 129	Ticultaj, comunidad 042
Río Limón 010	Río Yulá 023	Tomate 127
Río Maquichá 022, 058	Rosario, aldea 031	Tratamiento de aguas servidas 104
Río Mertón 037	Salinidad 139	Tratamiento de desechos 151
Río Negro 074	Salud 086	Tu Uchuch, Comunidad 061
Río Nukashul 043	San Antonio Serchil, aldea 133	Tucuma, comunidad 032
Río Paloj 050	San José Siguila, caserío 058	Tuluxuy, comunidad 045
Río Paracanat 006, 026	Saneamiento ambiental 086	Turbidímetro Hach 081
Río Salamá 074, 120, 131, 149	Saneamiento básico 065, 156	Tzinimá, caserío 035

Tzinquihuitz, comunidad
041

Tzunul, caserío
034

Unidad de mapeo
145

Unidad de riego Canillá
112

Unidad de riego Río Blanco
132

Unidad de riego San Jerónimo
122, 125, 126, 127, 131

Uso actual recursos naturales
018

Uso del suelo
007

Vegetación
017, 025, 144

Velocidad de infiltración
022, 144

Vocación agrícola
044

Xecataloj, Comunidad
138

Xesaná, comunidad
049

Xexocom, aldea
062

Yulchen, aldea
009

Zaculeu, comunidad
030, 044

Zanahoria
051

Zona fisiográfica
017, 025

Zona Maya Chuj
002

Zonas bioclimáticas
017

Indice

Cuencas

Chixoy

006, 007, 022, 026, 049, 058
 059, 061, 062, 064, 066, 074
 075, 077, 080, 081, 082, 083
 084, 085, 087, 088, 090, 091
 092, 094, 095, 096, 098, 099
 101, 102, 106, 107, 110, 111
 112, 113, 115, 118, 120, 122
 123, 125, 126, 127, 129, 130
 131, 132, 133, 134, 135, 138
 144, 145, 148, 152, 157

Cuilco

001, 039, 046, 050, 051, 052
 053, 054, 055, 057, 060, 063
 067, 068, 072, 078, 080, 082
 084, 086, 093, 105, 108, 124
 149

Ixcán

019, 021, 069, 070, 098

Nentón

002, 005, 013, 014, 015, 016
 017, 019, 023, 024, 036, 040
 041, 042, 043, 047, 048, 067
 080, 082, 084, 093, 094, 105
 136, 141, 143

Pasión

056, 076, 080, 082, 084, 089
 109, 116, 117, 121, 146

Pojom

080

San Pedro

079, 084, 089, 094, 097, 103
 109, 128, 137, 150, 154, 155
 156, 159

Selegua

003, 004, 008, 009, 010, 011
 012, 019, 021, 025, 027, 028,

029, 030, 031, 032, 033, 034,
 035, 037, 038, 044, 045, 065,
 067, 071, 073, 081, 082, 084,
 093, 094, 100, 101, 105, 114
 139, 140, 142, 149

Usumacinta

018, 020, 080, 089, 094, 104
 109, 119, 147, 151, 153, 158

Xacbal

021, 080, 098, 101

Indice

Departamentos

Alta Verapaz

066, 077, 082, 084, 091, 094
099, 102, 118, 152

Baja Verapaz

074, 081, 082, 083, 084, 092
094, 095, 106, 115, 120, 122
123, 125, 126, 127, 129, 130
131, 144, 145, 077

Huehuetenango

001, 002, 003, 004, 005, 008
009, 010, 011, 012, 013, 014
015, 016, 017, 019, 021, 023
024, 025, 027, 028, 029, 030
031, 032, 033, 034, 035, 036
037, 038, 039, 040, 041, 042
043, 044, 045, 046, 047, 048
057, 063, 065, 067, 069, 071
073, 075, 077, 078, 080, 081
082, 084, 085, 093, 094, 095
098, 100, 101, 105, 108, 114
124, 136, 139, 140, 141, 142
143, 149

Petén

018, 020, 056, 076, 079, 080
082, 084, 089, 094, 097, 103
104, 109, 116, 117, 119, 121
128, 137, 146, 147, 150, 151
153, 154, 155, 156, 158, 159

Quetzaltenango

077, 084, 088, 107, 135, 148
157

Quiché

006, 007, 026, 059, 061, 062
070, 075, 077, 082, 084, 085
087, 095, 096, 098, 101, 110
111, 112, 113, 132, 138

San Marcos

050, 051, 052, 053, 054, 055
060, 068, 072, 078, 084, 086
105, 107, 133, 134, 157

Totonicapán

006, 022, 026, 049, 058, 064
077, 084, 085, 090, 094, 095
107, 148, 157

Indice

Municipios

Aguacatán 032, 033, 045, 077, 093, 095	Ixcán 087	San Antonio Huista 047, 080
Barillas 021, 093	Ixchiguán 078, 086	San Antonio Ilootenango 006, 012, 026, 084
Cabricán 084, 088, 157	Jacaltenango 021, 036, 048, 080, 093, 094	San Bartolo Aguas Calientes 090
Canillá 087, 098, 112, 113	La Democracia 021, 082, 093, 094, 114,	San Bartolomé Jocotenango 111
Chajul 087	La Libertad 018, 020, 037, 056, 071, 080 082, 084, 089, 093, 094, 094 104, 119, 147, 151, 153, 158 159	San Benito 084, 109
Chiantla 012, 019, 021, 025, 027, 028 029, 031, 044, 073, 093, 100 139, 149	La Mesilla 021	San Carlos Sija 084, 088, 107, 135 148, 157
Chicamán 087	Malacatancito 075, 077, 093	San Cristobal Verapaz 082, 091, 099, 102, 118 152
Chisec 082, 091	Momostenango 006, 022, 026, 058, 064, 084 085, 090, 094, 095, 107, 148 157	San Francisco 084, 156
Cobán 066	Nebaj 061, 062, 087	San Francisco el Alto 006, 026
Colotenango 082, 093	Nentón 013, 014, 015, 016, 017, 023 024, 067, 080, 082, 093, 105 136, 141, 143	San Idelfonso Ixtahuacán 039
Concepción Huista 019, 093	Palestina 088	San Jerónimo 082, 083, 084, 092, 095, 106 115, 122, 123, 125, 126, 127 131, 145
Concepción Tutuapa 053, 054, 068, 086	Patzité 006	San José 159
Cubulco 074, 082, 084, 092, 095, 129	Playa Grande Ixcán 059 070	San José Ojetenam 078
Cuilco 001, 046, 057, 063, 067, 078 082, 093, 105, 108, 124	Rabinal 077, 084, 092, 095, 130	San Juan Atitán 093
Cunén 077, 087	Sacapulas 006, 026, 075, 082, 085, 087 095, 110, 132, 138	San Juan Cotzal 087
Dolores 089	Salamá 074, 077, 081, 083, 084, 092 095, 098, 120	San Juan Ixcoy 019, 069, 093
Flores 079, 089, 094, 109, 128, 137 150, 155, 159	San Andrés 084, 089, 097, 098, 103, 154 159	San Lorenzo 078, 086, 149
Fray Bartolomé de Las Casas 091	San Andrés Sacbajá 087	San Marcos 133
Huehuetenango 004, 012, 021, 030, 067, 093		San Mateo Ixtatán 002, 093
Huitán 088		San Miguel Acatán 005, 016, 019, 040, 041, 042 043, 082, 093

170

San Miguel Chicaj
084, 092, 095, 144

San Miguel Ixtahuacán
050, 051, 072

San Miguel Uspantán
087

San Pedro Jocopilas
006, 026, 077, 087

San Pedro Necta
003, 012, 065, 067, 081, 093

San Rafael La Independencia
009, 016

San Rafael Petzal
012

San Sebastián Coatán
019

San Sebastián Huehuetenango
025, 038, 142

Santa Ana Huista
093, 140

Santa Bárbara
093

Santa Cruz del Quiché
006, 007, 026, 087, 096, 098
101

Santa Elena
109

Santa Eulalia
019, 093

Santa Lucía La Reforma
006, 026, 058, 084, 090, 095

Santa María Chiquimula
006, 026, 049, 084, 090, 095
107

Sayaxché
076, 084, 089, 116, 117, 121
146

Sibilia
084, 088, 107

Sibinal
060
078, 084, 086, 134, 157

Sipacapa
052

Soloma
019

Tacaná
078, 084, 086

Tajumulco
078, 084, 086

Tectitán
078, 093

Tejutla
055, 078, 084, 086, 107, 149

Todos Santos Cuchumatan
008, 010, 011, 012, 019, 021
034, 035, 093

Uspantán
077, 082, 095

Zacualpa
087

Indice

Años

sf 105, 111	1983 087, 090, 092, 093 119	1996 059, 061, 062, 088 089, 092, 093, 096 121
1961 083	1984 013, 087, 091	1997 010, 076, 089, 090 093, 099, 148
1962 082	1985 020, 021, 024, 079 084, 110, 138	1998 089, 090, 091, 092 093, 153
1968 067, 086	1986 082	1999 040, 041, 042, 043 044, 045, 046, 047 048, 049, 070, 071 072, 073, 077, 087 088, 090, 093, 104 114, 120, 124
1969 064	1987 074, 086, 087, 088 091, 125, 126, 127 128, 129, 132, 155	2000 001, 002, 004, 009 027, 028, 029, 030 031, 032, 033, 034 035, 036, 037, 038 039, 050, 051, 052 053, 054, 055, 056 057, 069, 089, 091 092, 094, 103, 106 115
1970 090	1988 017, 063, 089, 093	2001 003, 006, 008, 011 026, 068, 080, 094 149, 158
1971 083	1989 018, 087, 088, 147	2002 005, 007, 088, 094 151, 154, 156
1972 098	1990 019, 093, 116, 117 144, 145	2003 157
1973 109	1991 060, 065, 095, 133 134, 135, 146	
1974 081	1992 014, 015, 025, 075 123, 142, 150, 152	
1976 087	1993 012, 023, 089, 090 091, 097, 107, 137 139, 159	
1977 131	1994 058, 085, 086, 091 092, 101, 136, 140 143	
1978 066, 087, 130	1995 086, 089, 122, 141 149	
1979 016, 078, 093, 108 118		
1980 102, 1981, 022		
1982 089, 100, 112, 113		

Indice

Instituciones Ejecutoras

AID Petén

159

ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT)

101, 107

Basic Resources International (Bahamas) Limited

104

CANAN K'AXX (Asociación Guatemalteca para la Conservación Natural, GT)

103

CARE Guatemala

159

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, GT)

146

CECON (Centro de Estudios Conservacionistas, GT)

103

CEIBA (Asociación para la Promoción y Desarrollo de las Comunidades, GT)

001, 003

Centro Técnico de Evaluación Forestal

109

CI (Conservación Internacional, GT)

103

CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT)

012

CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT)

056, 057

Colegio La Salle, Huehuetenango

004

CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente, GT)

103

CONAP (Comisión Nacional de Areas Protegidas, GT)

103

Consultoría Basterrechea

097, 155

Consultoría Choc

147

Consultoría Harza-Berger

098

CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Carrera de Agronomía, GT)

011, 132, 133, 134, 135

CUNOR (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario del Norte, GT)

102, 152

CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Nor-Occidente, GT)

005, 006, 007, 008, 009, 010

DGSS (Dirección General de Servicios de Salud, Componente Saneamiento Ambiental, Totoncapán, GT)

088

DIGESA (Dirección General de Servicios Agrícolas, GT)

013, 020, 024, 110

DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT)

013, 014, 019, 020, 024

ECOSUR (Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Ordenamiento Ecológico y Areas Silvestres, Chiapas México, MX)

153

ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)

112, 113, 114, 115, 116, 117

FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT)120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128
129, 130, 131, 136, 137, 138, 139, 140, 141
142, 143, 144, 145**FDN** (Defensores de la Naturaleza, GT)

158

FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, GT)

106

Fundación Kukulcán

151

IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT)

081, 083

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT)

105

INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT)

106

INAFOR (Instituto Nacional Forestal, GT)

108, 110, 111

- INDE** (Instituto Nacional de Electrificación, GT)
022, 083, 118, 119
- INFOM** (Instituto de Fomento Municipal, GT)
086, 087, 089, 090, 091, 092, 093, 148
- INSIVUMEH** (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT)
016, 079, 080, 082
- JICA** (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT)
148
- MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Grupo Asesor de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, GT)
018
- MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales, GT)
017, 015, 021, 023, 025
- MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Área de Agua y Suelo, GT)
027, 028, 029, 030, 031, 032, 033, 034, 035
036, 037, 038, 039, 040, 041, 042, 043, 044
045, 046, 047, 048, 049, 050, 051, 052, 053
054, 055, 149
- MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Observatorio Nacional, GT)
083
- MAGA** (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Programa de Desarrollo Integral en Áreas con Potencial de Riego y Drenaje, GT)
094
- MCOP** (Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Sección de Hidrología Aplicada, GT)
078, 081
- MEM** (Ministerio de Energía y Minas, GT)
095
- MSPAS** (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Área de Salud de Alta Verapaz, GT)
091
- MSPAS** (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Área de Salud de Salamá, GT)
092
- OEA** (Organización de Estados Americanos, GT)
105
- PAFMAYA** (Plan de Acción Forestal Maya, GT)
002
- PAYSA** (Proyecto Agua Potable y Saneamiento del Altiplano, GT)
090
- REDFIA** (Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental, Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT)
157
- SINAFIP** (Sistema Nacional de Financiamiento de la Preinversión, GT)
156
- UICN** (Unión Mundial para la Naturaleza, GT)
146
- UMG** (Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, GT)
100
- UNEPAR** (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)
086, 087, 089, 090, 091, 092, 093
- UNEPROCH** (Unidad Ejecutora del Proyecto Manejo y Conservación de los Recursos Naturales Renovables de la Cuenca Alta del Río Chixoy, GT)
026, 077, 095
- URL** (Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ingeniería, GT)
096
- USAC** (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT)
058, 059, 060, 061, 062, 063, 064, 065, 066
067, 068, 069, 070, 071, 072, 073
- USAC** (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, GT)
074, 075, 076, 081, 084
085
- USAC** (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT)
154
- UVG** (Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Ingeniería Civil, GT)
099
- UVG** (Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Biología, Centro de Estudios Ambientales, GT)
150

Indice

**Instituciones donde se
localizan los documentos**

ARCAS (Asociación de Rescate y Conservación de Vida Silvestre, Biblioteca, GT)
 Dirección: Barrio La Ermita, San Benito, Petén
 Teléfono: 79260946
 Mail: arcasguatemala@terra.com.gt
 159

CECON (Centro de Datos para la Conservación del Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, GT)
 Dirección: Ave. Reforma 0-63 zona 10, Guatemala
 Teléfono: 23310904 - 23346064
 Mail: cecon@usac.edu.gt
 155

CEDFOG (Centro de Estudios y Documentación de la Frontera Occidental de Guatemala, GT)
 Dirección: 1a. calle 0-127 zona 1, El Calvario Huehuetenango
 Teléfono: 77691108
 Mail: cedfog@intelnet.net.gt
 001, 002, 003, 004

CEDIA (Centro de Documentación e Información Agrícola, USAC, Facultad de Agronomía, GT)
 Dirección: edificio T-9 2do. nivel, Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala
 Teléfono: 24769806
 Mail: cedia@usac.edu.gt
 121, 140, 131, 142, 120, 122, 123, 124, 125
 126, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136
 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 127

CINFOR (Centro de Información y Documentación Forestal, GT)
 Dirección: 7a. ave. 6-80 zona 13, Guatemala-
 Teléfono: 24735209
 Mail: cinfor@inab.gob.gt
 108, 109, 110, 111

CIPREDA (Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola, GT)
 Dirección: Km. 22 carretera al pacífico, Edificio "La Ceiba" 2do. nivel, Bárcenas Villa Nueva- Teléfono: 66305908, 66305918
 Mail: decipred@terra.com.gt
 056, 057

CONAP (Consejo Nacional d' Areas Protegidas, GT)
 Dirección: 5a. ave. 6-06 zona 1, edificio IPM 5to. nivel Centro de Documentación
 Teléfono: 22380000
 Mail: eyfomento@conap.gob.gt
 103, 104

Consultoría Basterrechea
 Dirección: Avenida Reforma 1-50 zona 9, Guatemala, edificio El Reformador oficina 603
 Teléfono: 23329767- 23601643
 Mail: asebaste@intelnet.net.gt
 146, 147

CUNOC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Biblioteca Centro Universitario de Occidente, GT)
 Dirección: Avenida final Minerva zona 3, Quetzaltenango
 Teléfono: 77612153
 011

CUNOROC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario Nor-Occidente, GT)
 Dirección: Carretera Interamericana Km. 262 aldea Chicalbe, La Mesilla
 Teléfono: 77642359
 007, 009, 005, 006, 008, 010

DIGI (Dirección General de Investigación, GT)
 Dirección: Ciudad Universitaria, Edificio S-11 3er. nivel, zona 12, Guatemala
 Teléfono: 24767213
 Mail: usacdigi@usac.edu.gt
 152

ECONSULT (Empresa Consultora de Saneamiento Ambiental, GT)
 Dirección: 3ª. Calle A 32-83 zona 11, colonia Utatlán II, Guatemala
 Teléfono: 24347635
 Mail: armsa@intelnet.net.gt
 156

ENCA (Escuela Nacional Central de Agricultura, GT)
 Dirección: Finca Bárcenas Villa Nueva Teléfono: 66292125 extensión 122
 Mail: central@enca.edu.gt
 112, 113, 114, 115, 116, 117

FDN (Defensores de la Naturaleza, GT) Dirección: 5a. calle y 3ra. ave. zona 2, Santa Elena, Petén
Teléfono: 79263095
Mail: info@defensores.org.gt
158

FIPA/USAID (Fortalecimiento Institucional en Políticas Ambientales, GT)
Dirección: 13 ave. 13-33, zona 10, Colonia Oakland Guatemala
Teléfono: 23335097- 23635953
Mail: rmaas@fipagt.com
153

FLACSO (Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales, sede Guatemala, GT) Dirección: 5a. ave. 6-23 zona 9, Guatemala Teléfono: 23621431-33 extensión 32
Mail: biblio@flacso.edu.gt
106, 107

Fundación Kukulkán
Dirección: 10 ave. 15-48, Zona 10 Guatemala
Teléfono: 23671970
Mail: jcabrera@citel.com.gt
151

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT)
Dirección: 1a. ave. 8-00 zona 9, Guatemala
Teléfono: 23610905-15
Mail: cedri@iica.org.gt
105

INDE (Instituto Nacional de Electrificación, GT)
Dirección: 7a. ave. 2-29 zona 9, Guatemala
Teléfono: 23345706-11 extensión 2528
Mail: www.inde.gob.gt
118, 119

INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Area de Hidrología, GT)
Dirección: 7a. ave. 14-57 zona 13, Ciudad Guatemala
Teléfono: 23314986
Mail: hidrologia@insivumeh.gob.gt
077, 079, 080, 081, 082, 083, 078

JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, GT)
Dirección: 18 calle 5-56 zona 10, Edificio Unicentro nivel 12, oficina 1203
Teléfono: 23661919 fax. 23661913
Mail: compugua@c.net.gt
148

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Programa de Desarrollo Integral en Areas con Potencial de Riego y Drenaje, GT)
Dirección: 7a. ave. 12-90 zona 13, Edificio Monja Blanca 3er. nivel, oficina 302
Teléfono: 23324082- 23324120
Mail: plamar@starnet.net.gt
094

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, Area de Agua y Suelo, Cuencas Hidrográficas, GT)
Dirección: Km. 22, carretera al pacífico, edificio "La Ceiba" 1er. nivel, Bárcenas, Villa Nueva Teléfono: 66305885
Mail: unr@terra.com.gt
051, 018, 028, 047, 015, 021, 027, 029, 030
031, 032, 033, 035, 036, 037, 038, 039, 040
041, 042, 043, 044, 045, 046, 048, 049, 050
052, 054, 055, 034, 016, 017, 019, 020,
022 023, 024, 025, 026, 013, 014, 012, 053

MRN (Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente, GT)
Dirección: 10a. calle 6-81 zona 1, edificio siete diez 6to. nivel oficina 605 Departamento Cumplimiento Legal, Guatemala
Teléfono: 22204482
Mail: dgclmaga@yahoo.com
149

UFM (Universidad Francisco Marroquín, GT)
Dirección: 6a. calle final zona 10, Guatemala
Teléfono: 23387818- 19
Mail: biblio@ufm.edu.gt
101

UMG (Universidad Mariano Gálvez, GT) Dirección: 3a. ave. 9-00 zona 2 Interior finca El Zapote
Teléfono: 22891421 extensión 114
Mail: WWW.umg.edu.gt
100

UNEPAR (Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, GT)
 Dirección: 11 ave. "A" 11-67 zona 7, La Verbena
 Teléfono: 24714853- 24714256
 Mail: No tiene
 084, 086, 087, 088, 089, 090, 091, 092, 093
 085

UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Biología, GT)
 Dirección: 18 ave. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III, Edificio I-1 oficina 107, Departamento de Biología
 Teléfono: 23640336-40 extensión 325, 318 Mail: mayramaldonado@usa.net
 150

UNIS (Universidad del Istmo, GT)
 Dirección: 7a. ave. 3-67 zona 13, Guatemala
 Teléfono: 24720940
 Mail: WWW.unis.edu.gt
 102

UVG (Universidad del Valle de Guatemala, GT)
 Dirección: 18 ave. 11-95 zona 15, Vista Hermosa III
 Teléfono: 23692827
 Mail: WWW.uvg.edu.gt
 097, 098, 099

URL (Universidad Rafael Landívar, GT)
 Dirección: Edificio "G" Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16
 Teléfono: 22797979 extensión 2601
 Mail: WWW.url.edu.gt
 096, 095

USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Departamento de Análisis Inorgánico, GT)
 Dirección: Edificio T12 , Departamento de análisis inorgánico, 1er. nivel, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala
 Teléfono: 24767728 extensión 1516
 Mail: bessieoliva@yahoo.com
 154

USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria, GT) Dirección: Edificio T1 3er. nivel, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala
 Teléfono: 24769567
 Mail: cieris@ing.usac.edu.gt
 075, 074, 076

USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, GT) Dirección: Biblioteca de Ingeniería, edificio T4 2do. nivel, Ciudad Universitaria zona 12, Guatemala
 Teléfono: 24439500
 Mail: bibinge@usac.edu.gt
 063, 065, 064, 066, 067, 068, 069, 070, 071
 072, 073, 060, 061, 062, 059, 058

UVG (Universidad del Valle de Guatemala, Centro de Estudios Ambientales, GT) Dirección: 18 ave. 11-95 zona 15 Vista Hermosa III
 Teléfono: 23692827
 Mail: ecastellanos@edu.gt
 157

