

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**



**SISTEMATIZACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN DEL
SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA ASOCIACIÓN UNIDAD DE RIEGO
XIBALBAY, SOLOLÁ**

ANDRÉS LISANDRO IBOY CHIROY

CARNET: 97-11766

Guatemala, mayo de 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN
DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA ASOCIACIÓN UNIDAD DE
RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ**

DOCUMENTO DE GRADUACIÓN

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

POR

ANDRÉS LISANDRO IBOY CHIROY

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

Guatemala, agosto de 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES**

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr.	Lauriano Figueroa Quiñónez
VOCAL PRIMERO	Dr.	Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. M. Sc.	Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr.	Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	P. For.	Sindi Benita Simón Mendoza
VOCAL QUINTO	Br.	Sergio Alexander Soto Estrada
SECRETARIO ACADÉMICO	Ing. Agr.	Dr. Mynor Raúl Otzoy Rosales

Guatemala, agosto de 2014

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

**SISTEMATIZACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN
DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA ASOCIACIÓN UNIDAD DE
RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ**

Como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

ANDRÉS LISANDRO IBOY CHIROY

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:

Porque en sus manos está mi vida, porque grandes son sus misericordias cada mañana y porque ni un solo pajarillo cae a tierra sin su permiso.

MI MADRE:

Lucía Chiroy Bocel, por motivarme a continuar superándome cada día.

MI PAPÁ:

Jorge Iboy, (QPD), ejemplo de una persona que en vida fue dedicada a su familia y a su comunidad.

MIS HERMANOS:

Julio, Teresa, Pedro, Fausto, Jorge, Carlos, Clara, por apoyarme en mis decisiones personales y en pro del municipio de Sololá.

MIS HIJOS:

Jorge, Pedro y Ernesto, como un ejemplo para que puedan continuar sus estudios con entereza cada día hasta ser grandes profesionales.

MI ESPOSA:

Ana María Saloj, por estar siempre a mi lado apoyándome en todas mis actividades, porque es muy especial.

TESIS QUE DEDICO

A:

Los compañeros y usuarios del sistema de riego por aspersión de la Asociación Unidad de Riego Xibalbay, Sololá, a fin de que las generaciones futuras conozcan el esfuerzo de sus padres a fin de llevar el sustento de cada día.

AGRADECIMIENTOS

A:

- **Asociación Unidad de Riego Xibalbay**, por contribuir con la valiosa información que es sistematizada y analizada en el presente documento.
- **Dr. Ariel Ortíz**, por las atinadas y oportunas observaciones en la elaboración del presente documento, especialmente en la sistematización de los resultados.
- **M. Sc. Rolando Lara**, por su apoyo para desarrollar el presente documento a través de sus sugerencias.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE FIGURAS	III
ÍNDICE DE CUADROS	IV
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 <i>Contexto general de la producción agrícola rural.....</i>	3
A. Los sistemas de riego en la disponibilidad de alimentos	3
3.1.2 <i>Seguridad alimentaria de la familia rural</i>	4
3.1.3 <i>Importancia del riego en la agricultura</i>	5
3.1.4 <i>Definición del riego agrícola</i>	6
3.1.5 <i>Miniriego o riego a pequeña escala</i>	6
3.1.6 <i>Riego por aspersión</i>	7
3.1.7 <i>Componentes de un sistema de riego por gravedad-aspersión</i>	8
A. Tanque de captación	9
B. Línea de conducción	10
C. Tanques de repartición	10
D. Red de distribución	10
E. Sectores de riego	11
F. Reservorio o cámara de carga	11
G. Hidrantes	11
H. Línea de riego fija.....	11
I. Línea de riego móvil	12
J. Aspersores	12
3.1.8 <i>Aspectos económicos de los sistemas de riego agrícola</i>	12
3.2 MARCO REFERENCIAL	15
3.2.1 <i>Antecedentes históricos de Sololá</i>	15
3.2.2 <i>Localización, extensión y accesos</i>	15
3.2.2 <i>Orografía</i>	15
3.2.3 <i>Clima y zona de vida</i>	16
3.2.5 <i>Suelos</i>	16
3.2.6 <i>Microcuenca del río Xibalbay</i>	16
3.2.7 <i>Descripción General de la Unidad de Riego Xibalbay</i>	18

Contenido	Página
3.2.8 Descripción de la problemática del canal abierto anterior a la unidad de riego Xibalbay19
4. OBJETIVOS.....	22
4.1 OBJETIVO GENERAL	22
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
5. METODOLOGÍA	23
5.1 CAUSAS PROMOTORAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE RIEGO	23
5.2 CAMBIOS SOCIO-ECONÓMICOS EN LOS AGRICULTORES.....	23
5.3 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	24
5.4 NORMATIVA DE USO DEL SISTEMA DE RIEGO	24
5.5 INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
6.1 CAUSAS QUE PROMOVIERON E INCIDIERON EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE RIEGO POR GRAVEDAD-ASPERSIÓN XIBALBAY.....	25
6.1.1 Causas desde el punto de vista de los usuarios del antiguo sistema de riego	25
6.1.2 Causas desde el punto de vista de las entidades vinculadas con el fomento del riego en Guatemala	26
6.1.3 Percepción (Respuesta) de los usuarios al cambio del sistema de riego	27
6.2 CAMBIOS SOCIOECONÓMICOS DERIVADOS DEL SISTEMA DE MINIRIEGO POR GRAVEDAD ASPERSION XIBALBAY	29
6.3 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LOS USUARIOS	34
6.4 REGLAMENTO INTERNO DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO	35
8. CONCLUSIONES	38
9. RECOMENDACIONES	39
10. BIBLIOGRAFÍA	40
.....	42
ANEXO 1. REGLAMENTO INTERNO DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
FIGURA 1. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE MINI-RIEGO POR GRAVEDAD-ASPERSIÓN.....	9
FIGURA 2. COSTOS DE INVERSIÓN DE LOS PROYECTOS DE MICRO RIEGO, POR SISTEMA DIMENSIÓN Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA CENTRAL.	13
FIGURA 3. UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA DEL RÍO XIBALBAY.....	17
FIGURA 4. A) PRESA DE CAPTACIÓN Y B) LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL (PASOS AÉREOS) DE LA UNIDAD DE RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ, 2011.....	18
FIGURA 5. SISTEMA DE PARCELAS CON DIVERSAS HORTALIZAS DE LOS USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ, 2011.....	18
FIGURA 6. MÉTODO ALTERNATIVO PARA LAVAR LA CEBOLLA CON SISTEMA DE RIEGO POR GRAVEDAD- ASPERSIÓN QUE ADOPTARON LOS AGRICULTORES DE XIBALBAY.....	28
FIGURA 7. RANGO DE INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LAS FAMILIAS ANTES DE IMPLEMENTAR EL PROYECTO DE RIEGO POR ASPERSIÓN XIBALBAY.....	29
FIGURA 8. RANGO DE INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LAS FAMILIAS DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PROYECTO DE RIEGO XIBALBAY.....	30
FIGURA 9. LA PAPA CONTINUA SIENDO EL CULTIVO PRINCIPAL DE LOS PRODUCTORES, PERO AHORA DE MEJOR CALIDAD.....	31
FIGURA 10. NUEVOS CULTIVOS QUE SE HAN DIVERSIFICADO CON EL SISTEMA DE RIEGO POR GRAVEDAD ASPERSIÓN DE XIBALBAY.....	31
FIGURA 11. CAMBIO SOCIO-ORGANIZATIVO EN LA PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI COMO CONSECUENCIA DEL SISTEMA DE MICRORRIEGO, XIBALBAY.	33
FIGURA 12. DAÑOS OCASIONADOS POR LA TORMENTA STAN EN 2005 EN LA TUBERÍA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
CUADRO 1. COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE RIEGO XIBALBAY	19
CUADRO 2. PROBLEMAS DEL CANAL ABIERTO DEL SISTEMA DE RIEGO XIBALBAY, TRAS 20 AÑOS DE OPERACIÓN (1977 – 1997)	26
CUADRO 3. PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS POR PLAMAR, QUE SUGIEREN CAMBIAR EL SISTEMA DE RIEGO DE CANAL ABIERTO A RIEGO POR GRAVEDAD-ASPERSIÓN.....	27
CUADRO 4. DESVENTAJAS PERCIBIDAS POR LOS USUARIOS DEL NUEVO SISTEMA DE RIEGO POR GRAVEDAD-ASPERSIÓN.....	28
CUADRO 5. MUESTREO DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO XIBALBAY.....	32
CUADRO 6. CONTENIDO POR CAPÍTULOS Y ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE RIEGO XIBALBAY SOLOLÁ (REGLAMENTO COMPLETO EN ANEXO).....	36

**SYSTEMATIZATION OF THE SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF THE INTRODUCTION
OF THE SYSTEM OF SPRINKLER IRRIGATION XIBALBAY, SOLOLÁ UNIT
ASSOCIATION**

**SISTEMATIZACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO DE LA INTRODUCCIÓN
DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN LA ASOCIACIÓN UNIDAD DE
RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ.**

El agua es el líquido importante que permite todas las formas de vida en la tierra; en el caso de las hortalizas en el municipio de Sololá, la disponibilidad de este vital líquido, limita su producción a la época de lluvia cuando no existen sistemas de riego.

El objetivo principal de la presente investigación fue sistematizar la información de diferentes entidades para describir el impacto socioeconómico que ha generado la introducción del sistema de riego por gravedad-aspersión a los agricultores de la Asociación de la Unidad de Riego Xibalbay, Sololá, la cual favorece a 250 agricultores indígenas Cakchiqueles de forma directa y 2,400 personas más de forma indirecta, abarcando a las comunidades de Hierba Buena, San Antonio y San Bartolo del área peri-urbana del municipio de Sololá.

A través de la investigación se estableció que las causas que promovieron el desarrollo del sistema de riego por gravedad aspersión Xibalbay, fueron el deterioro del antiguo canal abierto que proveía agua para riego por guacaleo desde 1977 y la eficientización en el uso del agua, que al principio no fue comprendida por los agricultores. Con el nuevo sistema de riego por gravedad-aspersión, a partir del año 2002 se apreciaron importantes cambios socio-económicos, ya que por una parte ha permitido la remuneración del trabajo agrícola de la mujer, una producción más intensiva y diversa, así como el aumento del nivel educativo en temas de comercialización de productos agrícolas por parte de los usuarios. La papa y la cebolla continúan siendo los cultivos principales en cuanto a extensión, pero se ha diversificado la producción nuevos cultivos como brócoli, repollo, coliflor, zanahoria y frijol ejotero, lo cual en alguna manera asegura la alimentación al diversificar las fuentes de ingresos.

Respecto al manejo o administración del sistema de riego, se ha elaborado un reglamento interno de la asociación de usuarios del sistema de riego Xibalbay, el cual no se ha cumplido a cabalidad, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del sistema, bajo condiciones normales y peor aún bajo condiciones extremas como en el caso de la tormenta tropical Stán, donde el gobierno central tuvo que realizar un aporte significativo cercano al 44 por ciento de la inversión inicial total de proyecto. Es por ello que para asegurar la sostenibilidad, es recomendable que puedan establecerse otros encadenamientos comerciales además del brócoli, que permitan a los usuarios adquirir responsabilidad de este bien común y a la vez que los usuarios del sistema de riego puedan formar una cooperativa a fin de poder diversificar más sus productos y agregarles valor, con las casas comerciales que actualmente trabajan y otras nuevas.

1. INTRODUCCIÓN

La producción agrícola de las comunidades del municipio de Sololá, se ve limitada en su temporalidad y productividad por varios factores, pero especialmente por la disponibilidad de agua en las parcelas de cultivo.

Para solucionar el déficit de agua para riego agrícola, desde el año de 1977 por iniciativa de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), se derivó agua del río Quiscap en canal abierto para un sistema de guacaleo, pero se deterioró convirtiéndose en depósitos de basura y por consiguiente contaminando las hortalizas producidas. Para el año 1999, organismos como la Organización Para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), el Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego (PLAMAR), el Fondo de Inversión Social (FIS), y agricultores de las comunidades peri-urbanas de Hierba Buena, San Antonio y San Bartolo, trabajan en conjunto para desarrollar la unidad de riego Xibalbay, que inicialmente pretendía dar cobertura a 250 familias a través de un sistema de riego por gravedad aspersión que cubre un área de 47.3 hectáreas (Iboy Chiroy, 2010, PLAMAR 2000).

Este proyecto desde el punto de vista de la gran cantidad de usuarios a los que da cobertura es uno de los más grandes de Centroamérica y se considera de minirriego, debido a que cada uno de los usuarios cuenta con pequeñas parcelas entre 0.072 a 0.25 hectáreas por productor (FAO, 2008).

El presente trabajo sistematiza la información contenida en boletas de campo y registro técnico que el autor por el conocimiento y trabajo en el proyecto como técnico y usuario, adquirió desde la fase de promoción, planificación y ejecución del proyecto a fin de presentar el impacto socioeconómico que ha tenido la introducción del sistema de riego por gravedad-aspersión en los usuarios de la asociación unidad de riego Xibalbay, Sololá.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto del sistema de riego por gravedad-aspersión en la asociación unidad de Riego Xibalbay, Sololá, como todo proyecto de esta naturaleza, persigue como fin último mejorar las condiciones sociales y económicas de las familias beneficiarias; sin embargo, al conjugarse en un mismo proyecto varias entidades como organismos internacionales, dependencias del Estado y organizaciones no gubernamentales, la información recolectada por cada uno de éstos obedece a lineamientos generales del proyecto y a intereses o requerimientos específicos según el ámbito de acción y temporalidad de intervención de cada uno de ellos, por lo que dicha información no se encuentra sistematizada en un solo documento.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Contexto general de la producción agrícola rural

En la producción agrícola rural son cuatro los aspectos que determinan la seguridad alimentaria: la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, el adecuado consumo de los alimentos y la utilización biológica (INCAP, 1999; OPS 2002). Dada la naturaleza de la presente investigación sobre el impacto socioeconómico de los sistemas de riego por aspersión, se describirán brevemente los elementos que inciden en el primero de ellos que es la disponibilidad de alimentos.

A. Los sistemas de riego en la disponibilidad de alimentos

La disponibilidad de alimentos se refiere a qué tipo de éstos puede encontrar un ser humano a escala local, regional o nacional. A su vez está determinada por la producción de alimentos que se da tanto en el ámbito local como nacional y también de aquellos que procedan de otros países (MAGA, 2004; OPS, 2002).

La producción de alimentos es empleada para autoconsumo y la comercialización requiere de tierras cultivables y políticas agropecuarias que permitan el acceso a los insumos como semillas y fertilizantes, mano de obra, capacitación, y adecuada disponibilidad de agua para riego durante todo el año (OPS, 2002).

Lo anterior es muy importante en el contexto guatemalteco, donde la mayoría de agricultores cuentan con parcelas de tierra muy pequeñas y durante varios meses al año no las cultivan por estar supeditadas a la agricultura de temporal o de lluvia, lo cual restringe la disponibilidad de alimentos durante todo el año (MAGA, 2004). El hecho de obtener más cosechas al año con la agricultura bajo riego y que además en cada una de ellas se obtenga una mayor producción, hace que las tierras que tengan riego sean explotadas más intensamente y de esta manera contribuyan más al bienestar de la población en general, lo cual deberá ser la finalidad de todo sistema de riego. La agricultura bajo riego contribuye a la disponibilidad de alimentos de calidad ya que permite hacer un mejor uso de otras

técnicas como la fertilización, mayores densidades de siembra, uso de variedades más productivas, menos uso de fungicidas y además la inversión hecha en un cultivo más asegurada que con la agricultura supeditada a la lluvia (MAGA, 2004).

3.1.2 Seguridad alimentaria de la familia rural

En muchos países en desarrollo la agricultura representa el sector más importante de la economía, tanto en la generación de empleo como en su participación en el ingreso nacional. Sin embargo, es frecuente que en los países de América Latina el sector rural (sobre todo la agricultura campesina) se caracterice por los elevados niveles de pobreza y de inseguridad alimentaria, constituyendo la pobreza nacional un reflejo de la pobreza rural (FAO, 2000; FAO 2003).

Las familias rurales con insuficiente tierra para producir los alimentos necesarios, dependen en gran medida de los ingresos obtenidos como salario en trabajos agrícolas y no agrícolas. En muchos países, la aparición de explotaciones agrícolas modernas y comerciales ha hecho que un número creciente de hombres y mujeres pasen a formar parte de la fuerza de trabajo rural (FAO, 2000).

Por lo general, ningún miembro de la familia rural puede aportar por sí solo el ingreso suficiente para proporcionar los alimentos necesarios para toda la familia. Los integrantes de estos hogares: hombres, mujeres y niños, tienen que trabajar en distintas actividades y combinar sus esfuerzos para generar ingresos y alimentos suficientes para su supervivencia (FAO, 2000).

Para lograr la seguridad alimentaria de las familias rurales, es necesario asegurar la producción de suficientes alimentos, aumentar la estabilidad de abastecimiento y asegurar el acceso a los alimentos en situaciones de emergencia y de inseguridad alimentaria crónica y estacional (FAO, 2000).

Considerando que gran parte de la población más expuesta a la inseguridad alimentaria de América Latina vive en las áreas rurales, donde la agricultura es el sector predominante, las

políticas y programas agrícolas continuarán siendo importantes para alcanzar los objetivos de la seguridad alimentaria en sus principales condiciones: sustentabilidad, suficiencia y equidad (FAO 2000).

El personal que trabaja en programas de desarrollo rural, en especial el extensionista agrícola, al conocer la comunidad local, sus posibilidades y capacidades para enfrentar los problemas alimentarios nutricionales, puede contribuir efectivamente a mejorar la seguridad alimentaria de los campesinos a través de diversas acciones, como por ejemplo:

- a. Identificar los problemas de abastecimiento de alimentos. Por ejemplo, la producción en época seca por falta de sistemas de riego o la baja productividad por inapropiadas técnicas de manejo.
- b. Promover la incorporación de los pequeños agricultores a cooperativas o asociaciones, con el fin de facilitar el acceso al crédito, el acceso al mercado para la mejor comercialización de sus productos y la creación de pequeñas agroindustrias que proporcionen trabajo más estable, especialmente a grupos familiares (FAO 2003).

3.1.3 Importancia del riego en la agricultura

El desarrollo económico y social de un país depende en gran medida de sus posibilidades para lograr una producción del sector agrícola acorde a sus necesidades de alimentos y además tener un excedente para exportar a otros países y servir de base a un desarrollo industrial. Los programas nacionales de desarrollo deberán considerar la incorporación a la producción agrícola de nuevas áreas de cultivo e intensificar el uso de aquellas tierras que han dependido exclusivamente del régimen de lluvias (González 1988; PLAMAR, 2004).

Debe tratarse de ampliar la frontera agrícola mediante la ejecución de proyectos de riego y drenaje en áreas que sean factibles desde el punto de vista técnico, económico y social. A través del incremento de áreas irrigadas, se eleva la producción agrícola pudiéndose tener un mayor volumen disponible para asegurar la alimentación humana, consumo animal, uso industrial, exportación y el aumento del empleo. La utilización adecuada del recurso agua con fines de riego tiene impacto significativo en la economía de un país (González 1988).

En Guatemala, muchas regiones que tienen una precipitación pluvial anual relativamente elevada tienen períodos de sequía en los que no hay ninguna producción agrícola, estando la tierra sin uso por prologados períodos. En la mayoría de estas regiones se obtiene solo una cosecha al año, al introducir riego en estas áreas es posible obtener 2 y hasta 3 cosechas al año (González 1988).

El hecho de obtener más cosechas al año con la agricultura bajo riego y que además en cada una de ellas se obtenga una mayor producción, hace que las tierras que tengan riego sean explotadas más intensamente y de esta manera contribuyan más al bienestar de la población en general, lo cual deberá ser la finalidad de todo sistema de riego. Lo anterior es muy importante en Guatemala, donde la mayoría de agricultores cuentan con parcelas de tierra muy pequeñas y durante varios meses al año no las cultivan por estar supeditadas a la agricultura de temporal o de lluvia (González 1988)

3.1.4 Definición del riego agrícola

El riego agrícola se define como la aplicación artificial de agua al perfil del suelo con el propósito de suplir la cantidad necesaria para que los cultivos produzcan en forma permanente y económica; la aplicación debe ser en forma oportuna y uniforme al perfil del suelo para reponer en éste el agua consumida por los cultivos entre dos riegos (González 1988, Sandoval 1989).

3.1.5 Miniriego o riego a pequeña escala

Un proyecto típico de mini-riego consiste en la captación de un manantial e instalación parcelaria con riego por aspersión. Estos sistemas tienen una alta eficiencia de conducción y aplicación. Un beneficio adicional es que también pueden servir para agua potable de la población. En los proyectos de mini-riego, al contrario de los proyectos estatales tratados anteriormente, la participación de los beneficiarios es muy importante. El Gobierno solamente proporciona la preparación del expediente técnico del proyecto, la supervisión de la ejecución del proyecto, y asistencia técnica para la diversificación de la producción agrícola. Los beneficiarios mediante un préstamo compran los materiales de construcción y

proporcionan toda la mano de obra no calificada para la ejecución de la obra. En 1990, ya se habían beneficiado unas 7,500 familias con un promedio entre 0,5 y 4,5 beneficiarios por hectárea. En 1997 había registrados 456 proyectos de mini-riego (FAO, 2005).

3.1.6 Riego por aspersión

Tuvo sus inicios a finales del siglo XIX, su nacimiento y crecimiento están, por una parte, ligados a la intensificación de la agricultura y, por otra, al desarrollo de la industria. El riego por aspersión está esencialmente inspirado en el fenómeno de las lluvias (al menos las benéficas), cuando éstas son lo suficientemente abundantes como para llenar las reservas del suelo, pero no llegan a ser tan copiosas que producen escorrentías ni erosionan los suelos cultivables (Anten 2000, Gras 1978).

El riego por aspersión es un método que conduce el agua a presión por medio de tuberías hasta el terreno donde se aplica semejando como se dijo anteriormente a la lluvia, para semejar la forma de la lluvia se emplean aspersores que tienen la función de romper el chorro en pequeñas gotas, para que de esta forma se aplique a la superficie del suelo de un modo uniforme y con una intensidad menor a la que se infiltra en dicho suelo. Se trata de un sistema de riego mecanizado, que asegura un preciso control de la lámina de agua aplicada, y se ajusta a las condiciones edafoclimáticas y de cultivos, y además permite una adecuada tecnificación de la práctica de riego (Cisneros 1986, Euroresidentes 2000, Sandoval 1989).

Con este método el agua se aplica al suelo en forma de lluvia utilizando unos dispositivos de emisión de agua, denominados aspersores, que generan un chorro de agua pulverizada en gotas. El agua sale por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y la configuración de la parcela a regar. Por lo tanto una de las características fundamentales de este sistema es que es preciso dotar al agua de presión a la entrada en la parcela de riego por medio de un sistema de bombeo. La disposición de los aspersores se realiza de forma que se moje toda la superficie del suelo, de la forma más homogénea posible (Euroresidentes, 2000, Sandoval 1989).

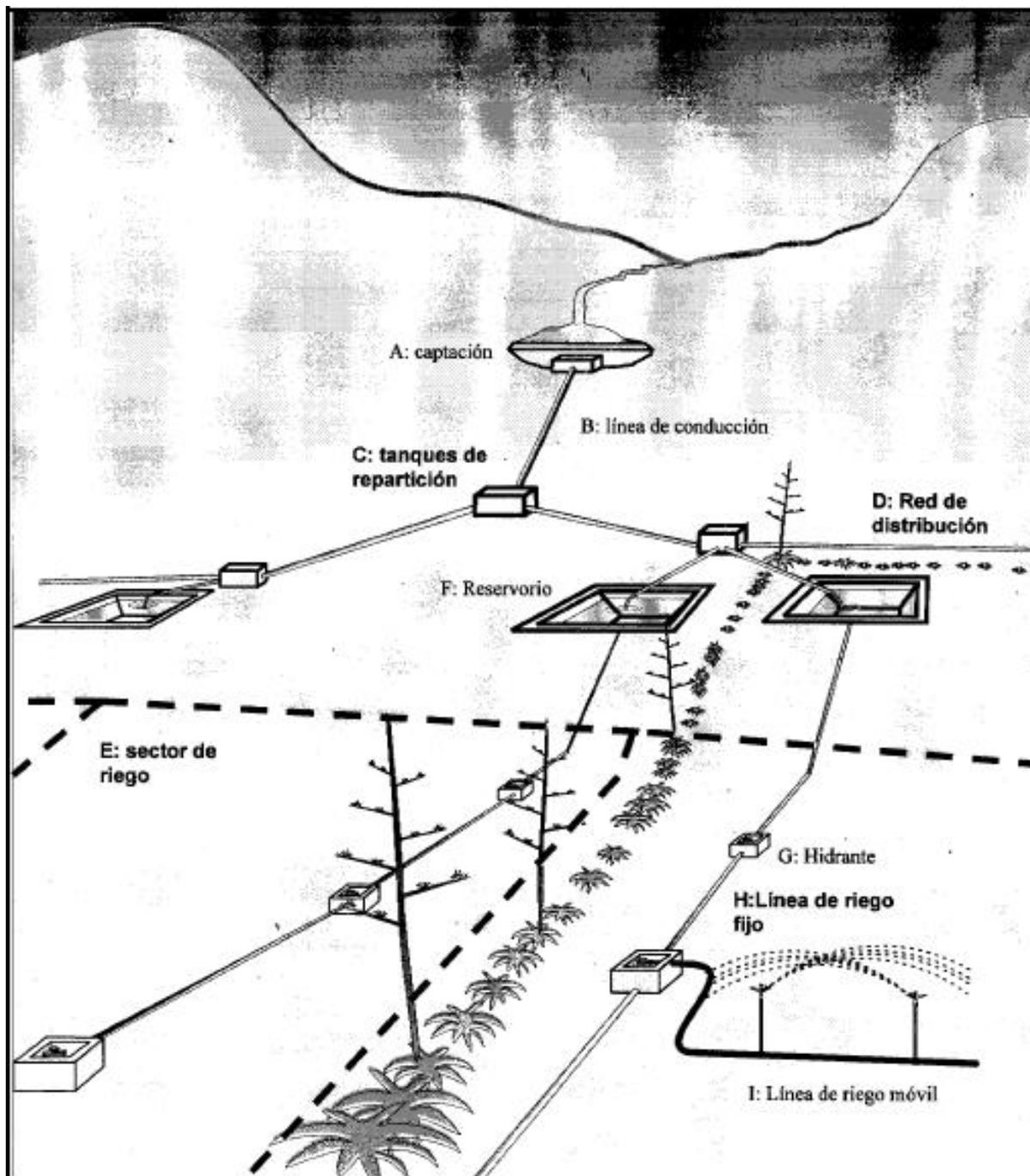
3.1.7 Componentes de un sistema de riego por gravedad-aspersión

El aprovechamiento de la ladera para lograr la presurización por desniveles topográficos es el factor clave que permite diseñar en zonas montañosas sistemas de riego por aspersión a un costo bajo. Se utiliza la altura de las fuentes naturales de agua y tuberías para obtener la presión necesaria para los aspersores (Anten, 2000).

Otro elemento clave del concepto de diseño expuesto es la distribución proporcional, es decir en flujos continuos, de los caudales de las fuentes de agua disponibles para el riego, entre usuarios individuales o pequeños grupos de 2 a 4 usuarios. Con esta repartición del agua se logra que los gastos de cada regante sean limitados, porque los caudales repartidos son por lo general muy pequeños y pueden aprovecharse con equipos de riego muy sencillos. Además se reducen los costos de las líneas de conducción y distribución porque desde el primer regante en el sistema los caudales se van disminuyendo y se reducen los diámetros de tuberías. Ventaja adicional es la facilidad de la operación del sistema que no requiere de ningún manipuleo de caudales a nivel de la distribución (Anten 2000).

En la Figura 1, se presenta un esquema general de un sistema de riego por gravedad-aspersión en el cual se aprecia cada uno de los elementos que lo componen:

- a. Tanque de captación
- b. Línea de conducción
- c. Tanques de repartición
- d. Red de distribución
- e. Sectores de riego
- f. Reservorio o cámara de carga
- g. Hidrantes
- h. Línea de riego fija
- i. Línea de riego móvil (Anten 2000).



Fuente: Anten, M & Willet, J. (an)

Figura 1. Componentes de un sistema de mini-riego por gravedad-aspersión.

A. Tanque de captación

Se puede captar agua de manantiales (caudales de 0.2 litros por segundo o mayores), quebradas, o canales de riego. En el último caso se debe asegurar que existe aceptación por parte del comité de regantes de asignar un caudal continuo al sector de riego a

presurizarse, y el proyecto de riego por aspersión debe ubicarse en la parte del canal más cerca de su bocatoma para asegurar un caudal (semi) permanente al módulo de riego por aspersión.

Las captaciones de manantiales o quebradas pueden ser construidas de la misma manera que captaciones de agua potable. Captaciones de canales de riego tienen que ser equipados con un repartidor de agua para la separación y medición del caudal permanente asignado al sistema de riego.

Es necesario que el tanque de captación, el cual puede ser construido de concreto, tenga tabiques para cumplir la función de desarenador y con esto evitar taponamiento de la tubería en la parte baja a nivel de aspersores. Cuando la fuente de agua es un río, ayuda colocar un cedazo para evitar el paso de hojas que caen de los árboles que se encuentran a ambos lados del río (Anten, 2000).

B. Línea de conducción

Es el tramo de canal entre la captación y el primer tanque de repartición. Puede ser ejecutado como canal abierto (de tierra o concreto) o entubado. La última opción es generalmente preferible para evitar que el sistema lleve sedimento a los sectores de riego.

C. Tanques de repartición

Son obras que distribuyen el caudal de sistema en varios caudales continuos en forma proporcional, de acuerdo a las superficies de las áreas a regar de cada sector servido por estos tanques. Para la repartición proporcional de caudales se utilizan vertederos (caudales mayores) u orificios (caudales menores) (Anten, 2000).

D. Red de distribución

Son los canales (abiertos o entubados) que distribuyen el caudal de sistema a los diferentes sectores de riego. Se puede utilizar en sistemas entubadas obras adicionales como sifones, válvulas de limpia y de desfogue, cámaras de rompe presión, etc. La capacidad de los

canales o tuberías disminuye conforme se divide el caudal del sistema a los sectores (Anten, 2000).

E. Sectores de riego

Son las unidades de riego que reciben un caudal continuo para regar. Al interior de los sectores de riego el caudal es aplicado mediante una línea de aspersores que es rotada para regar toda su superficie en forma intermitente. El sector de riego puede ser constituido de una o varias parcelas. En el último caso la distribución del agua entre parcelas es por turnos. El caudal permanente de un sector de riego es recibido en un reservorio la cámara de carga que se encuentra en la parte más alta del sector, donde se produce la presión necesaria para regar (Anten, 2000).

F. Reservorio o cámara de carga

El reservorio / cámara de carga cumple la doble función de cámara de carga, donde se produce una presión constante para el sistema de riego presurizado del sector, y proporcionar el caudal "requerido" por los aspersores que se tiene funcionando en el sector. Cualquier desequilibrio que pueda ocurrir entre el caudal fijo que recibe el sector de riego de su tanque de repartición, y el caudal requerido por los aspersores es absorbido por el reservorio o cámara de carga (Anten, 2000).

G. Hidrantes

Los hidrantes son los puntos de conexión de una línea de riego móvil en las parcelas a regar. Son equipados con una válvula y un acople rápido para una manguera. Desde un hidrante se pueden servir varias partes de la parcela, si son ubicados en lugares estratégicos. Los hidrantes son conectados entre ellos y con la cámara de carga con tuberías enterradas o líneas fijas de riego (Anten, 2000).

H. Línea de riego fija

La línea de riego fijo distribuye el agua por todo el sector de riego, entregando el caudal de riego mediante los hidrantes a las líneas de riego móviles en forma presurizada. Consiste de tuberías de PVC enterradas cuyos diámetros son calculados de tal manera que en cada

hidrante existe la presión suficiente para los aspersores. En algunos casos será necesario instalar cámaras rompe presión (Anten, 2000).

I. Línea de riego móvil

La línea de riego móvil consiste de una manguera con aspersores montados sobre ella. Es conectada a los hidrantes para regar, en forma rotativa, todo el sector de riego. Si el sector de riego consiste de varias propiedades la línea de riego móvil es compartida entre los usuarios del sector (Anten, 2000).

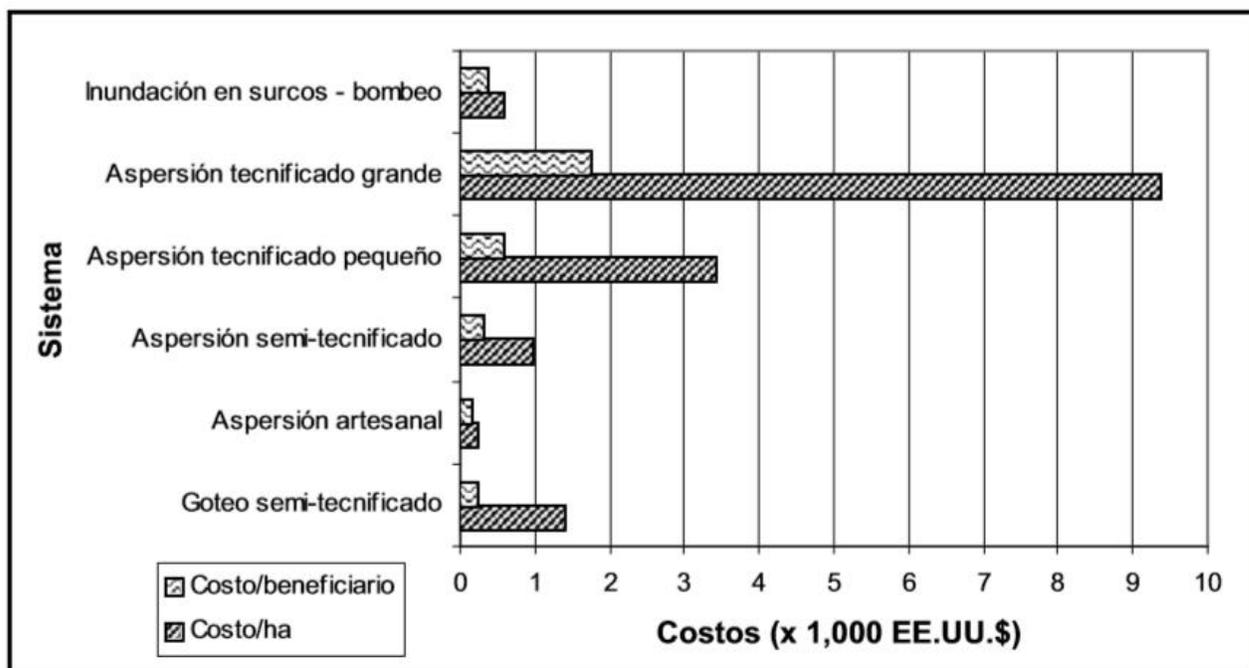
J. Aspersores

Los más utilizados en la agricultura son los giratorios porque giran alrededor de su eje y permiten regar una superficie circular impulsados por la presión del agua, aunque en el mercado los hay de variadas funciones y distinto alcance. Son parte muy importante del equipo del riego por aspersión y por tanto el modelo, tipo de lluvia (más o menos pulverizada) que producen, alcance etc. deben formar parte del estudio técnico antes mencionado (Euroresidentes, 2000).

3.1.8 Aspectos económicos de los sistemas de riego agrícola

Los costos de inversión de los sistemas de microrriego, los costos de operación y de mantenimiento de los mismos y los resultados económicos de la producción bajo riego son aspectos decisivos que deben ser parte del análisis que es necesario hacer junto a los pequeños productores para tomar la decisión de implementar un proyecto de riego. Sobre estos aspectos, sin embargo, la información disponible en Centroamérica a nivel de los pequeños productores es escasa y poco sistemática (FAO, 2008).

Los costos de inversión de los proyectos son muy variables, dependen de una serie de factores, como: distancia de la fuente de agua, suministro de agua por gravedad o bombeo, estructuras de captación y almacenaje requeridas, tipos de materiales utilizados, condiciones de mercado de equipos y materiales, entre otros. En la Figura 2, se presentan los costos de diferentes sistemas de microrriego de pequeños agricultores en Centroamérica.



Fuente: FAO, 2008

Figura 2. Costos de inversión de los proyectos de micro riego, por sistema dimensión y tecnología en América Central.

A medida que los proyectos de riego por aspersión se tecnifican, los costos suben exponencialmente.

Los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de microrriego no se han logrado identificar de manera clara y sistemática, por separado de los costos de producción de los cultivos regados. La mayoría de los grupos presentan deficiencias en cuanto al control de costos por separado, debido a que muchos de ellos están recién empezando a operar los proyectos y no poseen gran experiencia en este tema (FAO, 2008).

Por las observaciones realizadas, los principales costos corresponden a los siguientes materiales: Mangueras de tipo poliducto, por motivos que las dejan expuestas al sol, mal manejo al enrollarlas o desenrollarlas y vandalismo. La durabilidad de estos materiales ha sido de dos años en promedio, lo que conlleva a la necesidad de un fondo de reposición que contemple por lo menos el 50 por ciento del valor de compra al año. Los aspersores,

válvulas y filtros han presentado una vida útil entre 3 y 5 años, lo que conlleva a la necesidad de componer un fondo de reposición de un 25 % del valor de compra al año (FAO, 2008).

Las estructuras de captación y almacenaje de concreto, por lo general presentan vida útil de 10 años, lo que plantea la necesidad de disponer de un fondo de reposición del 10 % del valor de la inversión cada año.

En general en Centroamérica se ha podido observar, que en ninguna localidad con sistemas de miniriego se están considerando valores realistas para los fondos de mantenimiento y reposición, lo que coloca los proyectos en una evidente condición de vulnerabilidad (FAO, 2008).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Antecedentes históricos de Sololá

El origen del nombre Sololá tiene dos versiones, una indica que se deriva del vocablo Tzolojha o Tzolojyá, que en Kakchiquel, K'iche' y T'zutuhil significa agua de saúco. La otra versión es que el vocablo Sololá, proviene de las voces del Kakchiquel tzol (volver o retornar), o (partícula o continuación) y yá (agua); lo que significaría retornar o volver agua. Con anterioridad el nombre de Sololá era Atitlán, que significa Palacio del Señor de Atitlán.

3.2.2 Localización, extensión y accesos

La cabecera departamental de Sololá, está ubicada a 138 kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala, se comunica por medio de carretera asfaltada transitable en la parte noreste de la misma, en la Región VI o Región Sur Occidental. Al Norte colinda con los municipios de Totonicapán y Chichicastenango (Quiché), al Sur con el lago de Atitlán (Sololá), al Este con los municipios de Concepción y Panajachel, al Oeste con los municipios de Santa Cruz La Laguna, San José Chacayá y Nahualá (Sololá) (MAGA, 2000).

La principal vía de comunicación es la carretera interamericana CA-1, la cual atraviesa el municipio y lo interconecta con el resto del País. Se comunica con diferentes municipios del Departamento, por medio de carreteras asfaltadas, por ejemplo hacia Panajachel, San Lucas Tolimán, Santa Lucía Utatlán y Nahualá (MAGA, 2000).

3.2.2 Orografía

La ciudad de Sololá se encuentra rodeada por las montañas Chuiquel, Tablón, Xajaxac, Pixabaj, Sajcaquichol, Mercedes, San Antonio Buena Vista, Sacsiguán, Belén, Chuimanzana, Chaquijyá. El Municipio cuenta con planicies de poca extensión en especial la parte Sur, cerca del lago; asimismo, se ubican varios cerros, como el Sacbochol, Sacbichol, Las Minas, Pujjil, El Progreso y la Cumbre María Tecún; la mayoría en la parte alta del Municipio, conocidos como suelos de montañas volcánicas (MAGA, 2000).

3.2.3 Clima y zona de vida

La cabecera municipal tiene un clima frío y en la parte baja a orillas del lago templado. El viento tiene una velocidad promedio anual de 4.8 a 6.5 kilómetros por hora, registra mayor velocidad durante los meses de noviembre a febrero 8.5 a 11.1 km/hr. El periodo de invierno es de mayo a octubre, con mayor precipitación pluvial en junio y octubre. Las unidades bioclimáticas del municipio poseen las características siguientes: Bosque muy Húmedo Montano Subtropical, con una precipitación anual de 1,000 a 2,000 milímetros y una temperatura media anual de 12 a 18 grados centígrados (CRUZ, JR 1982, MAGA 2000).

3.2.5 Suelos

Según Simmons, et al. (1959), en la microcuenca del río Xibalbay, donde se encuentran los parcelarios usuarios del sistema de riego, los suelos pertenecen a la serie Camancha que se caracteriza porque su formación es de ceniza volcánica, en altitudes de 2,300 metros sobre el nivel del mar, relieve de planicies suaves a fuertemente onduladas, buen drenaje, color café muy oscuro, textura media, pH neutro (6.30), regular a bajo riesgo de erosión, regular a alto potencial de fertilidad.

3.2.6 Microcuenca del río Xibalbay

La microcuenca del río Xibalbay cuenta con un área 23.69 km², esta microcuenca pertenecen a la subcuenca del río Quiscab y a la cuenca del lago de Atitlán, que pertenece a la vertiente del océano Pacífico, siendo una cuenca endorreica (cerrada), poseyendo drenaje de tipo subterráneo (Figura 3).

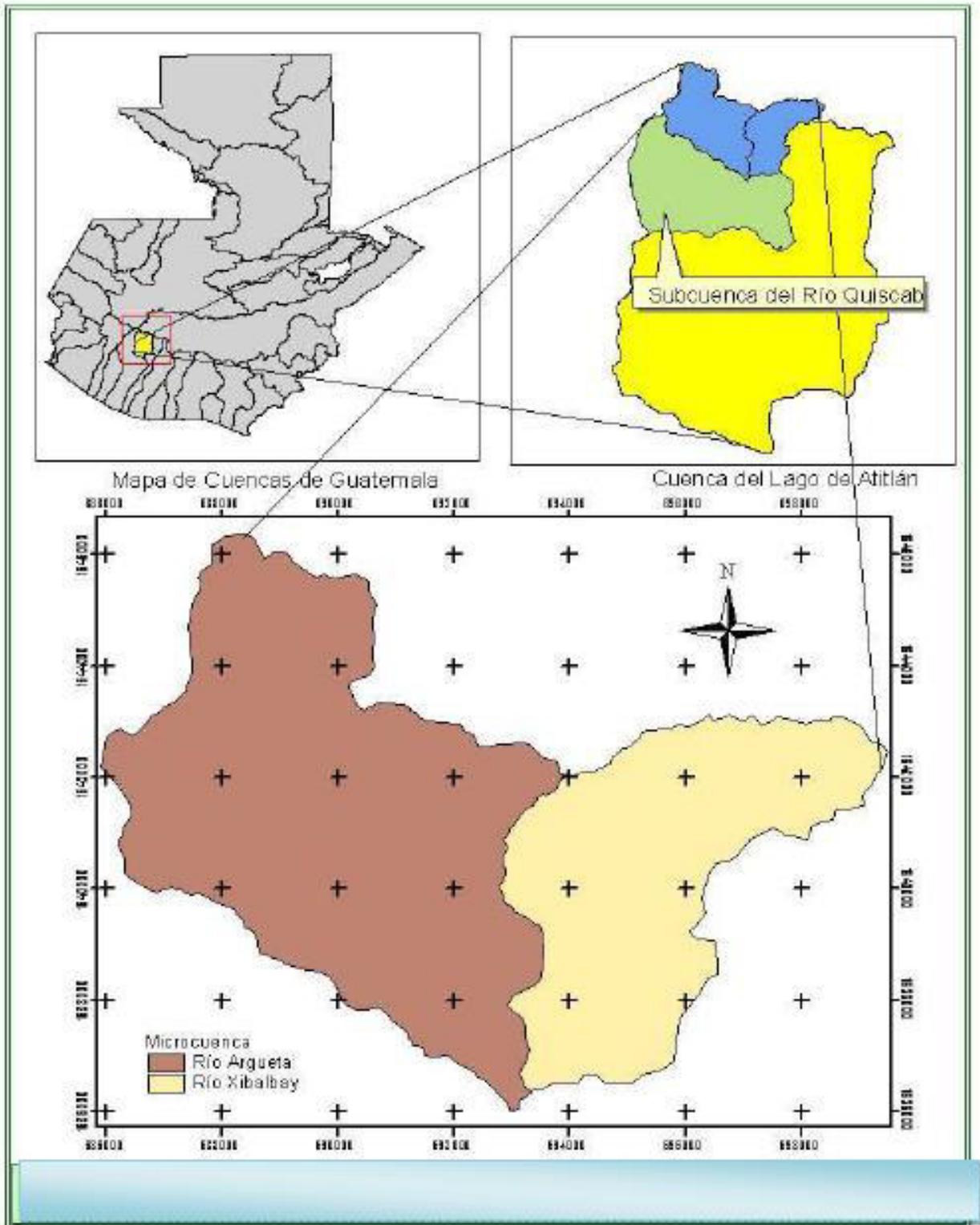


Figura 3. Ubicación de la microcuenca del río Xibalbay.

3.2.7 Descripción General de la Unidad de Riego Xibalbay

La unidad de riego Xibalbay consiste en una presa, un des-arenador, tubería principal con una longitud de 8 kilómetros con diámetros que van desde 15 pulgadas en su inicio hasta 8 pulgadas en el tramo final (Figura 4). La red de distribución comprende 60 kilómetros de longitud con tuberías con diámetros que comprenden desde 6 pulgadas hasta 1 pulgada en la tubería que va colocada entre las parcelas (Figura 5) (Iboy 2010).



Figura 4. a) Presa de captación y b) línea de conducción principal (pasos aéreos) de la unidad de riego Xibalbay, Sololá, 2011.



Figura 5. Sistema de parcelas con diversas hortalizas de los usuarios de la unidad de riego Xibalbay, Sololá, 2011

Los beneficiarios del proyecto son 250 agricultores directos y 2,400 beneficiarios indirectos de las 3 comunidades de la unidad de riego que son Hierba Buena, San Antonio y San Bartolo, las cuales se encuentran en el área peri-urbana de la cabecera municipal de Sololá. Los beneficiarios son indígenas Cakchiqueles que se dedican a la agricultura en áreas pequeñas de tierra.

El costo aproximado de implementar el sistema presurizado asciende alrededor de los tres millones quinientos mil quetzales y se describe a continuación en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Costos de la implementación de la unidad de riego Xibalbay.

No.	Rubro	Monto
1	Captación y conducción	Q 1,399,508.75
2	Caja reunidora de caudales	Q 26,100.75
3	Caja de válvula de aire	Q 25,779.00
4	Caja rompedora de presión	Q 9,210.00
5	Pasos aéreos	Q 9,596.00
6	Distribución	Q 358,455.55
7	Equipo de riego	Q 1,031,308.25
8	Herramientas, fletes, mano obra no calificada	Q 160,000.00
9	Formulación y diseño	Q 65,000.00
10	Dirección de campo	Q 295,000.00
11	Administración	Q 200,000.00
12	Educación sanitaria (capacitación)	Q 25,000.00
13	Supervisión	Q 50,000.00
14	Rótulo	Q 2,000.00
GRAN TOTAL DEL PROYECTO URX		Q 3,656,958.30

3.2.8 Descripción de la problemática del canal abierto anterior a la unidad de riego Xibalbay

Todo cultivo dentro de sus fases fenológicas necesita del suministro de agua para que pueda llevar a cabo todas sus funciones fisiológicas en perfecto estado. Tomando en cuenta que el riego es una parte importante durante el desarrollo de los cultivos; en la unidad de riego Xibalbay, Sololá, donde la actividad económica se basa en la agricultura, el área disponible para la misma se restringe durante la época seca en gran porcentaje, debido a la falta de optimización del agua para riego, por lo tanto, es necesario aplicar el mismo de una forma más eficiente (PLAMAR, 2000).

La calidad del agua disponible para su distribución y uso a través del canal de riego del proyecto es un aspecto que incide directamente sobre la salud de la población usuaria del canal, dada la inclusión de los alimentos producidos en las parcelas regadas en la dieta familiar. Asimismo, es un factor determinante del control de calidad de los productos cultivados y, por esta vía, de la optimización de los potenciales de comercialización de estas hortalizas en mercados más rentables y rigurosos. Por último, la calidad del agua de riego puede tener también una incidencia indirecta en la salud de la población de consumidores finales de las hortalizas producidas (PLAMAR, 2000).

Es por esto que, el uso de un agua que no cumpla con un mínimo de condiciones higiénico-sanitarias para las labores de cultivo y cosecha, puede representar un factor de imprescindible consideración en las actividades del proyecto. Entre los factores contaminantes se pueden contar los siguientes (PLAMAR, 2000):

- a. El canal de riego, por ser abierto, se convierte en vertedero de desechos a su paso por los diferentes sectores de población. Un canal de agua abierto está expuesto en toda su longitud a la contaminación que generan los desechos orgánicos humanos y de origen animal de los que habitan en sus alrededores. En los diferentes puntos de muestreo se observó la presencia de desechos sólidos y de materia orgánica en descomposición en el cuerpo de agua (PLAMAR, 2000).
- b. El libre acceso de animales que se observó a lo largo del canal es un factor de alto riesgo.
- c. Durante la época de lluvias, el canal de riego es depositario de las escorrentías de las tierras circundantes, las cuales además de llevar abundante materia en descomposición, podrían tener pesticidas ya que se encuentra contiguo a parcelas trabajadas.
- d. El canal abierto constituye una fuente de agua disponible para llevar a cabo una cantidad considerable de tareas tales como lavar la cosecha, lavar los instrumentos de trabajo (incluso los que se emplean para los pesticidas) entre otros. Estas prácticas (muchas veces realizadas directamente dentro del canal) son una fuente de riesgo y de alto riesgo de contaminación (PLAMAR, 2000).

- e. Además de las mencionadas, quizás la fuente de contaminación del río que alimenta el canal es el descarte que en él se hace de las aguas servidas de comunidades cercanas a las áreas de influencia del canal, principalmente los caseríos del área de “Argueta” que pueden incluir aproximadamente 800 hogares que actualmente vierten sus aguas negras al río que irriga los caseríos más bajos y cercanos al lago, por lo que es necesario entubar el agua desde aguas arriba donde no se dan este tipo de contaminaciones (PLAMAR, 2000).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Sistematizar la información de diferentes entidades para describir el impacto socioeconómico que ha generado la introducción del sistema de riego por gravedad-aspersión a los agricultores de la Asociación de la Unidad de Riego Xibalbay; Sololá.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.2.1 Establecer las causas que promovieron e incidieron en el desarrollo del proyecto de riego por gravedad-aspersión
- 4.2.2 Determinar los cambios socio-económicos que ha provocado el sistema de riego por gravedad-aspersión en los agricultores.
- 4.2.3 Definir la contribución del proyecto como alternativa a la seguridad alimentaria de los usuarios.
- 4.2.4 Revisar, actualizar y documentar la normativa que regule las actividades de participación, gestión y administración para un desarrollo integral de la asociación.

5. METODOLOGÍA

La metodología para poder desarrollar la presente sistematización de la información a fin de describir el impacto socioeconómico del sistema de riego por gravedad aspersion de la unidad de riego Xibalbay, Sololá se presenta a continuación.

5.1 CAUSAS PROMOTORAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO DE RIEGO

Para establecer las causas que promovieron el desarrollo del proyecto de riego Xibalbay, se identificaron por un lado los problemas observados por los usuarios del antiguo sistema de riego que operaba desde el año 1977 y las consecuencias que cada una de estos problemas presentaban. Por otro lado también se consideró la visión institucional de entidades vinculadas a los sistemas de riego sobre los problemas diagnosticados en el sistema de riego por gravedad-guacaleo. Estos dos componentes de problemática tanto desde el punto de vista del usuario del antiguo sistema de riego así como de las instituciones se sintetizaron y dispusieron en cuadros y constituyen las causas que promovieron el desarrollo del proyecto. También se sistematizan aspectos relevantes que se presentaron durante el diálogo de socialización entre PLAMAR y los agricultores beneficiarios del nuevo sistema de riego por gravedad aspersion, especialmente por la resistencia del grupo al cambio de sistema y las estrategia utilizadas por las instituciones para superar estos inconvenientes.

5.2 CAMBIOS SOCIO-ECONÓMICOS EN LOS AGRICULTORES

Los cambios socio-económicos observados en grupo de usuarios del sistema de riego, se obtuvo mediante el rango de ingresos que estos obtenían con el sistema de riego por gravedad-guacaleo y los ingresos obtenidos con el nuevo sistema de riego por gravedad-aspersion; así mismo se identificó algún cambio en la estructura de producción agrícola, producto del proceso de acompañamiento y asesoramiento que se proporcionó, especialmente en materia de la comercialización de los productos a través de las capacitaciones impartidas.

5.3 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Para determinar la contribución del proyecto a la seguridad alimentaria de las familias de los usuarios, se identificaron los cultivos que actualmente se cultivan, producto del uso del sistema de riego por gravedad aspersión que ofrecen nuevas opciones a las familias; así mismo de manera indirecta se consideraron el incremento en los ingresos que permiten comprar alimentos.

5.4 NORMATIVA DE USO DEL SISTEMA DE RIEGO

Se obtuvo el normativo de uso del sistema de riego de la Unidad de Riego Xibalbay y se realizó un análisis del cumplimiento del mismo por parte de los usuarios.

5.5 INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Finalmente se procedió a integrar toda la información recabada en el formato de tesis propuesto por el Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía de la USAC.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 CAUSAS QUE PROMOVIERON E INCIDIERON EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE RIEGO POR GRAVEDAD-ASPERSIÓN XIBALBAY

6.1.1 Causas desde el punto de vista de los usuarios del antiguo sistema de riego

Antes del año de 1977, los agricultores estaban supeditados a la época lluviosa para desarrollar la agricultura. Luego a partir de ese año a través de la intervención de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) fue inaugurado el sistema de riego Xibalbay, que deriva agua del río Quiscap por medio de tubería hasta un kilómetro de distancia, donde iniciaba un canal abierto de 7 kilómetros de distancia revestido de cemento, que a su paso recorría las comunidades de Hierba Buena, San Antonio y San Bartolo, ramificándose en toda el área y permitiendo regar 250 parcelas de tamaños diversos que ocupan un área total de 47 hectáreas.

En este sistema de riego por gravedad, el agua era conducida por canal abierto cerca de las parcelas de cultivo, sin ingresar a ellas, por lo que era necesario que los agricultores emplearan el sistema de guacaleo para regar las parcelas propiamente dichas, para lo cual utilizaban recipientes plásticos “guacales” y de forma manual aplicaban el agua de riego a sus parcelas.

Luego de 20 años de operación del sistema, para el año de 1997 el canal abierto de riego se empezó a deteriorar mostrando los siguientes problemas desde el punto de vista de los usuarios del antiguo sistema de riego (Cuadro 2).

Cuadro 2. Problemas del canal abierto del sistema de riego Xibalbay, tras 20 años de operación (1977 – 1997)

No.	Problema Observado	Consecuencia
1.	Deterioro del revestimiento de cemento del canal, fisuras y en unos tramos sin revestimiento	1. Disminución del caudal de agua para riego. 2. El agua llega sucia con lodo.
2.	Se usa el canal como depósito de basura	1. El agua llega a las parcelas con plásticos, basura del hogar y envoltorios de comida.
3.	Se vierten drenajes de aguas negras al canal	1. Las hortalizas producidas están contaminadas por microorganismos produciendo enfermedades en niños y adultos

Estos tres problemas principales, fueron las causas que motivaron a los agricultores a organizarse para solucionar la problemática y mejorar las condiciones de ese sistema de riego deteriorado, por lo que pidieron apoyo al Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego (PLAMAR) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), junto con el apoyo económico del Fondo de Inversión Social (FIS), para poder reparar los tramos dañados del canal abierto para riego, así como desarrollar una red de drenajes en aquellos sitios donde se vertía aguas negras al mismo.

En ese sentido, fue la comunidad de usuarios organizada la que a través de la problemática que les estaba afectando, pensaron inicialmente solucionarla, no proponiendo un nuevo sistema de riego más eficiente, sino que se realizaran las reparaciones pertinentes al antiguo sistema deteriorado.

6.1.2 Causas desde el punto de vista de las entidades vinculadas con el fomento del riego en Guatemala

Ante el pronunciamiento de los agricultores, PLAMAR realiza un análisis del lugar y concluye que además de los problemas señalados por los agricultores en el Cuadro 2, existen otros que se suman tales como los que se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Problemas diagnosticados por PLAMAR, que sugieren cambiar el sistema de riego de canal abierto a riego por gravedad-aspersión.

No.	Descripción del problema
1	Baja eficiencia del sistema de riego por guacaleo: se requiere gran cantidad de agua por unidad de área
2	Riego no uniforme sobre el área de cultivo: al guacalear quedan áreas con distintos grados de humedad, lo cual afecta el rendimiento.
3	Contaminación del agua de riego, al lavar aperos de labranza y envases de insumos dentro del canal abierto
4	Jornadas arduas para regar por guacaleo, se necesita medio jornal por cuerda regada.

En ese sentido, PLAMAR propone que se aproveche para poder cambiar el sistema de riego, debido a los problemas que presenta y que se utilice un sistema de riego que sea más eficiente, proponiendo a la Asociación de riego Xibalbay, que se implemente el sistema de riego por gravedad-aspersión.

6.1.3 Percepción (Respuesta) de los usuarios al cambio del sistema de riego

Contrario a lo que se esperaba, los usuarios del sistema de riego a canal abierto, al plantearseles el nuevo sistema de riego por gravedad-aspersión se opusieron a la implementación del mismo argumentando entre las desventajas percibidas por ellos, las que se indican en el Cuadro 4:

Cuadro 4. Desventajas percibidas por los usuarios del nuevo sistema de riego por gravedad-aspersión

No.	Desventajas Percibidas por los Usuarios
1	El bajo volumen de agua que proporciona la aspersión no será suficiente para producir buenas cosechas; con el guacaleo se dispone de abundante agua para todos.
2	No tendrán donde lavar sus aperos de labranza y envases de insumos con suficiente agua, así como la cebolla.
3	La tubería de PVC puede dañarse por el laboreo de la tierra, lo que conlleva un incremento a los costos de producción.

Las tres desventajas percibidas por los usuarios de riego y descritas en el Cuadro 4, se dieron en forma generalizada y continuada, por lo que fue necesario implementar una serie de charlas – talleres, a fin de aclarar las percepciones equívocas del grupo y poder demostrar la alta eficiencia de este sistema, mediante gráficos y resultados obtenidos en otras comunidades que cuentan con estos sistemas. En el caso del lavado de la cebolla para solucionar esta situación, ahora han colocado un pequeño embalse el cual llenan quitando el aspersor de la manguera y de esta manera la lavan (Figura 6).



Figura 6. Método alternativo para lavar la cebolla con sistema de riego por gravedad-aspersión que adoptaron los agricultores de Xibalbay.

6.2 CAMBIOS SOCIOECONÓMICOS DERIVADOS DEL SISTEMA DE MINIRIEGO POR GRAVEDAD ASPERSION XIBALBAY

En la Figura 7 se presenta el porcentaje de familias y sus respectivos ingresos económicos de acuerdo al Programa Especial de Seguridad Alimentaria, antes de implementar el proyecto de miniriego por gravedad aspersion.

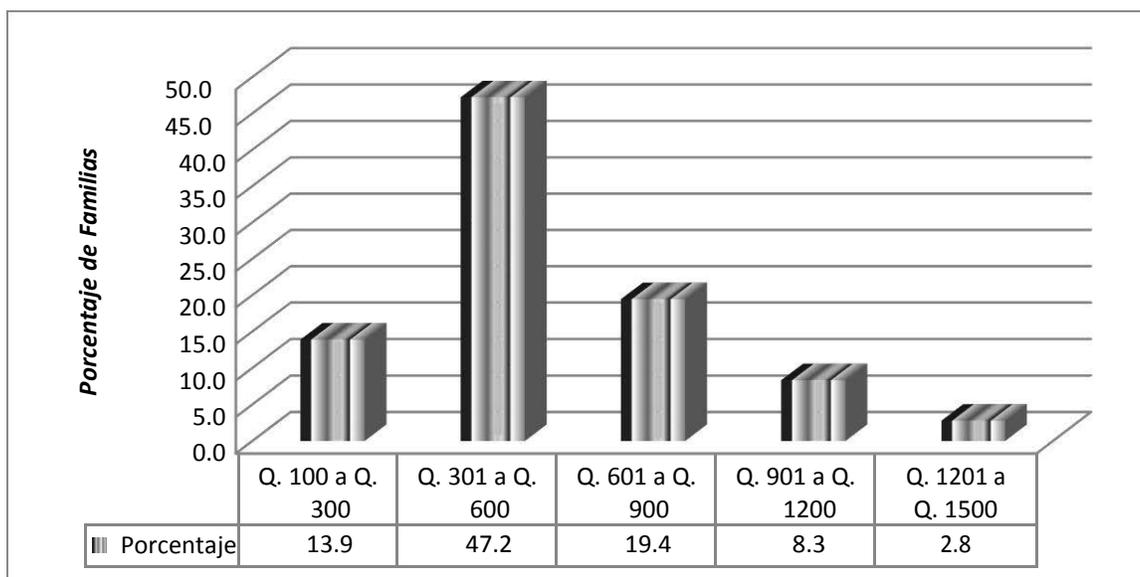


Figura 7. Rango de ingresos económicos mensuales de las familias antes de implementar el proyecto de riego por aspersion Xibalbay.

Como se aprecia en la Figura 7, para el año 2001, antes de implementar el proyecto de miniriego, el cincuenta por ciento de las familias tenían un ingreso entre Q. 301 a Q. 600 mensuales, siendo un muy bajo porcentaje, menor al cinco por ciento el cual poseía el mayor ingreso económico entre los Q. 1,200 a Q. 1,500 al mes. Hay que considerar que un 8.30 por ciento de la población no sabe responder a cuál es su ingreso mensual, por lo que en la Figura 7 este grupo no aparece.

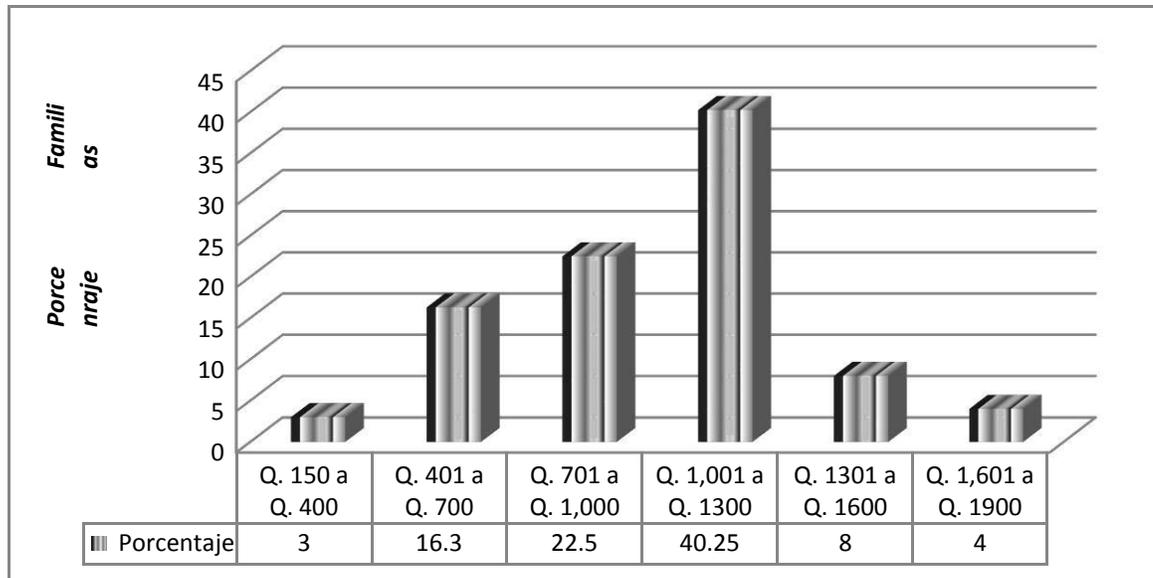


Figura 8. Rango de ingresos económicos mensuales de las familias después de implementar el proyecto de riego Xibalbay.

En la Figura 8, se aprecia, que las familias usuarias del sistema de riego xibalbay, mejoraron sus ingresos económicos luego de usar el sistema de riego gravedad aspersión, especialmente debido a que por un lado pudieron realizar en la mayoría de los casos dos cosechas al año y no solo la de la temporada lluviosa y por otro lado a que también fueron diversificando la producción que inicialmente, aunque continua siendo cebolla y papa, ahora también cultivan otras hortalizas como brócoli y repollo en forma más intensiva. Se aprecia que a pesar de que existe siempre un pequeño porcentaje menor al 19 por ciento que aún tiene ingresos mensuales menores a los Q. 700 quetzales, se ha logrado una mejor distribución de los ingresos en las familias, puesto que con el nuevo sistema de riego más del 52 por ciento de las familias perciben un ingreso superior a los Q. 1,000 quetzales al mes, producto directo de la agricultura (Figuras 9 y 10).



Figura 9. La papa continua siendo el cultivo principal de los productores, pero ahora de mejor calidad.



Brócoli de encadenamiento comercial

repollo

Figura 10. Nuevos cultivos que se han diversificado con el sistema de riego por gravedad aspersión de Xibalbay.

La población de la Unidad de Riego de Xibalbay está distribuida en tres barrios (Hierba Buena, San Antonio y San Bartolo) de la cabecera municipal de Sololá; el 100% pertenece a la etnia kaqchiquel, y hablan el mismo idioma, un número relativo de la población habla y escribe el español. En el cuadro 5 se muestra la cantidad de la población por sexo, edad y sector.

Cuadro 5. Muestreo de los usuarios del sistema de riego Xibalbay.

Cantidad de Personas				
CATEGORÍA	Hierba Buena	San Antonio	San Bartolo	TOTAL
Niños y niñas < 7 años	29	25	32	86
Hombres 7 - 17 años	42	33	37	112
hombres 18 - 64 años	52	60	59	171
Hombres > 65 años	12	12	2	26
Mujeres 7 - 17 años	36	31	59	126
Mujeres 18 - 64 años	55	67	57	179
Mujeres > 65 años	8	8	1	17
TOTAL Porcentaje de personas	234	236	247	717
CATEGORÍA	Hierba Buena	San Antonio	San Bartolo	TOTAL
Niños y niñas < 7 años	12.4	10.6	13.0	12.0
Hombres 7 - 17 años	17.9	14.0	15.0	15.6
hombres 18 - 64 años	22.2	25.4	23.9	23.8
Hombres > 65 años	5.1	5.1	0.8	3.7
Mujeres 7 - 17 años	15.4	13.1	23.9	17.5
Mujeres 18 - 64 años	23.5	28.4	23.1	25.0
Mujeres > 65 años	3.4	3.4	0.4	2.4
TOTAL	100	100	100	100.0

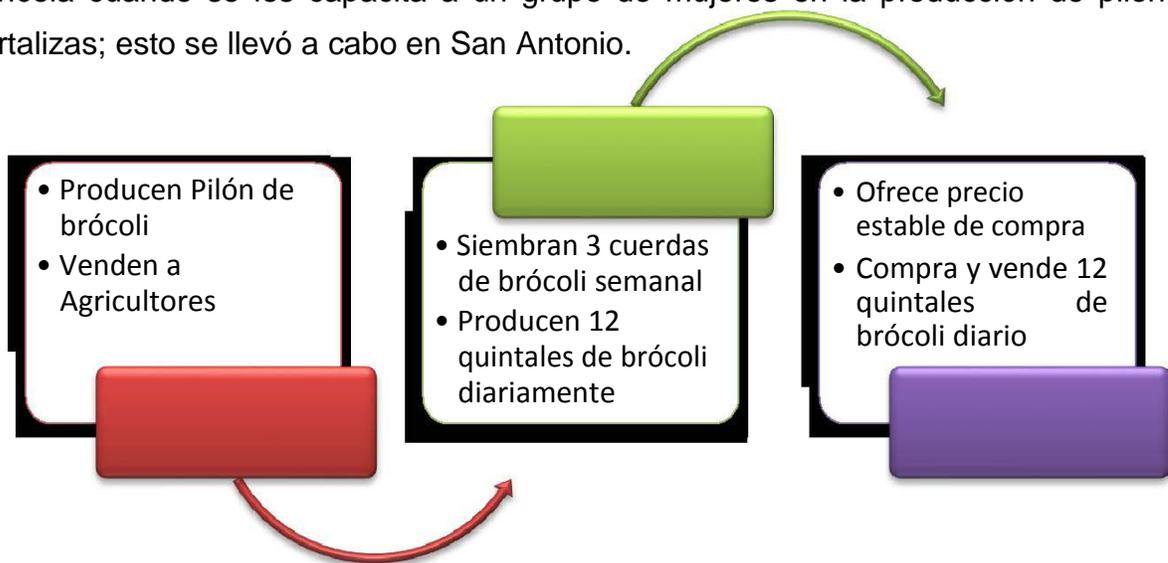
Fuente: PESA, 2003.

En el caso de la mujer adulta de 10 solo 2 entienden y hablan el español. La composición de la población en general mayores de siete años es similar entre hombres y mujeres porque el 43.2 % son hombres y el 44.9 % son mujeres. Luego los niños y niñas menores de siete años representan el 12 por ciento de la población; sin embargo la fuente no indica de este porcentaje cuantos son niños y niñas.

Antes del proyecto de riego por gravedad aspersión Xibalbay, la participación de la mujer en la agricultura se limitaba a las labores de guacaleo, en apoyo al Jefe de familia, de lo

cual no obtenía ninguna remuneración por dicha actividad. De igual forma los niños de 8 años en adelante también participaban en las labores agrícolas en apoyo al núcleo familiar sin percibir remuneración alguna.

Un cambio socio-organizativo importante que conllevó el sistema de minirriego, fue el de la participación más activa de la mujer en la agricultura de encadenamiento comercial, tal como se muestra en la Figura 11. Se da la integración de la mujer en la producción agrícola cuando se les capacita a un grupo de mujeres en la producción de pilones de hortalizas; esto se llevó a cabo en San Antonio.



Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Cambio socio-organizativo en la producción de brócoli como consecuencia del sistema de microrriego, Xibalbay.

Este encadenamiento comercial se logró gracias al asesoramiento de varias instituciones, que participaron en la capacitación de las mujeres en la producción eficiente de pilones y en los agricultores en la calendarización, ejecución y responsabilidad de cumplimiento de los contratos comerciales en una nueva agricultura intensiva. El proceso en sí de capacitación ha producido un gran cambio social en las personas que participaron en este encadenamiento comercial, pues han aprendido a trabajar en equipo, conociendo las ventajas y responsabilidades que esto conlleva a fin de lograr los objetivos planteados en beneficio de sus propias familias y de la comunidad de San Antonio que fue el grupo piloto.

Con este proceso de integración de las mujeres en la producción de pilones se benefició a 15 mujeres de la comunidad de San Antonio que desarrollan la producción sostenida de pilones y al mismo tiempo a los agricultores, puesto que de cultivar durante una sola temporada o dos al año, han pasado a cultivar entre cinco y seis temporadas al año, en una forma organizada a fin de que cada lunes de cada semana se cultiven las tres cuerdas de brócoli, por diferentes miembros de la comunidades.

Un impacto importante a nivel educativo se ha dado con el proceso del encadenamiento comercial del brócoli, gracias a la disponibilidad continua de agua para riego, puesto que tanto hombres como mujeres se vieron inmersos en una serie de charlas de capacitación y talleres de trabajo, donde aprendieron de forma sistemática en la educación no formal, los conceptos de economía, cadenas de valor, valor agregado, mercado, oferta y demanda entre, producción limpia, entre otros.

6.3 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LOS USUARIOS

Los cultivos principales en el área peri-urbana del municipio de Sololá, continúan siendo la cebolla y la papa, como fuente de ingresos económicos para las familias, los granos básicos que se cultivan son el maíz y el frijol y estos van destinados al consumo familiar. Con la implementación del sistema de riego por gravedad-aspersión y gracias al apoyo de las instituciones en la consecución de encadenamientos comerciales como el descrito en el inciso anterior, así como la creación de nuevos centros de acopio, los agricultores actualmente cultivan en forma mucho más sostenida nuevos cultivos como brócoli, repollo, coliflor, zanahoria y frijol ejotero, con lo cual han diversificado la producción y con esto están logrando asegurar de alguna manera la seguridad de sus alimentos, al no depender exclusivamente de los dos cultivos principales de cebolla y papa.

En cuanto al rendimiento obtenido de estos cultivos, realmente no se ha percibido una mayor productividad de los mismos, pues en el caso de la papa y la cebolla ha sido del orden del cinco a diez por ciento; sin embargo, si es notable que por ejemplo en el caso de la cebolla

se ve menos afectada por plagas de insectos con lo cual se obtienen cebollas de mejor calidad, quizá debido al control que ejerce el riego por aspersión de los mismos.

Importante es resaltar que la mano de obra de la mujer que no era remunerada por parte de los jefes de familia, ahora si es remunerada en el caso de las que colocaron la pilonera de brócoli, lo cual viene a sumarse a la economía familiar y de esta manera asegurar de alguna forma el acceso a otro tipo de alimentos que se venden en las abarroterías.

6.4 REGLAMENTO INTERNO DE LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO

Para un sistema de riego por gravedad-aspersión en el cual se involucran a tres comunidades con intereses particulares cada una de ellas y siendo el número de usuarios de varias decenas, es importante contar con reglas de uso muy claras, definidas y consensuadas, por lo que con la asistencia técnica de la FAO, por medio de una socióloga, la Licenciada Aura Marina Gómez, la participación de la junta directiva de la asociación se formuló la normativa o reglamento para la buena administración del sistema de riego, el cual contiene 50 artículos distribuidos en 8 capítulos como sigue:

Cuadro 6. Contenido por capítulos y artículos del reglamento de la Unidad de Riego Xibalbay, Sololá (Reglamento completo en anexo).

CAPÍTULO	ARTICULOS
I. Disposiciones generales	1. Naturaleza de la asociación. 2. Marco legal. 3. Objetivos. 4. Actividades.
II. De los asociados	5. Asociados. 6. Retiro. 7. Amonestación y expulsión. 8. Derechos de los asociados. 9. Obligaciones de los asociados
III. Administración y funcionamiento	10. Órgano 11. Asamblea general 12. Atribuciones de la asamblea ordinaria 13. Atribuciones de la asamblea general extraordinaria 14. Junta directiva 15. Dietas y viáticos 16. Sanciones 17. Atribuciones de la junta directiva
IV. Comités de trabajo	18. Comité de vigilancia 19. Atribuciones del comité de vigilancia 20. Comité de comercialización 21. Atribuciones del comité de comercialización 22. Comité de producción 23. Atribuciones del comité de producción 24. Comité de crédito 25. Atribuciones del comité de crédito 26. Comité de sectores y riego 27. Atribuciones de sectores y riego
V. Servidumbre	28. Constitución de servidumbres 29. Indemnización 30. Construcciones 31. Fundamento legal
VI. Del patrimonio y régimen económico	32. Control de fondos 33. Cuota 34. Bienes de la asociación 35. Interés por mora y solvencia de pagos 36. Contabilidad y ejercicio fiscal 37. Entidad bancaria 38. Caja chica 39. Responsabilidades limitada 40. Destino de sus fondos
VII. Uso del agua, mantenimiento y operación del sistema de riego	41. Uso del agua. 42. Del mantenimiento. 43. De la operación del sistema de riego 44. Arrendatarios
VIII. Faltas y sanciones	45. Faltas 46. Retiro de los asociados 47. Casos no previstos 48. Recursos 49. Aprobación y modificación

En cuanto al capítulo VI, del reglamento del patrimonio y régimen económico, no se ha logrado la concientización suficiente para aplicar dicho reglamento, es decir que los

agricultores no contribuyen con sus cuotas, lo cual desestimula a los que si lo hacen creando una espiral para que al final no contribuyan y esto ha permitido que el sistema de riego se vaya debilitando con el paso de los años al no existir un fondo de capital para las reparaciones y sustitución de las piezas consumibles, por lo que finalmente los agricultores asumen el costo de manera particular.

A esto hay que sumar que para la Tormenta Tropical Stan, en el año 2005, la tubería principal de conducción aérea fue destruida, no teniendo la capacidad la asociación de usuarios de su pronta reparación, por lo que el sistema dejó de funcionar hasta que la reinstalación de la tubería de conducción de agua tuvo que ser financiada por el Fondo Nacional para la Paz, con una inversión de Q. 1,600,000.00 quetzales (Figura 12). Así mismo para este año 2,013, en el Sistema de información e inversión pública hay un proyecto en el cual se solicita inicialmente un monto de Q. 20,000.00 para un estudio de preinversión para la reconstrucción de la unidad de riego, que también en el año 2010 fue afectada por Agatha y recientemente por la Depresión Tropical 12 E en el año 2012.



Figura 12. Daños ocasionados por la tormenta Stan en 2005 en la tubería de conducción principal.

8. CONCLUSIONES

1. Las causas que promovieron el desarrollo del sistema de riego por gravedad aspersión Xibalbay, fueron el deterioro del antiguo canal abierto que proveía agua para riego desde 1977 y la eficientización en el uso del agua, que al principio no fue comprendida por los agricultores.
2. Importantes cambios socio-económicos ha conllevado la implementación del sistema de riego por gravedad aspersión, ya que por una parte ha permitido la remuneración del trabajo agrícola de la mujer, una producción más intensiva y diversa, así como el aumento del nivel educativo en temas de comercialización de productos agrícolas por parte de los usuarios.
3. Aunque la papa y la cebolla continúan siendo los cultivos principales en cuanto a extensión, se ha diversificado la producción nuevos cultivos como brócoli, repollo, coliflor, zanahoria y frijol ejotero, lo cual en alguna manera asegura la alimentación al diversificar las fuentes de ingresos.
4. El reglamento interno de la asociación de usuarios del sistema de riego Xibalbay, no se ha cumplido a cabalidad, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del sistema, bajo condiciones normales y peor aún bajo condiciones extremas como en el caso de la tormenta tropical Stán, donde el gobierno central ha tenido que realizar un aporte significativo cercano al 44 por ciento de la inversión inicial total de proyecto.

9. RECOMENDACIONES

1. Para asegurar la sostenibilidad del proyecto, es recomendable que puedan establecerse otros encadenamientos comerciales además del brócoli, que permitan a los usuarios adquirir responsabilidad de este bien común.
2. Que los usuarios del sistema de riego puedan formar una cooperativa a fin de poder diversificar más sus productos y agregarles valor, con las casas comerciales que actualmente trabajan y otras nuevas.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Anten, M; Willet, J. 2000. Diseño de pequeños sistemas de riego por aspersión en ladera. Perú, Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos. 71 p.
2. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
3. Cisneros, C. 1986. Principios de riego; cuánto regar. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. v.1, 32 p.
4. Euroresidentes.com. 2000. El riego por aspersión. España. 5 p. Consultado 10 ago 2007. Disponible en http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego.htm
5. FAO, IT. 2000. Educación sobre nutrición y aspectos de población en el desarrollo rural. Versión para América Latina, Roma, Italia. 157 p.
6. FAO, CR. 2003. Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades. Costa Rica. 250 p.
7. FAO, GT. 2005. Sistema de información sobre el uso del agua en la agricultura y el medio rural de la FAO. Consultado 10 ago 2007. Disponible en <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastat/countries/guatemala>
8. FAO, 2008. El Desarrollo del microrriego en América Central. Santiago de Chile, 93 p.
9. González, O. 1988. Diagnóstico de la situación del riego, objetivos, estrategias y políticas. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. v.1, 23 p.
10. Gras, CJ. 1978. Estimación de los usos consuntivos, requerimientos de riego con fines de formulación y diseño de proyectos. Mérida, Venezuela, CIAT. 93 p.
11. Iboy Chiroy, AL. 2010. Registro documental de experiencias en seis años de asesoría técnica y logística a la asociación de usuarios unidad de riego Xibalbay (archivo personal). Sololá, Sololá, Asociación de Usuarios, Sololá. s.p.
1999- 2005,

12. INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, GT). 1999. Seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala. Guatemala, INCAP / OPS. 17 p.
13. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
14. _____. 2004. Cartografía y análisis de la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria en Guatemala: marco conceptual y método utilizado. Guatemala, MAGA / VISAN. p 1-7.
15. OPS, CR. 2002. Seguridad alimentaria y nutricional en la comunidad. Costa Rica, OMP / OPS / INCAP, 31 p.
16. PLAMAR (Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego, GT). 2000. Perfil del proyecto de riego. 7 p. Sin Publicar.
17. PLAMAR (Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego, GT). 2004. Recurso hídrico en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 3 jun 2008. Disponible en <http://www.maga.gob.gt/dto01108.htm>
18. Sandoval Illescas, JE. 1989. Principios de riego y drenaje. Guatemala, USAC, FAUSAC. 344 p.
19. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.

11. ANEXOS

ANEXO 1. Reglamento interno de la asociación de usuarios de la unidad de riego Xibalbay, Sololá.

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 1. NATURALEZA DE LA ASOCIACION. La asociación de Usuarios de la Unidad de Riego de Xibalbay, Sololá, cuyo nombre se podrá abreviar AURIXIS, es una organización de carácter eminentemente agrícola con patrimonio y personalidad jurídica propia y con plena capacidad para adquirir derechos y obligaciones de conformidad con la ley. La misma se rige por sus estatutos, el presente reglamento y por las demás leyes vigentes del país.

ARTICULO 2. MARCO LEGAL. La personalidad jurídica fue aprobada y reconocida por medio del Acuerdo Gubernativo número 519-88 de fecha quince de julio de 1988.

ARTICULO 3. OBJETIVOS.

Con base a los estatutos de la Asociación: Regular todas las actividades de la Asociación la participación, gestión, administración de los proyectos que promuevan el desarrollo integral de los socios y socias.

ARTICULO 4. ACTIVIDADES. Son actividades de la Asociación las siguientes:

- a) Gestionar en la forma más conveniente para los intereses de la Asociación y sus asociados, préstamos o donaciones con instituciones financieras o de otra índole, sean estatales o privadas, nacionales o extranjeras;
- b) Gestionar financiamiento para préstamos que faciliten la realización de sus propósitos y cumplir con las garantías, intereses y cancelación en el tiempo planificado.
- c) Adquirir maquinaria, equipo, mobiliario, materiales e insumos necesarios para su funcionamiento, de beneficio para todos y todas asociados/as.
- d) Obtener por compra, arrendamiento, usufructo, donación o cualquier otro título, bienes inmuebles para su uso y aprovechamiento, de acuerdo a los estatutos este reglamento y leyes vigentes.
- e) La importación y exportación de bienes necesarios para su funcionamiento y el de los asociados;
- f) Suscribir convenios o contratos con entidades Gubernamentales o No Gubernamentales, nacionales o Internacionales, para lograr el apoyo a la producción y comercialización de sus productos a nivel nacional e internacional.
- g) Escribir proyecto de beneficio la comercialización de la producción de los socios y socias.
- h) Planificar el mantenimiento y operación del sistema de riego.

CAPITULO II DE LOS ASOCIADOS

ARTICULO 5. ASOCIADOS. Serán admitidos como asociados todos los agricultores que deseen pertenecer a la organización, sin ninguna clase de discriminación siempre y cuando cumplan con los requisitos establecidos en los estatutos y los siguientes:

- a) Pagar la cuota de inscripción establecida en la Asociación.

- b) No tener intereses que puedan entrar en conflicto con la asociación.
- c) Lo que no está establecido en este reglamento será aprobado por Asamblea General.

ARTICULO 6. RETIRO. Todo asociado y asociada podrá retirarse voluntariamente de la asociación, comunicándolo por escrito a la junta directiva. El retiro del asociado no les quita las obligaciones que tengan en la Asociación, los cuales continuarán vigentes conformes el contrato o convenio respectivo, las normas establecidas en los estatutos y este reglamento.

ARTICULO 7. AMONESTACION Y EXPULSIÓN. La junta directiva podrá amonestar, suspender en sus derechos o proponer a la asamblea general la expulsión de aquellos asociados que se encuentren comprendidos en los siguientes casos:

- a) Que estén actuando en contra de los intereses de la Asociación o sus miembros asociados;
- b) Cuando no cumplan sus compromisos y obligaciones con la Asociación;
- c) Cuando actúen de hecho en contra de cualquiera de los miembros de la junta directiva o de los demás órganos de la Asociación.
- d) El asociado y asociada que se encuentre en tales casos, será notificado por escrito y se pondrá la Asamblea General y el afectado pueda con su sanción.

ARTICULO 8. DERECHOS DE LOS ASOCIADOS. Además de los contemplados en los estatutos. Son derechos de los asociados:

- a) Realizar con la Asociación todas las actividades que constituyen sus objetivos y disfrutar de los beneficios que obtengan;
- b) Revisar los informes contables de la Asociación, el cual se debe solicitar por escrito a la Junta Directiva o el Contador/a;
- c) Servir los cargos para los cuales sean designados, salvo que prueben estar imposibilitados para su desempeño;
- d) Presentar sugerencias, recomendaciones, críticas o reclamos en cuando al aprovechamiento de los recursos del sistema, distribución, conservación y cualquier otro relacionado con el manejo de la obra de riego;
- e) Elegir y ser electo para los cargos directivos, administrativos y control de la Asociación.
- f) Solicitar a la Junta Directiva asesoría técnica agrícola, y la comercialización de sus productos.
- g) Recibir la o las toma de agua que le corresponden como usuario de la Asociación. Traspasar sus derechos de a un solo hijo.
- h) Ser representado ante la Asamblea General por una persona mayor de edad autorizado por medio de una nota dirigida a la Junta Directiva cuando no pudiese hacerlo personalmente;
- i) Solicitar y recibir asesoría técnica con el objeto de mejorar el aprovechamiento del recurso agua.
- j) Traspasar sus derechos de agua a otro asociado o asociada por escrito.
- k) Ceder o traspasar sus derechos de agua a personas no asociadas siempre y cuando paguen su cuota de inscripción en la asociación y cumpla con lo establecido en los estatutos y el presente reglamento.

ARTICULO 9. OBLIGACIONES DE LOS ASOCIADOS: Se consideran obligaciones de los asociados, además de las contempladas en los Estatutos, las siguientes:

- a) Cumplir con las normas del presente Reglamento y demás disposiciones emitidas por la Asamblea General en cuanto a operación y mantenimiento del sistema de riego;
- b) Solicitar con la debida anticipación el servicio de riego, cumpliendo el orden que sea establecido en el reglamento de operación del sistema de riego.
- c) Hacer buen uso del agua que se le entregue, evitando su desperdicio y el causar daños y perjuicios a otros usuarios del sistema.

- d) Conservar las obras e instalaciones del sistema de riego en perfectas condiciones de servicios y contribuir a la conservación de las obras que pasen por sus terrenos.
- e) Conservar las obras e instalaciones del sistema de riego en perfectas condiciones de servicio e instalación de tubería, cajas rompe presión y de válvulas y evitar que reciban daños de terceras personas.
- f) Mantener libre de construcciones, cultivos o de cualquier otra clase de obstáculos, conservar y limpiar los derechos de paso establecidos en ambas orillas de la tubería que atraviesen sus terrenos, en los mismos se debe guardar un mínimo de un metro de ancho; sobre los lugares donde pasa la tubería, tampoco se permite realizar construcciones, cultivar y obstaculizar de ninguna manera los mismos;
- g) Permitir a funcionarios y empleados de autoridad competente, personal o miembros de los órganos de la Asociación debidamente acreditados realizar inspecciones o trabajos en las instalaciones que se encuentren dentro de sus terrenos y que beneficien a la Asociación.
- h) Cumplir con el pago de las cuotas que se establecen por el uso de las aguas y obras.
- i) Pagar por su parte y por el monto que se establezca de común acuerdo, a los usuarios que hubieren realizado obras o trabajos que beneficien directamente a su terreno;
- j) Utilizar las aguas que abastecen al sistema de riego, para la irrigación de sus cultivos y no para otros fines, excepto para usos domésticos siempre y cuando se le haya autorizado. En el caso del uso doméstico la Asociación no se hace responsable si las aguas fueren contaminadas;
- k) No modificar la infraestructura de la Unidad de Riego o construir dentro o sobre el sistema de riego, sin el previo estudio técnico correspondiente y posterior autorización de la de la Asamblea general de la Asociación.
- l) Respetar y no impedir el tránsito de las aguas por tubería, cajas de válvulas y rompe-presión, o cualquier otro sistema de conducción, las zonas de protección y las demás limitaciones que sobre su terreno pasen;
- m) Acudir personalmente o por medio de representante mayor de edad, debidamente acreditado por escrito a reuniones de la Asamblea General;
- n) Otorgar paso en su terreno de la tubería, llaves de paso, cajas de válvula o rompe-presión necesarias para beneficio de los demás usuarios del sistema, de conformidad con la ley;
- o) Las demás establecidas en los Estatutos, este reglamento y las que dicten la Asamblea General.
- p) Abstenerse de mover su toma de agua o alterar su uso sin la debida autorización de la Junta Directiva, comités y de la Asamblea General.
- q) Aportar su mano de obra cuando se necesite construir obras de beneficio común.

CAPITULO III ADMINISTRACION Y FUNCIONAMIENTO

ARTICULO 10. ORGANO. La dirección, administración, operación y vigilancia de la Asociación está organizada de la siguiente forma:

- a) Asamblea General;
- b) Junta Directiva;
- c) Comité Vigilancia;
- d) Comité de Comercialización;
- e) Comité de Producción;
- f) Comité de Sectores y Riego;
- g) Comité de Crédito

La junta de vigilancia como los demás comités deberán regirse por sus propios reglamentos internos.

ARTICULO 11. ASAMBLEA GENERAL. La Asamblea General es un órgano superior de la Asociación y está integrada por los usuarios que tengan áreas bajo riego, todos deben estar inscritos en el registro correspondiente, al momento de las convocatorias se deben encontrar en el pleno goce de sus derechos con la entidad.

ARTICULO 12. ATRIBUCIONES DE LA ASAMBLEA ORDINARIA. Además de las contempladas en los Estatutos, le corresponde:

- a) Reunirse obligatoriamente en asamblea general ordinaria, cuatro veces al año, el primer domingo de cada trimestre, en los siguientes meses: Enero, Abril, Julio y Octubre;
- b) Conocer y resolver los asuntos relacionados a la administración de la Asociación;
- c) Elegir a los miembros titulares y suplentes de los comités establecidos o por establecerse así como los objetivos que se persiguen con la organización de estos;
- d) Adoptar acuerdos sobre cualquier asunto importante que beneficie los intereses de la Asociación, así como lo demás casos que establecen los Estatutos y este Reglamento;
- e) Aprobar el plan de trabajo y presupuesto de gastos de la asociación, presentado por la junta directiva.

ARTICULO 13. ATRIBUCIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA. Además de las mencionadas en los Estatutos, tiene las siguientes:

- a) Sancionar y remover, previa comprobación de causa, a los miembros de la Junta Directiva y Comités de apoyo creados en este reglamento;
- b) Se convocará a una asamblea extraordinaria, cuando sea necesaria o en ocasiones de emergencia de la asociación.

ARTICULO 14. JUNTA DIRECTIVA. Es el organismo de decisión de la Asociación, encargada de la buena marcha administrativa, financiera y técnica. Está integrada por representantes de los sectores que conforman la asociación de Riego y funciona según los Estatutos de la entidad.

ARTICULO 15. DIETAS Y VIATICOS. Los directivos desempeñaran sus cargos en forma gratuita, pero se les podrán reconocer viáticos cuando realicen comisiones oficiales de la Asociación.

El viático será se setenta y cinco quetzales por persona, en caso sobrepasara lo establecido, el directivo o directivos, deberán justificar los demás gastos

ARTICULO 16. SANCIONES. La Junta Directiva se reunirá el día viernes de cada semana, sin necesidad de previa citación, en el salón de la asociación y hora que para el efecto se designe de común acuerdo. También se reunirá cuantas veces lo considere el Presidente o la soliciten tres de sus miembros.

ARTICULO 17. ATRIBUCIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA. Además de las contempladas en los Estatutos las siguientes:

- a) Ejercer las facultades otorgadas por los Estatutos, Reglamentos y las leyes para el cumplimiento de los fines de la Asociación;
- b) Someter a la aprobación de la Asamblea General los reglamentos y documentos que contengan las normas generales sobre personal administrativo, técnico o profesional contratado para el servicio de la Asociación.
- c) Informarse sobre los actos de toda índole que efectúen los demás órganos de la Asociación. En caso de anomalías administrativas, dictará las medidas que considere adecuadas para solucionarlas, sin perjuicio de acudir a la vía judicial si el caso lo amerita, deberá pedir la intervención de las autoridades competentes para que se proceda de conformidad con la ley;

- d) Acatar los acuerdos y disposiciones emanadas de la Asamblea General y dictar las medidas convenientes para hacerlas efectivas;
- e) Delegar en los comités o comisiones establecidos funciones específicas;
- f) Resolver los demás asuntos de su competencia, los establecidos en los Estatutos y este Reglamento.

CAPITULO IV COMITÉS DE TRABAJO

ARTICULO 18. COMITÉ DE VIGILANCIA. Este comité está integrado por un representante de cada sector de la Unidad de Riego y serán nombrados por la Asamblea General. Se elegirá un Presidente, un Secretario y los demás serán vocales, sus resoluciones se tomarán por mayoría de sus miembros. En caso de desacuerdos entre el Comité y la Junta Directiva, los miembros serán resueltos por la Asamblea General.

ARTICULO 19. ATRIBUCIONES DEL COMITÉ DE VIGILANCIA. Son atribuciones del comité de Vigilancia:

- a) Hacer que se cumplan las disposiciones con relación al presupuesto y administración de la Asociación.
- b) Velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Asamblea General relacionadas con el buen funcionamiento del sistema de riego.
- c) Informar a la Junta Directiva o Asamblea General, sobre cualquier falta o delito que cometan los usuarios o terceras personas en contra del sistema de riego y hacer las recomendaciones que el caso requiera;
- d) Reportar a los órganos superiores sobre el incumplimiento por parte de los usuarios de obligaciones acordadas;
- e) Tendrá a su cargo la supervisión de las funciones de la Junta Directiva y de las comisiones y comités de trabajo o auxiliares que tengan que ver con el manejo de fondos y bienes de la asociación;
- f) Examinar las operaciones de la Asociación, por lo menos, una vez cada mes y presentar sus informes a la Asamblea General cuando esta se reúna;
- g) Velar porque las actividades administrativas, económico-financieras de la Asociación se realicen bien;
- h) Velar porque se cumplan los acuerdos de la Asamblea General, Junta Directiva y de los demás comités de trabajo;
- i) Proponer a la Asamblea General la separación o expulsión de los miembros de la Junta Directiva y demás comités de trabajo, cuando cometan actos lesivos a los intereses de la Asociación, previa comprobación de los mismos, utilizando procedimientos y normas que observen las leyes, los Estatutos, este Reglamento y otras disposiciones aplicables;
- j) Las demás que sean de su competencia.

ARTICULO 20. COMITÉ DE COMERCIALIZACIÓN. Este comité estará encargado de velar porque la producción que obtengan los asociados y que haya sido programa previamente, sea garantizada su venta a un precio mayor en el mercado local, con las entidades de comercialización que haya contratado la Asociación.

ARTICULO 21. ATRIBUCIONES DEL COMITÉ DE COMERCIALIZACIÓN. Son atribuciones de este comité las siguientes:

- a) Gestionar con las diferentes empresas agrícolas exportadoras, para conocer las posibilidades de comercialización;

- b) Participar con la comisión de producción y junta directiva, en la elaboración de una programación de cultivos a realizar, según requerimientos de las empresas compradoras o mercado;
- c) Presentar a la junta directiva, un informe mensual de los cultivos que están cosechando o próximos a cosecharse, extensión o cosechar, mercados para estos productos y sus posibles precios;
- d) Gestionar y realizar el proyecto de Centro de Acopio para poder comercializar la producción de los asociados y asociadas.
- e) Formular y ejecutar el plan de acopio de cultivos para la exportación;
- f) Elaborar y mantener registros de ingresos y egresos de productos al centro de acopio;
- g) Seleccionar o en necesidad de contratar al personal con amplia experiencia en actividades de comercialización;
- h) Las demás que sean de su competencia.

ARTICULO 22. COMITÉ DE PRODUCCIÓN. Este comité debe garantizar que la producción que se obtenga para determinado período, cumpla con los requisitos establecidos en los contratos de comercialización y principalmente en cuanto a calidad, cantidad y tiempo de entrega.

ARTICULO 23. ATRIBUCIONES DEL COMITÉ DE PRODUCCIÓN. El comité de producción, tiene las atribuciones siguientes:

- a) Elaborar conjuntamente con los miembros de la junta directiva y el comité de comercialización, una programación de cultivos que represente una alternativa positiva para la Asociación, para que posteriormente se someta a consideración todos los miembros en Asamblea General.
- b) Informarse de los precios de los productos agrícolas, tales como semillas, fertilizantes, abonos orgánicos, plaguicidas, etc. Y presentar a la junta directiva, las mejores ofertas;
- c) Presentar mensualmente a la junta directiva, un informe actualizado de la totalidad de los usuarios del sistema, donde se detallan los aspectos siguientes: Extensión del terreno bajo riego, cultivo actual, variedad, fecha de siembra, fecha de cosecha, posible producción y el destino de la misma;
- d) Informar a la junta directiva de los problemas agrícolas que se presenten, tales como enfermedades, plagas, y efectos climáticos, etc. Para que tome las acciones pertinentes del caso;
- e) Promover con el apoyo de la junta directiva, pláticas agrícolas, realizar giras educativas, etc. para los integrantes de la Asociación y solicitar información escrita a instituciones de servicios agrícola para transferirla a todos los asociados y asociadas.

ARTICULO 24. COMITÉ DE CRÉDITO. Este comité es el encargado de gestionar créditos a solicitud de los socios y socias a instituciones financieras y a fines.

ARTICULO 25. ATRIBUCIONES DEL COMITÉ DE CRÉDITO. Son atribuciones de este comité:

- a) Conocer las necesidades de créditos de los socios y socias.
- b) Gestionar créditos o préstamos hasta por el monto que el solicitante puede garantizar;
- c) Informar periódicamente de las actividades realizadas a la junta directiva y asamblea general;
- d) Velar porque los socios y socias que se beneficien con crédito cumplan con los convenios o contratos realizados.
- e) Las demás que se establezcan en este reglamento o el instrumento que las rija específicamente.

ARTICULO 26. COMITÉ DE SECTORES Y RIEGO. Este comité es el encargado de velar por el buen funcionamiento del sistema de riego.

ARTICULO 27. ATRIBUCIONES DE SECTORES Y RIEGO. Son atribuciones de este comité:

- a) Apoyar a la persona de mantenimiento y operación del sistema de riego en la organización de los usuarios y usuarias para solucionar los problemas del mismo.
- b) Velar porque se respeten los turnos de riego en las condiciones establecidas en este reglamento y se hagan un buen uso del agua;
- c) Invitar a los socios y socias de su sector para todas las actividades que se requiera para beneficio común.
- d) Velar porque todos los usuarios y usuarias de riego de su sector mantengan en buen estado sus chorros o reportarlos a la personas encargada del mantenimiento y operación del sistema.
- e) Recodar a los socios y socias que cancelen su cuota de uso del recurso agua.
- f) Llevar un registro de lo socios y socias de su sector para que cumplan con todo lo establecido en este reglamento o aprobadas por asamblea general.
- g) Informar a los socios y socias de su sector para que aporten su mano de obra cuando se necesario.
- h) Velar porque los usuarios y usuarias de riego mantengan sus aspersores con el tornillo reductor de agua para hacer buen uso de este recurso.

CAPITULO V SERVIDUMBRE

ARTICULO 28. CONSTITUCIÓN DE SERVIDUMBRES. De conformidad con la ley el riego se considera un servicio público, por lo que para el buen funcionamiento y desarrollo de la Unidad que presta dicho servicio, se constituirán de común acuerdo de los derechos de paso de la tubería primaria, secundaria y parcelaria que se han establecido, por medio de acta administrativa levantada ante el Alcalde Municipal por los dueños de los terrenos y Directivos de la Asociación.

ARTICULO 29. INDEMNIZACIÓN. De conformidad con la ley, todo propietario de terreno que otorgue una servidumbre para conducción de aguas con su correspondiente derecho de paso, no podrá exigir indemnización alguna, si su terreno se beneficia con el riego.

ARTICULO 30. CONSTRUCCIONES. Los usuarios que actualmente tengan construcciones, cultivos o cualesquiera otro tipo de obstrucción que interfieran los derechos de pasos de ambos lados de la tubería, dentro de las extensiones indicadas anteriormente, deberán ser quitados dentro del plazo que fije la Asamblea General, finalizado el mismo, la Junta Directiva procederá a realizarlo a costa de los usuarios infractores.

El usuario que necesite realizar obras sobre la infraestructura de riego, tales como puentes u otros, debe solicitar la asesoría técnica y autorización Junta Directiva y Asamblea General.

ARTICULO 31. FUNDAMENTO LEGAL. Para la imposición de servidumbre, sus requisitos, obligaciones y derechos se deberá estar a lo que establece el Decreto Número 49.72 y Código Civil.

CAPITULO VI DEL PATRIMONIO Y REGIMEN ECONÓMICO

ARTICULO 32. CONTROL DE FONDOS. Cualquiera que sea el monto de los fondos y el origen de los mismos, la fiscalización de ellos estará a cargo de la comisión específica constituida por tres

asociados, que será nombrada por la Asamblea General para un periodo de dos años, por un perito contador o en su caso por un contador público y auditor colegiado a solicitud de uno de los asociados.

ARTICULO 33. CUOTA. Además de lo dispuesto en los Estatutos, con carácter de obligatorio los asociados que quieran tener derecho al agua para riego, se establecen las siguientes cuotas:

- a) De los socios y socias de nuevo ingreso pagara una cuota de Q. 300.00;
- b) De los socios y socias que deseen tener otro chorro si el sistema lo permite deben pagar un costo de Q 4,000.00
- c) De un socio o socia de nuevo ingreso que desee comprar un chorro deberá pagar una cuota de Q 6.700.00, en caso que el sistema lo permita.
- d) Una cuota por derecho de riego de Q. 40.00 por cuerda al año; la cual será entregada al contador/a y Tesorero de la Asociación.
- e) Las cuotas extraordinarias que apruebe la Asamblea General.

ARTICULO 34. BIENES DE LA SOCIACIÓN. Se consideran patrimonio de la Asociación los siguientes bienes:

- a) Las aportaciones, donaciones, contribuciones, legados o subsidios que a su favor hagan a cualquier título sus asociados y otras personas individuales o jurídicas, nacionales e internacionales, el Estado o sus instituciones;
- b) Los recursos que obtengan como producto por la venta de bienes, derechos, activos e ingresos de cualquier naturaleza provenientes de las actividades y operaciones que realice la Asociación sin fines de lucro.
- c) La cuota de riego será utilizada únicamente para el mantenimiento y operación del sistema de riego.

ARTICULO 35. INTERES POR MORA Y SOLVENCIA DE PAGOS. Cuando un asociado se atrase en el pago de su cuota de derecho de riego se exceptúa la de compensación, deberá pagar un recargo o interés mensual del cinco por ciento (5%) sobre el saldo deudor, en el primer trimestre.

Los asociados que se encuentren al día en sus pagos, recibirán un recibo de pago como solvencia, la cual será necesaria para cualquier trámite en la Asociación o para recibir su programación de riego.

ARTICULO 36. CONTABILIDAD Y EJERCICIO FISCAL. El manejo de los recursos financieros será responsabilidad directa del tesorero de la Junta Directiva, y del contador/a quien proveerá los recursos necesarios para las diferentes actividades presupuestadas. La contabilidad general será encomendada a un Perito Contador autorizado, quien llevará la misma con apego a las normas tradicionales y comunes vigentes de contabilidad, llevando para el efecto los libros y demás documentos necesarios.

ARTICULO 37. ENTIDAD BANCARIA. Los fondos adquiridos por la Asociación por cualquier título serán depositados en un Banco del Sistema y deberán ser invertidos en cuentas, títulos o documentos de fácil realización que rindan intereses a la organización.

Tanto el Presidente como el Tesorero de la Junta Directiva y Contador deberán registrar sus firmas en la entidad bancaria que elijan.

ARTICULO 38. CAJA CHICA. La Junta directiva podrá autorizar al tesorero y al contador/a llevar una caja chica hasta por un monto de Q. 1000.00, para el pago de gastos menores, los cuales deberán ser contabilizados.

ARTICULO 39. RESPONSABILIDADES LIMITADA. La responsabilidad de la Asociación es limitada, de los compromisos contraídos responderá únicamente con el monto de sus aportaciones y obligaciones contractuales y estatutarias contraídas debidamente.

ARTICULO 40. DESTINO DE SUS FONDOS. Por ser la Asociación de naturaleza de carácter económico y social, en consecuencia, no se permitirá destinar fondos a la realización de campañas sobre actividades distintas o ajenas a la misma.

CAPITULO VII USO DEL AGUA, MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO.

ARTICULO 41. USO DEL AGUA.

- a) Cada usuaria y usuario del agua, puede utilizar el agua del riego para lavar sus hortalizas, en el siguiente horario: De ocho a diez de la mañana y de una a tres de la tarde.
- b) Pagar una cuota por uso del agua, en el tiempo establecido en este reglamento.
- c) Cada chorro únicamente será utilizado para una cuerda de cultivo.
- d) El agua será utilizado exclusivamente para los cultivos, y no para uso doméstico.

ARTICULO 42. DEL MANTENIMIENTO.

- a) Asegurar que los aspersores estén en buenas condiciones y evitar de dejarlos en terrenos sin cultivo.
- b) Realizar jornadas generales, para garantizar el buen funcionamiento del sistema de riego.

ARTICULO 43. DE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO. Para utilizar de la mejor forma el sistema de riego, funcionarán únicamente doscientos diecisiete chorros, por día, distribuidos en los tres sectores

ARTICULO 44. ARRENDATARIOS. El socio y socia arrendatario, podrá cambiar o mover de lugar sus chorros, siempre y cuando se haga un estudio técnico el cual será pagado por el interesado, para su nueva instalación, el cuál será aprobado por asamblea general.

CAPITULO VIII FALTAS Y SANCIONES

ARTICULO 45. FALTAS. Para los objetivos de este Reglamento, se consideran faltas las siguientes:

- a) El socio/a que destruya o cause daños a compuertas, candados y cadenas, de las obras de la infraestructura de riego, deberá repararla y pagar una multa de veinticinco quetzales.
- b) Construir, cultivar u obstaculizar de cualquier forma del área de un metro de protección de la tubería del sistema, deberá quitar las obras y pagar una multa de veinticinco quetzales.
- c) No asistir o no acreditar un representante a las asambleas Generales ordinarias y extraordinarias a que tienen obligación de asistir, se le pondrá una multa de veinticinco quetzales.
- d) Hacer mal uso o manejo del agua que provoque desperdicios o daños a otros, se le pondrá la siguiente sanción: Por primera vez, una llamada de atención, por segunda vez, una multa de veinticinco quetzales y pago de los daños.
- e) Regar sin autorización o fuera de programación, se le pondrá una sanción de la siguiente forma: Por primera vez, llamada de atención, por segunda vez, una multa de veinticinco quetzales y por tercera vez corte del agua por quince días.
- f) Sacar, represar, desviar o detener las aguas de las fuentes que abastece el sistema de Riego, se le pondrá una sanción: Por primera vez, llamada de atención, por segunda vez, una multa de veinticinco quetzales y por tercera vez corte del agua por quince días.

- g) No cumplir con las disposiciones emitidas por los órganos competentes de la Asociación en materia de operación y mantenimiento de la infraestructura y conservación de las aguas: Por primera vez, llamada de atención, por segunda vez, una multa de veinticinco quetzales y por tercera vez corte del agua por quince días.
- h) Realizar construcciones sobre la infraestructura de riego sin previo estudio y autorización de la Junta Directiva y la Asamblea General, se le sancionará con una multa de cincuenta quetzales y deberá quitar la construcción y reparación de los daños.
- i) Las demás que establezca la Junta Directiva o la Asamblea General.

ARTICULO 46. RETIRO DE LOS ASOCIADOS. Este se realizará de conformidad con lo establecido en los estatutos para los asociados y además por las siguientes causas:

- a) Cuando un asociado o usuario esté actuando en contra de los intereses económicos y sociales de la Asociación;
- b) Cuando no cumpla con sus obligaciones pecuniarias, estatutarias y contractuales, cuando los hubiere, con la Asociación.

ARTICULO 47. CASOS NO PREVISTOS. Los casos no previstos en este Reglamento, serán resueltos por la Junta Directiva y la asamblea general, en base a las críticas o su experiencia y a las costumbres del lugar.

ARTICULO 48. RECURSOS. Contra lo resuelto por la Junta Directiva, se podrán interponer los recursos de revocatoria, de revisión y aclaración de conformidad con la ley.

ARTICULO 49. APROBACIÓN Y MODIFICACIÓN. El presente Reglamento debe ser aprobado en Asamblea General Extraordinaria y únicamente este órgano podrá modificarlo.

ARTICULO 50. VIGENCIA. Las disposiciones contenidas en este Reglamento, fueron aprobadas por la Asamblea General Extraordinaria de la asociación Xibalbay, Sololá, Departamento de Sololá.



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y AMBIENTALES
 -IIA-**



REFIIA02 /2014

TITULO DEL DOCUMENTO:

"SISTEMATIZACIÓN DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO
 DE LA INTRODUCCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO
 POR ASPERSIÓN EN LA ASOCIACIÓN UNIDAD DE
 RIEGO XIBALBAY, SOLOLÁ"

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: ANDRÉS LISANDRO IBOY CHIROY
 CARNÉ: 9711766

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

Los asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcado en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACIÓN DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO", Aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de sesión celebrada el 17 de septiembre de 1,998.


 Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
 ASESOR


 Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 ASESOR


 Ing. Agr. MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
 DIRECTOR IIA.




 Dr. Lauriño Figueroa Quirón
 DECANO



Cc:Control Académico
 Archivo
 ...PattyR.