

**GENERAR UNA PROPUESTA DE
REACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO,
PARA COMUNIDADES DE COMINTANCILLO,
SAN MARCOS, COMO OPORTUNIDAD DE
REACTIVACIÓN ECONÓMICA A LOS
PRODUCTORES**

Cupertino Ovidio Pérez Vásquez



Instituto de Investigaciones -IDICUSAM-

Cuaderno de Investigación No. 19



DIRECTORIO



Director del -CUSAM-

Msc. Juan Carlos López Navarro

Coordinador de Investigación

PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez

INVESTIGADORES

Msc. Erick Iván de León de León

Ing. Agr. Cupertino Ovidio Pérez Vásquez

Lcda. Marcia Etelvina Fuentes Fuentes

Ing. Agr. David Antonio Makepeace Alfaro

Ing. Agr. Roy Walter Villacinda Maldona

SECRETARIA

Lcda. Emma Eloisa Gómez Funes

Cuadernos de investigación

El Instituto de Investigaciones del Centro Universitario de San Marcos -IDICUSAM-, tiene como propósito divulgar a la comunidad nacional e internacional investigaciones originales e inéditas en las diferentes áreas del conocimiento a través de los cuadernos de investigación; con la finalidad de cooperar en el estudio y propuestas de solución de los problemas regionales y nacionales, con la integración de las funciones universitarias y de trabajo en equipo de la investigación multi, inter y transdisciplinarios. Los manuscritos están citados de acuerdo con las Normas APA (American Psychological Association), del mismo modo se rigen de acuerdo con Normas Internacionales Sobre Protección de los Derechos de autor, con criterios específicos de la licencia Creative Commons 4.0.



Queda prohibida la reproducción parcial o total de este texto, por cualquier medio, sin la autorización escrita del autor.

Generar Una Propuesta de Reactivación del Sistema de Riego, para Comunidades de Comintancillo, San Marcos, Como Oportunidad de Reactivación Económica a los Productores.

Cupertino Ovidio Pérez Vásquez

Decimonovena edición: enero-febrero 2023

© **Derechos reservados:**

Instituto de Investigaciones Centro Universitario de San Marcos.

Editado

Instituto de Investigaciones Centro Universitario de San Marcos.

Diseño de portada y diagramación:

Email:

idi@cusam.edu.gt

ISBN:

978-9929-8165-0-3

1 texto electrónico (págs. 24): archivo PDF (Cuadernos de investigación)

Tabla de contenido

1	Resumen.....	1
2	Introducción.....	2
3	Material y Métodos	3
3.1	Fase inicial de gabinete.....	3
3.1.1	Investigación secundaria	3
3.1.2	Elaboración de herramientas	3
3.1.3	Abordaje al área de acción	4
3.1.4	Población objeto de estudio (muestreo).....	4
3.1.5	Observación y medición de las diferentes variables.....	5
3.1.6	Entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores.....	5
3.2	Grupos focales	6
3.3	Fase final de gabinete	6
3.3.1	Síntesis y procesamiento de datos	6
3.3.2	Socialización de los resultados	6
3.3.3	Redacción del informe final.....	6
4	Resultados	7
4.1	Resumen del diagnóstico realizado en las comunidades objetos de estudio.....	7
4.1.1	Sistema de riego de la comunidad de Chixal.	7
4.1.2	Sistema de riego de la comunidad de Molino Viejo.	8
4.1.3	Sistema de riego de la comunidad de Taltimiche.....	10
4.1.4	Sistema de riego de la comunidad de Los Bujes	12
4.2	Información comparativa recabada en los distintos diagnósticos realizado en las comunidades objetos de estudio.....	14
5	Propuesta de reactivación del sistema de riego	16
5.1	Fortalecimiento de capacidades organizativas y de empoderamiento local.....	16
5.2	Planificación, diseño y reconstrucción de infraestructura de los sistemas de riego	
5.3	Tecnificación de cultivos hortícolas, deciduos y cítricos.....	18
5.4	Herramienta del manejo del Paisaje (HMP).	19
5.5	Costos de mejoramiento y reparación de los sistemas de riego.....	20

5.5.1	Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Molino Viejo.....	20
5.5.2	Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Taltimiche.....	21
5.5.3	Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Los Bujes.....	22
5.5.4	Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Chixal.....	22
6	Discusión.....	23
7	Conclusiones	24
8	Referencias.....	24

Generar una propuesta de reactivación del sistema de riego, para comunidades de Comitancillo, San Marcos, como oportunidad de reactivación económica a los productores.

Cupertino Ovidio Pérez Vásquez
ORCID 000-0001-6986-8316

1 Resumen

La producción agrícola en época seca se ve afectada cuando el recurso hídrico es limitado o los sistemas de riego son ineficientes. Importante es conocer el fenómeno de producción bajo sistemas de riego en época seca en las comunidades de Los Bujes, Chixal, Molino Viejo y Taltimiche de Comitancillo. El objetivo planteado fue analizar los distintos factores arraigados a la reactivación de los sistemas de riego destinados a la agricultura, permitiendo conocer la situación actual de la organización, aspectos legales de funcionamiento, estado de la infraestructura, cultivos producidos. En forma general se concluye que la funcionalidad de los proyectos de riego evaluados es ineficiente al no cubrir a la totalidad de los usuarios gestando malestar entre ellos. La organización es débil, sin embargo, la infraestructura de los diferentes sistemas de riego es catalogada como regular, pudiéndose volver eficiente con acciones correctivas puntuales; con ello se lograría nuevamente diversificar su producción con dieciséis especies¹ de cultivos anuales, más frutales deciduos y cítricos. En cuanto a la reactivación económica, se deben articular varias acciones que generen un espacio acorde para la productividad agrícola de forma integral y acorde al contexto, lo que permitirá viabilizar las acciones enmarcadas como propuestas basadas en resultados de la presente consultoría.

Palabras clave: Cultivos agrícolas, productividad, infraestructura hídrica, caudal, reactivación, sostenibilidad.

¹ *Allium cepa* (cebolla), *Daucus carota* (zanahoria), *Vicia faba* (haba), *Beta vulgaris* (remolacha), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Solanum tuberosum* (papa), *Brassica oleracea* var. *Italica* (brócoli), *Brassica oleracea* var. *Botrytis* (coliflor), *Brassica oleracea* var. *Capitata* (repollo), *Pisium sativum* (arveja), *Brassica rapa* subsp. *Rapa* (nabo), *Dysphania ambrosioides* (epazote), *Coriandrum sativum* (cilantro), *Avena sativa* (avena), *Zea mays* (maíz) y *Raphanus sativus* (rabano)

2 Introducción

Varias instituciones hacen presencia en el municipio de Comitancillo y Rainforest Alliance es una de ellas; su finalidad es luchar e incidir en el desarrollo de estrategias que promuevan la conservación de la biodiversidad, reduzcan los impactos del cambio climático y generen oportunidades en la gente para la generación de medios de vida, por medio del mejoramiento y fortalecimiento en el manejo de los recursos naturales (agua, suelo y bosque).

Importante es, conocer el fenómeno de producción como resultado del uso de los recursos hídricos disponibles en cualquier época del año dentro del municipio de Comitancillo, partiendo de lo que indican (Rosales & Flores, (2017) que “El agua es un insumo indispensable para la agricultura, debido a que las plantas cultivadas la requieren para su crecimiento y desarrollo con niveles apropiados de calidad, cantidad y aplicación oportuna” (p. 9).

Bajo esta circunstancia se planteó el objetivo siguiente: Analizar los distintos factores arraigados a la reactivación de los sistemas de riego, destinados a la agricultura en comunidades del municipio de Comitancillo. Para efectos de la investigación diagnóstica se utilizaron técnicas participativas e interacciones con los socios e instituciones presentes en el área, mediante entrevistas, cuestionarios, observación directa, toma de muestras de campo, mapeos, georreferenciación y análisis documental; consiguiendo analizar los distintos factores arraigados a la reactivación de los sistemas de riego.

Dentro de la investigación se encontraron varios hallazgos importantes; la ineficiencia con la que algunos sistemas de riego funcionan, no se consideran dentro de la producción costos asociados al establecimiento o implementación de cultivos, por lo que no hay certeza de ganancias o pérdidas; la organización debe ser un factor fundamental en cualquier estructura, sin embargo, se puede notar que hay poca participación de los socios vinculados en el empoderamiento de las actividades y gestiones que realizan los representantes.

Es importante mencionar que dos sistemas de riego (Los Bujes y Chixal) refieren mayor dificultad, ya que el agua es captada del arroyo Serchil, el cual disminuye drásticamente su caudal en los meses de febrero a mayo, por lo que es vital la construcción de tanques de almacenamiento, proteger y aumentar la cobertura boscosa de la parte donde se origina este afluente.

En la época de apogeo, los sistemas de riego contribuyeron a la diversificación de la producción, tal como se citó anteriormente son quince especies de cultivos, más frutales deciduos y cítricos. Actualmente por la falta de un sistema eficiente establecer un cultivo, se traduce en incertidumbre y riesgo de perder la inversión.

Es sustancial considerar que cualquier propuesta para reactivar la economía, debe hacerse desde una visión holística considerando como pilares fundamentales la sólida organización comunitaria, el manejo y empoderamiento de tecnologías productivas, un buen diseño de mejoramiento de infraestructura, sin olvidar la parte de manejo de herramientas del paisaje que ayude a consolidar un punto de partida realista; lo que se convertirá en gestión, participación activa de mujeres y hombres, resiliencia y adaptación, que permitan reactivar la economía del municipio de Comitancillo.

3 Material y Métodos

Para realizar de manera efectiva la presente investigación se realizaron varias fases las cuales se detallan a continuación:

3.1 Fase inicial de gabinete

3.1.1 Investigación secundaria

Se acudió a fuentes de información secundaria con información relacionada al uso, características, estado actual, infraestructura, caudal, etc., de los diferentes proyectos utilizados para abastecer a los sistemas de riego dentro del municipio de Comitancillo y que permitió contextualizar los antecedentes del mismo.

3.1.2 Elaboración de herramientas

Se elaboraron las guías para las entrevistas dirigidas a productores, de igual forma se generaron boletas de campo (ver anexos) para el levantamiento de la información de la situación actual referente a la infraestructura de los sistemas de riego desde la fuente de captación hasta el área destinada a regar; así mismo se realizaron múltiples encuestas con diversos productores que permitió conocer los antecedentes y procesos productivos agrícolas.

3.1.3 Abordaje al área de acción

3.1.3.1 Reuniones preliminares y/o diagnósticos.

Para el abordaje en el área de acción fue necesario contar con el aval de las autoridades municipales, locales, grupos organizados, asociaciones, beneficiarios, usuarios, entre otros, que permitió una participación activa en el proceso de intercambio de información; para ello se planificaron y ejecutaron reuniones con grupos locales para dar a conocer el plan de trabajo, los objetivos que se persiguen y de esta forma alcanzar eficientemente los productos requeridos. Fue muy importante la participación de actores locales como Asociación AMMID, MAGA y las alcaldías comunitarias para el acercamiento con los miembros de las Juntas Directivas que dirigen los diferentes proyectos de agua destinada al riego. [Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, (SEGEPLAN, 2010)]

3.1.3.2 Talleres participativos.

Se desarrollaron 3 talleres participativos, el primero de ellos con miembros de la junta directiva de los cuatro proyectos de riego que conformaron la línea de investigación de la presente consultoría, miembros de Rainforest Alliance y el consultor del proyecto para socializar y validar el diagnóstico a nivel local, conocer opiniones y aportes locales por parte de los socios.

Seguidamente se desarrollaron 2 talleres con la participación de representantes de instituciones de Estado y ONGs, presentes en el municipio de Comitancillo y los miembros de las Juntas Directivas de los proyectos de riego, personal de Rainforest Alliance y consultor; para socializar el diagnóstico e identificar posibles fuentes de apoyo y/o financiamiento; siendo el desarrollo del mismo fundamental para crear espacios de diálogo, participación, establecer acuerdos y compromiso de los entes involucrados en la reactivación de los sistemas de riego.

3.1.4 Población objeto de estudio (muestreo)

La población objeto de estudio fueron personas beneficiarias de los distintos sistemas de riego para la producción de hortalizas, de las comunidades de Los Bujes, Chixal, Molino Viejo y Taltimiche. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de poblaciones finitas con nivel de la confianza del 95% margen de error del 5%. (Herrera, 2009).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

en donde N: población total
 Z= nivel de confianza
 p= proporción esperada
 q =proporción
 d = precisión (margen de error)

Para la selección de las personas informantes se consideró la participación voluntaria y el empoderamiento de los comunitarios en otros proyectos de desarrollo apoyados en este sentido por las organizaciones que están dentro del municipio, se visitaron 126 áreas representativas por cada proyecto que proporcionaron datos precisos de las condiciones actuales de los sistemas de riego.

3.1.5 Observación y medición de las diferentes variables

Se recopiló información directa a través de la observación y la medición de diferentes variables en campo, para ello se realizó un recorrido por la infraestructura de los proyectos comenzando por las fuentes de abastecimiento de agua (2 proyectos con nacimiento de agua y dos proyectos con aguas de río), se midió el caudal, se visitaron las conexiones domiciliarias utilizadas por los productores con el fin de conocer el estado actual de la infraestructura, funcionalidad, posibles fallas, mejoras, capacidad utilizada, entre otros aspectos. Durante el recorrido por la línea de conducción hasta la línea de distribución se tomaron coordenadas GTM que permitieron conocer la longitud del proyecto, puntos críticos, ubicación de cajas rompe presión, acometidas, brindando las pautas detalladas de los pros y contras del funcionamiento de los sistemas de riego.

3.1.6 Entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores

Para ello fue necesario contar con un guía para las entrevistas con los socios productores lo que permitió observar y analizar diferentes características asociadas a los sistemas de riego como: cultivos producidos, destino del riego, problemas determinantes en la producción, comercialización, dificultades en relación al des-uso de los sistemas, impacto de los cultivos en la preservación o degradación del ecosistema, costos de inversión y re-inversión, lo cual permitió obtener datos acordes a los objetivos planteados.

El trabajo en campo se realizó con el apoyo directo de los miembros de la junta directiva que conforman los proyectos de agua para riego, quienes acompañaron todo el proceso desde el recorrido por la infraestructura, los puntos críticos y fueron fundamentales para recabar información con los socios productores de los 4 proyectos.

3.2 Grupos focales

Para corroborar la información recabada en campo, se hizo necesario la utilización de la técnica de grupos focales la cual ayudó a investigar cualitativamente mediante una interacción de los actores locales (Juntas Directivas) mediante la convivencia, intercambio de experiencia basado en su historia, cultura ancestral, idiosincrasia; indagando cómo afectan los diferentes fenómenos al recurso suelo y agua explicando y profundizando las percepciones, sentimientos y pensamientos.

3.3 Fase final de gabinete

3.3.1 *Síntesis y procesamiento de datos*

Se procedió a la tabulación, análisis y síntesis de toda la información previamente recolectada para contar con datos confiables y precisos que permitieron demostrar el potencial o la vulnerabilidad de los sistemas de riego en las comunidades del municipio de Comitancillo.

3.3.2 *Socialización de los resultados*

Para que la investigación logre el alcance esperado al final de la investigación se realizó la socialización de los resultados obtenidos la cual estará dirigido a actores locales, municipales y departamentales para incidir en la toma de decisiones mediante estrategias consensuadas con responsables de Rainforest Alliance Altiplano que generen propuestas y compromisos de apoyo técnico y de financiamiento.

3.3.3 *Redacción del informe final*

Toda la información analizada y sintetizada se presenta en un informe final con los resultados, hallazgos y análisis técnicos que sirva de guía para la toma de decisiones tanto de los actores locales organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en apoyo a la reactivación económica del municipio.

4 Resultados

4.1 Resumen del diagnóstico realizado en las comunidades objetos de estudio.

4.1.1 Sistema de riego de la comunidad de Chixal.

Se presenta a continuación la información relevante sobre las características generales concernientes al sistema de agua destinada para el riego.

Tabla 1.

Características generales correspondientes al sistema de riego de la comunidad de Chixal.

Nombre	Descripción
Antecedentes:	El proyecto tiene alrededor de 30 años de funcionamiento, las primeras acciones se iniciaron durante el año de 1987.
Ubicación:	inicia en la comunidad de Peña Flor del municipio de Comitancillo en las coordenadas GTM X: 361535 Y: 1668197 y a una altitud de 2,396 msnm.
No de usuarios:	65 asociados con un total de 130 servicios.
Área destinada al riego:	Cada servicio está destinado para regar 880 m ² de superficie; para un total de 11.40 hectáreas
Caudal de funcionamiento:	1.96 litros/segundo
Estructura organizativa:	Organización comunitaria delegada en Junta Directiva
Participación e involucramiento de los socios:	Poco participativa
Funcionalidad de la Junta directiva:	Funcionando activamente
Documentos que amparan la funcionalidad del proyecto:	La organización comunitaria delega por un período de 2 años a los representantes a través de una Junta directiva. Para la funcionalidad del mismo tienen libro de actas, planos del proyecto de riego, carecen de reglamento de uso para el servicio de riego.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Durante la investigación de campo especialmente en las entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores, miembros de la Junta directiva se logró evidenciar una serie de problemática especialmente en infraestructura, aspectos organizativos y productividad agrícola la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 2.

Problemáticas detectadas en torno al funcionamiento del sistema de riego de la comunidad de Chixal.

Infraestructura	Organizativo	Producción agrícola.
No existe una uniformidad de accesorios para el sistema de riego (mariposas, tubería, etc.)	Débil capacidad administrativa. De operación. De finanzas de los miembros de la Junta directiva para conocer de las ventajas de consolidarse como una organización en la comunidad que permita gestionar apoyo técnico, financiero y apertura de canales de comercialización.	Ataque de plagas y enfermedades en los principales cultivos que establecen. Problemas en la comercialización de productos por exceso de oferta y poca demanda en mercados locales. Poca asistencia técnica que permita mejorar la productividad, el manejo de plagas y enfermedades. Débil conocimiento en el correcto manejo de los accesorios para el sistema de riego por aspersión.
No se puede establecer otra red de distribución por el tema de derechos de paso y los costos asociados a los mismos.		
Falta de válvulas de aire en sitios donde solamente se cuenta con pinchazos en la tubería.		
Un tramo de 85 metros lineales dañado, donde se necesita tubería pvc de 5” de diámetro para su reparación.		
Se encuentra dentro de la línea de conducción una caja rompe presión que contribuye a la pérdida de metros de columna de agua indispensables para el traslado del recurso hídrico hasta el tanque de almacenamiento.		
Se requiere contar con un tanque de almacenamiento que permita almacenar agua.		

Nota: Trabajo de campo, 2022.

4.1.2 Sistema de riego de la comunidad de Molino Viejo.

La información relevante sobre las características generales concernientes al sistema de agua destinada para el riego se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Características generales correspondientes al sistema de riego de la comunidad de Molino Viejo.

Nombre	Descripción
Antecedentes:	El proyecto tiene alrededor de 28 años de funcionamiento, las primeras acciones se iniciaron durante el año de 1993.
Ubicación:	El proyecto inicia en la comunidad de Peña Flor del municipio de Comitancillo en las coordenadas GTM X:360304, Y:1668117 y; a una altitud de 2,434 msnm.
No de usuarios:	101 asociados con un total de 137 servicios.
Área destinada al riego:	Cada servicio está destinado para regar 880 m ² de superficie; para un total de 8.90 hectáreas
Caudal de funcionamiento	4.97 litros/segundo
Estructura organizativa:	Organización comunitaria delegada en Junta directiva
Participación e involucramiento de los socios	Parcialmente activa
Funcionalidad de la Junta directiva:	Funcionando activamente
Documentos que amparan la funcionalidad del proyecto:	La organización comunitaria delega por un período de 2 años a los representantes a través de una Junta directiva. Para la funcionalidad del mismo tienen libro de actas, planos del proyecto de riego, carecen de reglamento de uso para el servicio de riego.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Durante la investigación de campo especialmente en las entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores, miembros de la Junta directiva y los talleres focales se lograron evidenciar una serie de problemáticas especialmente en infraestructura, aspectos organizativos y productividad agrícola la cual se presenta a continuación.

Tabla 4.

Principales problemáticas detectadas a nivel de infraestructura, organizativos y productivo en la comunidad de Molino Viejo.

Infraestructura	Organizativo	Producción agrícola.
Faltan válvulas de aire en la parte inicial de la línea de conducción, principalmente por la poca diferencia de alturas que existe entre la fuente de captación y la línea de distribución.	Débil capacidad administrativa. De operación. De finanzas de los miembros de la Junta directiva para conocer de las ventajas de consolidarse como una organización en la comunidad que permita gestionar apoyo técnico, financiero y apertura de canales de comercialización.	Bajo acceso al recurso hídrico destinado al riego por la ineficiencia del mismo. Problemáticas con plagas y enfermedades de los principales cultivos establecidos (durazno veranero)
No existe un tanque de almacenamiento que permita almacenar agua.		Problemas en la comercialización de productos por exceso de oferta y poca demanda en mercados locales.
Se requiere la uniformización de accesorios para el sistema de riego (mariposas, tubería, etc.)		Poca asistencia técnica que permita mejorar la productividad, el manejo de plagas y enfermedades.
No se puede establecer otra red de distribución por el tema de derechos de paso y los costos asociados a los mismos.		Débil conocimiento en el correcto manejo de los accesorios para el sistema de riego por aspersión.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

4.1.3 Sistema de riego de la comunidad de Taltimiche.

La información relevante sobre las características generales concernientes al sistema de agua destinada para el riego se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5.

Características generales correspondientes al sistema de riego de la comunidad de Taltimiche.

Nombre	Descripción
Antecedentes:	El proyecto tiene alrededor de 28 años de funcionamiento, las primeras acciones se iniciaron durante el año de 1993
Ubicación:	El proyecto inicia en la comunidad de Peña Flor del municipio de Comitancillo en las coordenadas GTM X: 359467; Y: 1667843 y a una altitud de 2,534 msnm.

No de usuarios:	91 asociados con un total de 183 servicios.
Área destinada al riego:	Cada servicio está destinado para regar 880 m ² de superficie; para un total de 16.10 hectáreas
Caudal de funcionamiento:	14 litros/segundo
Estructura organizativa:	Organización comunitaria delegada en Junta directiva
Participación e involucramiento de los socios	Parcialmente activa
Funcionalidad de la Junta directiva:	Funcionando parcialmente activa
Documentos que amparan la funcionalidad del proyecto:	La organización comunitaria delega por un período de 2 años a los representantes a través de una Junta directiva. Para la funcionalidad del mismo tienen libro de actas, planos del proyecto de riego, carecen de reglamento de uso para el servicio de riego.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Durante la investigación de campo especialmente en las entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores, miembros de la Junta directiva y los talleres focales se lograron evidenciar una serie de problemáticas especialmente en infraestructura, aspectos organizativos y productividad agrícola la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 6.

Principales problemáticas detectadas a nivel del sistema de riego de la comunidad de Taltimiche.

Infraestructura	Organizativo	Producción agrícola.
No se cuenta con un tanque de almacenamiento que permita almacenar agua. Antes de llegar a la caja donde se realiza la distribución de los ramales se pierden metros de columna de agua, por ubicar una caja que reúna agua de los nacimientos y del río sería un potencial conducir el agua de los nacimientos sin que pase a la caja reunidora. No hay uniformización de accesorios para el sistema de riego (mariposas, tubería, etc.)	Débil capacidad administrativa. De operación. De finanzas de los miembros de la Junta directiva para conocer de las ventajas de consolidarse como una organización en la comunidad que permita gestionar apoyo técnico, financiero y	Problemática con plagas y enfermedades de los principales cultivos que establecen. Problemas en la comercialización de productos por exceso de oferta y poca demanda en mercados locales. Poca asistencia técnica que permita mejorar la productividad, el manejo de plagas y enfermedades.

No se puede establecer otra red de distribución por el tema de derechos de paso y los costos asociados a los mismos.	apertura de canales de comercialización.	Débil conocimiento en el correcto manejo de los accesorios para el sistema de riego por aspersión.
--	--	--

Nota: Trabajo de campo, 2022.

4.1.4 Sistema de riego de la comunidad de Los Bujes

La información relevante sobre las características generales concernientes al sistema de agua destinada para el riego se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7.
Características generales correspondientes al sistema de riego de la comunidad de Los Bujes.

Nombre	Descripción
Antecedentes:	El proyecto tiene alrededor de 42 años de funcionamiento, las primeras acciones se iniciaron durante el año de 1980.
Ubicación:	El proyecto se inicia en la comunidad de Peña Flor del municipio de Comitancillo en las coordenadas GTM X: 361264 Y: 1667047 y a una altitud de 2,516 msnm.
No de usuarios:	45 asociados con un total de 101 servicios.
Área destinada al riego:	Cada servicio está destinado para regar 880 m ² de superficie; para un total de 8.88 hectáreas
Caudal de funcionamiento	1.96 litros/segundo
Estructura organizativa:	Organización comunitaria delegada en Junta directiva
Participación e involucramiento de los socios	Poco participativa
Funcionalidad de la Junta directiva:	Funcionando parcialmente activa
Documentos que amparan la funcionalidad del proyecto:	La organización comunitaria delega por un período de 2 años a los representantes a través de una Junta directiva. Para la funcionalidad del mismo tienen libro de actas, planos del proyecto de riego, carecen de reglamento de uso para el servicio de riego.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Durante las entrevistas y cuestionarios dirigidos a los productores, se recabo información muy escasa ya que los pobladores tenían una expectativa sobre qué apoyo en términos de infraestructura, económico o insumos se les proporcionaría por lo que la información sustancial lo brindaron los miembros de la Junta directiva en los talleres focales, donde se logró evidenciar una serie de problemática; especialmente en infraestructura, aspectos organizativos y productividad agrícola.

Tabla 8.

Principales problemas detectadas en el grupo focal con miembros de la comunidad de Los Bujes.

Infraestructura	Organizativo	Producción agrícola.
No cuenta con un tanque de almacenamiento que permita almacenar agua.	Débil capacidad administrativa. De operación.	Bajo acceso al recurso hídrico destinado al riego por la ineficiencia del mismo.
No hay uniformización de accesorios para el sistema de riego (mariposas, tubería, etc.)	finanzas de los miembros de la Junta directiva para conocer de las ventajas de consolidarse como una organización en la comunidad que permita gestionar apoyo técnico, financiero y apertura de canales de comercialización.	Problemáticas con plagas y enfermedades de los principales cultivos que establecen. Problemas en la comercialización de productos por exceso de oferta y poca demanda en mercados locales.
No se puede establecer otra red de distribución por el tema de derechos de paso y los costos asociados a los mismos.		Poca asistencia técnica que permita mejorar la productividad, el manejo de plagas y enfermedades. Débil conocimiento en el correcto manejo de los accesorios para el sistema de riego por aspersión.

Nota: Trabajo de campo, 2022.

La información recabada en las diferentes etapas de campo es amplia; a continuación, se presenta una tabla resumen que condensa aspectos relevantes enmarcado en una tabla comparativa con datos sustanciales de los cuatro sistemas de riego que fueron evaluados dentro del municipio de Comitancillo.

4.2 Información comparativa recabada en los distintos diagnósticos realizado en las comunidades objetos de estudio.

Tabla 1.

Tabla comparativa de las características generales de los cuatro sistemas de riego evaluados en el municipio.

No.	Descripción	Chixal	Molino Viejo	Taltimiche	Los Bujes
	Número de beneficiarios del				
1	proyecto	101	101	91	45
2	Número de acometidas (chorros)	134	137	183	90
	Área total destinada para riego				
3	(has)	11.81	12.05	16.1	7.94
4	Fuente de abastecimiento de agua	río	nacimiento	nacimiento	río
	Caudal actual l/s (estimado en				
5	época de verano)	1.96	4.97	14	1.96
	Meses críticos donde el caudal				
6	disminuye	oct –abr	No	no	oct-abr
	Reforestación en el área donde se				
7	ubica el nacimiento	no	No	no	no
8	Documentos de gestión (planos)	no	Si	si	no
	Diseño y topografía del sistema				
9	de riego	no	Si	si	no
10	Fortalecimiento de capacidades	no	si	no	no

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Todo proyecto para que sea funcional debe estar consolidado desde su organización, los documentos de soporte para la operación son clave en el éxito en muchas instancias; por ello, fue necesario conocer que tipos de documentación de respaldo tienen y si llevan a cabo la aplicabilidad de los mismos. A continuación, se presenta una tabla comparativa donde refleja los aspectos antes mencionados.

Tabla 10.

Documentos de soporte que utilizan los comités locales para la operación y funcionamiento de los sistemas de riego.

No.	Descripción	Chixal	Molino Viejo	Taltimiche	Los Bujes
1	Tipo de organización (estatus legal)	Los cuatro proyectos de agua para riego se consolidan como comité local.			
2	Funcionalidad de la Junta directiva	si	si	no	no

3	Reglamento administrativo	no	no	no	no
4	Reglamento para uso del riego	no	no	no	no
5	Libro de actas	si	si	si	si

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Dentro de los diferentes recorridos realizados desde la fuente de abastecimiento por toda la línea de conducción se logró visualizar aspectos importantes los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11.

Comparativa de las características generales de la línea de conducción.

No.	Descripción	Comunidad			
		Chixal	Molino Viejo	Taltimiche	Los Bujes
0	Estado de la captación	regular	buena	Bueno	regular
1	Diámetro general de la tubería.	6-4"	6-4"	6-4"	6-4"
2	Estado actual general de la línea de conducción	regular	regular	Bueno	regular
3	Existen puntos críticos dentro de la línea de conducción	no	Poca diferencia de alturas para la conducción de agua.	sector sin agua parte alta	sector sin agua parte alta
4	Características del tanque de almacenamiento y distribución	no	No	no	no
5	Meses que utilizan el riego	Oct-abr	canícula	canicula/verano	oct –abr
6	Llaves reguladoras de caudales	no	Si	no	no
7	Características de la línea de distribución	regular	bueno	bueno	bueno

Nota: Trabajo de campo, 2022.

Otro aspecto importante a resaltar es la productividad de los cultivos establecidos dentro de las áreas destinadas a riego, que problemas o dificultades han enfrentado, como lo han resuelto y si se cuentan con registros de costos de producción para estimar su rentabilidad (ganancias o pérdidas).

Tabla 12.

Aspectos relevantes de la producción en torno a los sistemas de riego de las comunidades objeto de estudio.

No.	Descripción	Chixal	Molino Viejo	Taltimiche	Los Bujes
1	Cultivos bajo riego	haba, frijol maíz	Repollo coliflor, zanahoria cebolla, papa	Repollo coliflor, zanahoria cebolla, papa	Repollo coliflor, zanahoria cebolla, papa
2	Precio del jornal	Q. 50.00	Q. 50.00 – Q.100	Q. 60.00	Q. 75.00
3	Destino de los productos	autoconsumo	mercado local		
4	Principales problemas en la producción de sus cultivos	Plagas y enfermedades (resaltan el ataque de pulgones)	Plagas y enfermedades (ataque de mosca en durazno)	Plántulas con características no deseables (coliflor)	Problemas con enfermedades en cultivo de papa.
5	Estiman costos de producción	no	No	no	no

Nota: Trabajo de campo, 2022.

5 Propuesta de reactivación del sistema de riego

5.1 Fortalecimiento de capacidades organizativas y de empoderamiento local

Para que los sistemas de riego sean funcionales se tiene que comenzar a establecer una sólida organización comunitaria la que permita ir escalando en su estatus legal y llegar a contribuir grandemente con las mejoras del sistema, lograr nichos de mercado, opciones de financiamiento y captar asesoría técnica para la productividad de sus cultivos.

A continuación, se presenta una tabla con las actividades y acciones que permitan fortalecer la organización comunitaria de los diferentes sistemas de riego presentes en el municipio de Comitancillo.

Tabla 13.

Actividades y acciones propuestas para fortalecer la capacidad organizativa del comité que dirigen los sistemas de agua.

Actividades	Acciones
RRHH idóneo	Nombrar a un experto en organización social con énfasis en gobernanza del agua que brinde apoyo y acompañamiento en el fortalecimiento de organizaciones locales.
Desarrollo de capacidades instaladas	Desarrollo de temas de sensibilización enfocados en: <ol style="list-style-type: none"> a. Importancia de la organización (tipos de organización) b. Liderazgo joven con equidad de género c. Manejo de herramientas de control d. Libro de actas e. Reglamento interno del riego
Normalización de procesos	Estructuración del reglamento interno del sistema de riego y ambiente participativo
Consolidación de la organización	Elevar a un segundo nivel a la organización actual de riego.

Nota: trabajo de campo 2022.

5.2 Planificación, diseño y reconstrucción de infraestructura de los sistemas de riego

Dentro de los diferentes sistemas evaluados todos presentan alguna dificultad o inconveniente que permita que funcionen al 100% de su capacidad, por lo cual se debe de realizar una intervención inmediata que permita reestablecer su funcionamiento y que los mismos cumplan con la función para la cual han sido destinadas, con ello los agricultores socios de estos sistemas incrementen la producción que les permita generar no solo abastecimiento para su consumo sino producir excedentes que se traduzcan en ingresos económicos.

Tabla 14.*Actividades y acciones que mejoren la infraestructura de los sistemas de riego.*

Actividades	Acciones
Mejoras en infraestructura	Reconstrucción de dique Muro para protección de caja de captación Muro para derivar caudales Caja de captación
Mejoras en las líneas de conducción	Instalación de tubería Colocación de accesorios pvc Colocación de accesorios en general (válvulas de aire, llaves de globo) Cajas desarenadoras Recubrimiento de tubería Tapaderas de cajas de accesorios Reparación de tramos dañados con tubería nueva
Construcción de tanques de almacenamiento	Chixal y Los Bujes con capacidad de 72 m ³ Taltimiche y Molino Viejo con capacidad de 50 m ³
Mejoras en las líneas de distribución	Colocación de un solo tipo de aspersor Colocación de accesorios en general (flotes de bronce, llaves de paso)
Gestión del presupuesto	Gestión de recursos locales y extra locales visualizando requisitos de los donantes.

Nota: Trabajo de campo 2022.

5.3 Tecnificación de cultivos hortícolas, deciduos y cítricos

Para producir tanto en calidad como en cantidad es hacer hincapié en la tecnificación de los procesos productivos producto de una capacitación constante y asesoría puntual que permita a los productores generar empoderamiento de la información y con ello fortalecer sus capacidades y habilidades que hagan frente a la diversidad de problemáticas en las que se ven envueltos al establecer algún cultivo, a continuación, se detallan algunas actividades puntuales que vengán a mejorar esta tecnificación.

Tabla 15

Actividades y acciones que permitan aumentar la tecnificación de los cultivos producidos bajo los sistemas de riego en el municipio de Comitancillo.

Actividades	Acciones
Producción y/o adquisición de semillas	Caracterización de las semillas
	Mejoramiento genético de maíz (selección masal)
	Producción de semilla de papa
Elaboración de abonos orgánicos	Conocimiento de proveedores de hortalizas
	Lombricompost (utilización de ácidos húmicos)
	Compostaje de abonos (control de gallina ciega)
Manejo integrado de plagas y enfermedades	Elaboración de abonos foliares con materiales locales
	Hernia de las coles
	Tizones en papa
	Nematodos en zanahoria
	Mosca de la fruta en durazno veranero
	Pulgones en haba
	Rotación de cultivos
Cosecha y poscosecha	Técnicas para cosechar
	Instalaciones para almacenaje (cuartos fríos)
	Vida en anaquel
	Valor agregado

Nota: trabajo de campo 2022.

5.4 Herramienta del manejo del Paisaje (HMP).

Este aspecto es muy importante y urgente de aplicar ya que la cobertura arbórea y arbustiva permitirá una mayor cantidad de infiltración en los suelos lo que se traduce en la recarga de mantos acuíferos que suministran de agua a los nacimientos y ríos que utilizan los pobladores de las comunidades para los sistemas de riego.

Dentro de las actividades que se proponen a continuación se hace énfasis en la restauración del paisaje forestal, el municipio de Comitancillo se ha caracterizado por tener áreas sin cobertura forestal pero que pueden ser utilizados como un potencial para el establecimiento de especies forestales nativas de la región.

Tabla 16.

Actividades que permitan la correcta aplicación de herramientas del manejo del paisaje dentro del municipio de Comitancillo.

Actividades	Acciones
Establecimiento de reforestación	Utilización de plantas nativas para reforestar áreas Especies pioneras en lugares degradados Siembra de pajón Siembra de plantas nodrizas
Protección áreas boscosas	Protección de áreas con fuentes de agua
Cuencas/mancomunidad	Restauración pasiva y asistida (bosque, sotobosque y hierbas) Cultivos anuales (hortalizas) Establecimiento de árboles deciduos asociado al cultivo de maíz
Sistemas agroforestales	Sistemas milpa-aguacate Plantación de árboles y arbusto de rápido crecimiento (energéticos)

Nota: trabajo campo 2022.

5.5 Costos de mejoramiento y reparación de los sistemas de riego

5.5.1 Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Molino Viejo

Se tiene contemplado el establecimiento de un tanque de distribución de 50 m³ que pueda abastecer del recurso hídrico a un sector de la parte baja de la comunidad, la cual no cuenta con agua para establecer sus cultivos; y la colocación de una válvula de aire con su respectiva caja al inicio del trayecto de la línea de distribución. El costo del mismo se describe a continuación, (los costos detallados se presentan en los anexos).

Tabla 17.

Costo asociado a la reparación del sistema de riego de la comunidad de Molino Viejo.

No.	DESCRIPCIÓN	Cantidad	Unidad	Precio u.	Precio total
1	Trazo y replanteo	49	m ²	Q20.76	Q1,017.00
2	Tanque almacenamiento	50	m ³	Q6,953.48	Q347,674.00
3	Cajas para válvulas de aire	1	u	Q8,593.00	Q8,593.00
4	Limpieza general	1	u	Q1,500.00	Q1,500.00

Costo total

Q358,784.00

Nota: trabajo de campo 2022.

El costo total para la reparación o rehabilitación del sistema de agua destinada para riego asciende a una cantidad de Trescientos cincuenta y ocho mil setecientos ochenta y cuatro quetzales 00/100.

5.5.2 Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Taltimiche.

Se tiene contemplado el establecimiento de un tanque de distribución de 50 m³ que pueda abastecer del recurso hídrico a un sector de la parte alta de la comunidad la cual no cuenta con agua para establecer sus cultivos; y la colocación de un accesorio PVC tipo “Y” que dirija el agua hacia la parte superior o en algún momento hacia el tanque para evitar la pérdida de metros columna de agua cuando llega a la caja reunidora.

El costo de mismo se describe a continuación, (Costos detallados en anexos).

Tabla 18

Costo asociado a la reparación del sistema de riego de la comunidad de Taltimiche.

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio U.	Precio T
1	Trazo y replanteo	49.00	m ²	Q. 20.76	Q. 1,017.00
2	Tanque de almacenamiento	50.00	m ³	Q. 6,953.48	Q. 347,674.00
3	Tubería y accesorios	1.00	U	Q. 13,000.00	Q. 13,000.00
4	Limpieza general	1.00	U	Q. 1,500.00	Q. 1,500.00
	Costo total				Q. 363,191.00

Nota: trabajo de campo 2022.

El costo total para la reparación o rehabilitación del sistema de agua destinada para riego asciende a una cantidad de Trescientos sesenta y tres mil ciento noventa y un quetzales 00/100.

5.5.3 Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Los Bujes

Se tiene contemplado el establecimiento de un tanque de distribución de 72 m³ que pueda abastecer del recurso hídrico a un sector de la parte baja de la comunidad la cual no cuenta con agua para establecer sus cultivos. El costo de mismo se describe a continuación, (costos detallados en anexos).

Tabla 19.

Costo asociado a la implementación de un tanque de almacenamiento en la comunidad de Los Bujes.

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio U.	Precio T.
1	Trazo y replanteo	49	m ²	Q. 20.76	Q. 1,017.00
2	Tanque de almacenamiento	72	m ³	Q. 6,953.48	Q. 500,560.56
3	Costo total				Q. 501,667.56

Nota: trabajo de campo 2022.

5.5.4 Costo asociado a la reparación del sistema de riego de Chixal.

Para el caso del sistema de riego de Chixal es el que más daños presenta a lo largo de la línea de conducción, el caudal es muy bajo para los requerimientos de funcionalidad y no cuenta con un lugar que pueda almacenar el agua en horas de la noche donde el agua no es utilizado para riego por ello se contempla la construcción de un tanque de almacenamiento y distribución con capacidad de 72 m³. Además, se tiene un tramo dañado de 85 metros lineales de tubería PVC de 5 pulgadas de diámetro, por lo que su reparación se hace necesaria y urgente y los costos asociados a los mismos se describen a continuación.

Tabla 20.

Costo asociado a la rehabilitación y mejoramiento del sistema de riego de la comunidad de Chixal.

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio U.	Precio T
1	Trazo y replanteo	49	m ²	Q20.76	Q1,017.24
2	Tanque de almacenamiento	72	m ³	Q6,953.48	Q.500,650.57
3	Cajas para válvulas de aire	3	U	Q8,593.00	Q25,779.00
4	Reparación tubería	85	m.l	Q17,094.40	Q17,094.35

5	Limpieza general	1	U	Q1,500.00	Q1,500.00
	Costo total				Q.546,041.15

Nota: trabajo de campo 2022.

6 Discusión

La participación activa de los productores en la planificación y establecimiento del diseño del riego, es tan importante como el suelo y el agua tomando la responsabilidad para su operación y mantenimiento. (Carrazón Alocen, 2007)

En los sistemas analizados; se observó débil capacidad administrativa, de operación, de finanzas de los miembros de la Junta directiva para conocer de las ventajas de consolidarse como una organización que permita gestionar apoyo técnico, financiero y apertura de canales de comercialización.

Dentro del sistema no existe una uniformidad de accesorios, no se puede establecer otra red de distribución por el tema de derechos de paso y los costos asociados a los mismos, no se cuenta agua almacenada.

En la década de los 80, los riegos en el altiplano fueron financiados a través de un programa de crédito, por lo cual la mayoría de estos sistemas son de propiedad privada colectiva. (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, 2013), bajo esta premisa; como propiedad privada ha sido difícil encontrar financiamiento estatal (donación) para poder mantenerlo y reparar las partes averiadas del sistema haciendo que el funcionamiento sea deficiente.

Varios son los aspectos que deben considerarse dentro de un sistema de riego: Tipo de fuente de agua, Cantidad de agua con la que se puede contar durante el ciclo de producción. (Carrazón Alocen, 2007), para el caso de los sistemas analizados, aunque el número de acometidas y el área diseñada se ha mantenido; en los sistemas ha existido disminución de caudales, no existe reforestación en el área de los nacimientos y el fortalecimiento de capacidades se ha estancado.

En el año 1,982 surgió la Dirección Técnica de Riego y Avenamiento (DIRYA) dependencia de La Dirección General de Servicios agrícolas DIGESA fue reestructurada en 1,988 (Sandoval Illescas, s.f). Lo descrito anteriormente significa que son más de 3 décadas de servicio por lo tanto el sistema ha cumplido su vida útil; si partimos del porcentaje de depreciación del sistema, por lo tanto, el mismo es obsoleto.

El servicio de extensión agrícola está apoyando los sistemas de mini-riego para asegurar la capacitación en tres aspectos fundamentales: Comercialización, agro procesamiento, operación y mantenimiento del sistema de riego. (Carrazón Alocen, 2007), dicho esto, como propuesta de reactivación del sistema de riego es imprescindible, consolidar la organización de los socios, intervención inmediata que reestablezca su funcionamiento,

hacer hincapié en la tecnificación de los procesos productivos producto de una capacitación constante y asesoría puntual que permita a los productores generar empoderamiento de la información y con ello fortalecer sus capacidades e implementar Herramienta del manejo del Paisaje (HMP).

7 Conclusiones

El desenvolvimiento social organizativo y administrativo de las Juntas directivas de los sistemas de riego están débiles al confirmar su escasa participación e involucramiento de actividades en general, solamente están legalizadas a nivel comunitario, no poseen reglamentos internos que les permita utilizar eficientemente el riego, y todos sus registros lo plasman únicamente en un libro de actas, al funcionar el sistema en forma inestable, establecer un cultivo se traduce en incertidumbre, temor y riesgo de perder la inversión realizada.

La poca o nula asesoría técnica y acompañamiento a los agricultores no promueven favorablemente los procesos productivos, evidenciándose en la débil capacidad de producción competitiva, escasas tecnologías resilientes repercutiendo en oportunidad de comercialización y mercadeo.

Cada uno de los sistemas de riego han sufrido deterioro por el paso de los años, lo cual se puede catalogar como sistemas con funcionamiento regular, con puntos críticos en cada uno de los sistemas de poca altura para la conducción de caudales por gravedad; unido a ello el poco mantenimiento. Los sistemas de riego de Los Bujes y Chixal se abastecen de las aguas del arroyo Serchil que en época de seca desciende su caudal en forma drástica.

Las propuestas de gestión para la reactivación de los riegos deben tener enfoque integral para articular acciones puntuales que permitan generar un espacio acorde a la productividad agrícola en torno a los sistemas de riego siendo los aspectos más relevantes la consolidación organizativa, aplicación y empoderamiento de técnicas productivas, manejo de herramientas del paisaje, diseño y planificación para la funcionalidad de los sistemas de riego, involucramiento de instituciones locales que permita viabilizar las acciones enmarcadas como propuestas dentro de la presente consultoría.

8 Referencias

Carrazón Alocen, J. (2007). *Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego*. Honduras : FAO.

Consejo Municipal de desarrollo del municipio de Comitancillo, San Marcos. Guatemala, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. Dirección de Planificación Territorial. (2010). *Plan de Desarrollo Comitancillo, San Marcos. Guatemala*. Guatemala: SEGEPLAN/DTP.

Herrera Castellanos , M. (2009). *Fórmula para el cálculo de la muestra poblaciones finitas* . Guatemala: H. Roosevelt.

Ministerio de Agricultura Ganaderia y Alimentación MAGA. (2013). *Politica de promoción de riego 2013 2023*. Guatemala : USAID .

Rosales Serna , R., & Flores Gallardo , H. (2017). *Importancia del agua de riego en la producción sostenible de frijo en Durango*. México: INIFAP.

Sandoval Illescas, J. E. (s.f). *Principios de Riego y Drenaje*. Guatemala: Universitaria.

La producción agrícola en época seca se ve afectada cuando el recurso hídrico es limitado o riego ineficiente. Importante es conocer la producción bajo riego en Comitancillo, el objetivo planteado fue analizar factores arraigados a la reactivación de los sistemas de riego permitiendo conocer la situación de la organización, aspectos legales de funcionamiento, estado de la infraestructura y cultivos para la reactivación económica.



Instituto de Investigaciones -IDICUSAM-
Centro Universitario de San Marcos, 3 Ave. 7-42, zona 3
Universidad de San Carlos de Guatemala
San Marcos, Guatemala, C.A.
Teléfono (502) 77601664