

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN ACADÉMICA
PROGRAMA DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES SUPERVISADAS
PAFS
PROGRAMA DE EXTENSIÓN RURAL**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Convenio Número 28-2021 de Subvención

Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA

Paula Marleny Tzep Guachiac

San Andrés Semetabaj, Departamento de Sololá.

Noviembre, 2021



Este documento ha sido revisado por:



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Qco. Laura Cristina Muñoz Afre

Asesor PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Agr. Mynor René Barillas Muñoz

Encargado Unidad PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Licda. Mayra Alejandra Miranda Castillo

Coordinador Académico interino

1. INTRODUCCIÓN

El área de extensionismo rural orienta sus acciones en la implementación de tecnologías innovadoras en la agricultura de pequeños productores, y a educar, de manera no formal, al agricultor para un mejor desempeño en campo. La experiencia de procesos de extensión ha mostrado la labor realizada por un promotor ha contribuido para que el productor se involucre de la mejor forma.

La organización Earth Futures con sede en el municipio de Panajachel del departamento de Sololá, es un ente ligado a la universidad Earth de la República de Costa Rica. La organización realizar sus actividades para el cumplimiento de tres principales objetivos: promover la agricultura de precisión, mejorar los accesos a mercados y la educación agrícola de las y los jóvenes. Además, promueve la agricultura sostenible, agricultura de precisión y la mejora de accesos a mercados de pequeños productores de diferentes especies agrícolas.

Earth Futures esta aliada a tres organizaciones las cuales son; PATANATIC (Comité Pro-miniriego de Patanatic) cuenta con productores de Maíz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus vulgaris*) CORCI; es una organización que tiene productores asociados los cuales producen los cultivos de Arveja (*Pisum Sativum*) y Zucchini (*Cucúrbita pepo*); AIDA (Asociación Integral para el Desarrollo del altiplano) el cuál produce cultivos de Tomate (*Solanum lycopersicum*) y Aguacate Hass (*Persea americana. Var. Hass*)

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El uso de bioinsumos en la agricultura específicamente en las parcelas de los agricultores son de beneficio para el recurso suelo, como para el recurso humano ya que ambos se benefician al obtener mejores productos con menos residuos químicos por uso de productos químicos en el proceso de producción agrícola.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar actividades de extensión rural para la mejora de cultivos de organizaciones PATTANIC, CORCI y AIDA, asociadas a Earth Futures, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer sistemas de mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA, con apoyo de Earth Futures a comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.
- Involucrar a agricultores de las organizaciones (AIDA, CORCI, PATANATIC) sobre el uso y aplicación de sistemas de miniriego por goteo de baja presión, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Establecimiento de Sistemas de Mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA.

Este proyecto se implementó a través del apoyo de MAGA, tiene como objetivo disminuir las dificultades de riego que los agricultores sufren día a día, además de poder producir mejores cultivos con un manejo de alta eficiencia como lo es el sistema de riego por goteo de baja presión. Dentro de los procesos de selección de beneficiados Earth Futures dio un comunicado para observar el interés de cada organización para obtener el proyecto.

Por lo que la organización con mayor interés y motivación por recibir el proyecto se presentó AIDA, además de cumplir requisitos como tener una parcela de 20 x 20 metros, contar con el recurso agua de forma cercana. Instalando así 15 sistemas de riego por goteo de baja presión.

Para realizar la instalación de sistemas de riego los técnicos de campo de Earth Futures realizaron diagnósticos y evaluaciones para proyectar diseños preliminares. Para luego realizar la instalación de los sistemas de riego por goteo de baja presión.

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El proceso de instalación de mini sistemas de riego por goteo es fácil de implementar y se realiza con materiales accesibles los cuales a la larga resultan ser de gran ayuda y eficiencia en las parcelas de pequeños productores pobladores de áreas rurales.

Según estudios realizados la implementación de sistemas de riegos por goteo de baja presión son base para reducir la proliferación y crecimiento de malezas dentro de las parcelas, colaborando así a la reducción de mano de obra para limpiar dentro de las parcelas, por la precisión de riego de los sistemas de goteo, humedeciendo únicamente el área de raíces del cultivo que se encuentra establecido. Como otras ventajas se mencionan la homogeneidad de crecimiento de las plantas por tener un manejo de riego parejo.

El municipio de San Andrés Semetabaj es un territorio con alto nivel de fertilidad, lo que permite que exista una diversificación en la producción de cultivos, dentro de las cuales hortalizas, específicamente tomate, cebolla, y distintas especies de flores como crisantemo, gerberas.

Se han planteado los siguientes propósitos

- a) Implementar mini-sistemas de riego por goteo de baja presión a 15 agricultores, para el mejor aprovechamiento del recurso agua dentro de las comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj.
- b) Realizar el seguimiento de los sistemas de riego por goteo de baja presión a través de la elaboración de encuestas a los beneficiados.

Metodología

Primera visita de campo

Para la primera visita de campo, se determinaron ciertas limitantes en el terreno para que el sistema pudiera adaptarse, tales como factores físicos, como terrenos sin un manejo adecuado, si el productor ya contenía en su terreno cierto tipo de cultivo, pendientes altas, extensiones grandes, por lo que se llevó nota de todos esos factores para una posterior elaboración de croquis de campo, para establecer puntos adecuados de establecimiento del sistema de riego por goteo de baja presión.

Elaboración de diseño:

Se elaboró un croquis lo cual es un dibujo técnico, para una proyección del uso de materiales, cantidad de cada insumo a usar, además de ubicar el sitio en donde se instalaría el riego, se identificó la posición y lugar del tonel, el lugar, y la orientación del sistema de riego, cantidad de conectores.

Instalación de sistemas de riego

Se llevó la cantidad de material proyectado en el croquis, además se sumó un kit extra de materiales.

- a) **Buscar el punto más alto del terreno para aumentar la presión del sistema de riego.**

Para un sistema de riego por goteo es de suma importancia una buena altura del distribuidor de agua hacia las tuberías (Tonel) para que el sistema pueda distribuir el agua en todos los puntos del terreno y regar uniformemente los cultivos.

En este caso los toneles para cada sistema se ubicaron sobre estructuras que aumentarían su punto de altura tales como; block, ladrillos, bases de madera y bambú, una terraza del terreno o bien un punto alto. Los cuales son materiales fáciles de conseguir dentro del medio en el que los agricultores viven.

Aplicando así uno de los principios de extensión rural “Trabaja con la propia capacidad y recursos locale”, ya que los agricultores cuentan con alta cantidad de recursos sin embargo no son aprovechados por ellos mismos, es en donde el extensionista participa al concientizar que hay suficientes recursos en sus medios para que ellos puedan explotar sus habilidades de poder usarlos como complementos para proyectos que diferentes organizaciones ofrecen.

b) Abrir agujeros al tonel y tubos PVC

Con el apoyo de un barreno y brocas de diferentes medidas se realizaron los agujeros en el tonel que funcionó como el distribuidor de agua y la tubería como distribuidor de agua en cada cinta de riego.

Para abrir agujeros en los toneles se usó una broca para luego colocarle un adaptador macho, el cual se usó teflón para evitar goteos en las conexiones de cada material que se estaba uniendo.

Para abrir agujeros en la tubería, se usó una broca de $\frac{14}{11}$ pulgadas, con un distanciamiento de 13 cm entre cada agujero, haciendo 2 agujeros por tablón, para luego colocar la cinta de riego, ya que es una medida estándar utilizada en campo.

c) Colocación del tonel

Ya ubicado un punto alto y una base para colocar el tonel, se realizó la colocación de una base el cual está conformado por; 1 adaptador macho, 2 porciones de tubo con una medida de 10 cm, una llave de paso, y un codo PVC, para luego colocar la tubería principal para el sistema de riego.

Luego de comprobar que las medidas quedaban ajustadas al sistema se realizó el pegado de cada componente, lo cual se realizó con pegamentos para tuberías, colocando pegamento en cada parte de la tubería.

d) Colocación de conectores

En la tubería principal ya realizados los agujeros con la distancia adecuada, se procedió a colocar conectores de medida. Para facilitar la colocación de los conectores en cada agujero realizado con el taladro, se usó un lubricante tales como cualquier tipo de aceites vegetales, se usó también un pedazo de madera para facilitar la inserción del conector en el tubo PVC. Se usó la cantidad de conectores necesarios para regar uniformemente la parcela y los cultivos del productor.

e) Colocación de cintas de riego

Luego de la colocación de conectores en la tubería principal, se realizó la colocación de la cinta a lo largo de los tablonces de las parcelas de los productores, procurando no doblar la cinta para evitar fugas por daños en la cinta de riego. También se realizaron dobleces al final de la cinta para obstruir el paso directo del agua, se dobló la cinta luego se colocó pita para poder tensarlo, con la ayuda de una estaca enterrada al final de cada tablón de la parcela, se realizó el amarre para que la cinta quedara tensada sobre el suelo y facilitar el escurrimiento del agua.

f) Comprobación del funcionamiento del sistema de riego

Al finalizar todo el proceso de instalación se realizó una prueba de funcionamiento del sistema de riego, para identificar algún tipo de fuga o errores sistémicos como mala colocación de conectores, pegado deficiente de los tubos, mala ubicación del tonel afectando a la presión provocando que el agua no se distribuya en todo el terreno por medio de mangueras.

4. RESULTADOS

Tabla 1

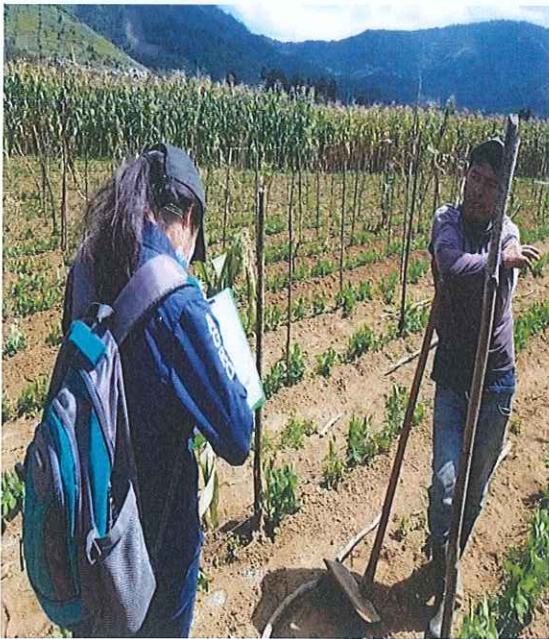
Primera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué beneficios le ha aportado el sistema de riego por goteo que se instaló en su parcela?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Ahorro de agua	12	75%
Ahorro de tiempo	3	25%

Figura 1.

Realización de encuestas a productores beneficiados con sistemas de riegos de baja presión



En base a la pregunta ¿Qué beneficios le aporta el sistema de riego de baja presión?, los agricultores respondieron abiertamente a lo cual un 75% representando 12 agricultores de los 15, los agricultores respondieron que el sistema es un buen método para el aprovechamiento del recurso agua, ya que de esta forma los cultivos que se establecieron en

las parcelas están creciendo de manera eficiente, ya que el sistema riega directamente a la raíz del cultivo haciendo que el suelo este con una humedad constante y medido. Además, se tiene un 25% que representa 3 agricultores que indican que el sistema les ayuda en el ahorro de tiempo, ya que de estos agricultores hay mujeres que cubren las necesidades del hogar en la parte de cocina y mano de obra en campo con sus esposos y regar de forma manual les resta tiempo, por lo que el sistema de riego por goteo de baja presión les ha sido de ayuda en distintos aspectos a cada agricultor.

Tabla 2

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Que sembró?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Hortalizas	12	75%
Especies ornamentales	2	16.60%
Especies frutales	1	8.33%

De acuerdo al cuadro anterior se observa que un 75 % representando 12 agricultores de los beneficiados con sistemas de riego por goteo de baja presión, sembró Hortalizas, ya que todos los productores de la asociación de AIDA producen huertos familiares, representando en la sociedad cierto número de familias de infra subsistencia y excedentarias ya que algunos de los productores realizan producción para consumo familiar y tiene excedentes para venta local de hortalizas principalmente Tómate (*Lycopersicum Solanum*), Chile pimienta y frijol (*Phaseolus vulgaris*) de diferentes especies. Además, se observa también que hay una segunda categoría con un 16.60% que produce especies ornamentales para venta local. Concluyendo que pertenecen a familias excedentarias por ofrecer producto a mercados locales, las especies que producen son Crisantemos y Gerberas, por otro lado, se tiene e un productor con especies frutales como papaya (*Carica papaya*) y melocotón (*Prunus persicae*)

Figura 2.*Sistema de riego de baja presión en especies ornamentales***Tabla 3***Tercera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"*

¿Recomendaría a otros agricultores que implementen el sistema en sus parcelas? ¿Por qué?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	15	100%
No	0	0%

Los productores recomiendan el sistema debido a que este les ofrece beneficios a ellos y a sus cultivos, así como el ahorro de tiempo, el mejor aprovechamiento del recurso agua, además de un riego al suelo preciso para mantener el suelo húmedo con medida, y mantener

a la planta hidratada. Además de contar con riesgo en época seca, y poder producir cultivos que antes no podían producir por la dificultad del riego manual.

Figura 3.

Inclusión de niños en el proceso de instalación de sistemas de riegos.



Tabla 4

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Tenía algún conocimiento sobre estos sistemas de goteo de baja presión?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	8	54%
No	7	46%

De acuerdo al cuadro anterior realizada 8 de los productores el cual es representado por un 54% si conocían los sistemas, sin embargo, la perspectiva sobre los sistemas de riego es que son estructuras de costos elevados, por lo que los productores tienden a omitir la innovación en sus huertos familiares.

Sin embargo, la falta de conocimiento y capacitación sobre los beneficios de los riegos y su fácil manejo, lo limitaba a poder innovar de manera eficiente el manejo del agua en sus parcelas. Por otro lado, se observa que hay un 46% de los 15 productores que no conocían sobre este sistema, concluyendo que el nivel de avance y mejoramientos de sistemas para mejoras de cultivos no es altamente conocido en estas áreas rurales.

Figura 3.

Instalación de sistemas de riegos en terrazas continuas en San Andrés Semetabaj



Tabla 5

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué sistema utilizaba anteriormente para regar su parcela?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Sistema de riego por goteo	12	75%
Sistema de riego por aspersión	2	16.60%
Riego manual	1	8.33%

Los productores cultivan hortalizas para consumo familiar y algunos productores producen con cierto nivel de excedentes, el 100% de estos productores anteriormente manejaban riego manual, ya que no contaban con los recursos suficientes ni el conocimiento sobre los beneficios de implementación de sistemas de riego. El riego manual tiene algunas desventajas para el cultivo de hortalizas ya que estas requieren precisión al momento de la absorción de agua por medio de raíces, por lo que el riego manual no tiene equilibrado la

cantidad de agua a aplicar por planta, sin embargo, un sistema de riego por goteo, calibra y precisa la cantidad de agua para poner a disposición de la planta.

5. CONCLUSIONES

La extensión rural se basa en principios, de los cuales fueron aplicados en este proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de las cuales "se parte de las necesidades sentidas" ya que los productores de la organización AIDA, a lo largo de los años han cultivado y producido alimento para la familia a través de huertos familiares, sin embargo se tenían deficiencias en cuanto al sistema de irrigación en las parcelas, con el fin de apoyar a la comunidad a la mejora de los sistemas de producción se implementó el sistema de riego. Con base a estos sistemas los productores pueden producir en las diferentes épocas del año, época seca y época lluviosa ya que el sistema de riego tiene este fin, además del aprovechamiento del recurso agua para el mejoramiento del ciclo de producción.

A través del seguimiento al proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de baja presión, se identificó que el 46% de los productores beneficiados, no conocían sobre el sistema de riego y la dinámica de funcionamiento. Además, se tiene un 54% que conocía sobre el sistema, sin embargo, tenían expectativas de una alta inversión, el cual no retornaba por ser una parcela que se cultiva con hortalizas para consumo familiar, sin embargo, no conocían sobre las ventas y beneficios sobre estos sistemas de riego.

El principio de extensión rural "Experimenta en pequeño lo conocido y lo aprendido" represento en este proyecto el nivel de interés de los productores, ya que los 15 productores beneficiados de los 36 que conforman la organización AIDA, se vieron interesados al observar los beneficios que los sistemas de riego estaban ofreciendo al productor. Al principio se realizó una convocatoria sobre el interés del productor por recibir este proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión", sin embargo, gran % de los productores se limitó a recibirlo, con el paso del tiempo, los agricultores empezaron a mostrar interés luego de observar las ventajas del sistema de riego por goteo de baja presión en comparación al riego manual.

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN ACADÉMICA
PROGRAMA DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES SUPERVISADAS
PAFS
PROGRAMA DE EXTENSIÓN RURAL**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Convenio Número 28-2021 de Subvención

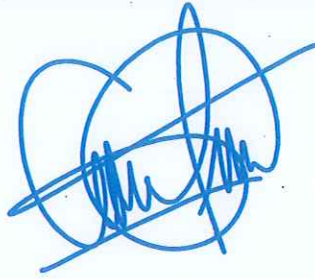
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA

Paula Marleny Tzep Guachiac

San Andrés Semetabaj, Departamento de Sololá.

Noviembre, 2021

Este documento ha sido revisado por:



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Qco. Laura Cristina Muñoz Afre

Asesor PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Agr. Mynor René Barillas Muñoz

Encargado Unidad PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Licda. Mayra Alejandra Miranda Castillo

Coordinador Académico interino

1. INTRODUCCIÓN

El área de extensionismo rural orienta sus acciones en la implementación de tecnologías innovadoras en la agricultura de pequeños productores, y a educar, de manera no formal, al agricultor para un mejor desempeño en campo. La experiencia de procesos de extensión ha mostrado la labor realizada por un promotor ha contribuido para que el productor se involucre de la mejor forma.

La organización Earth Futures con sede en el municipio de Panajachel del departamento de Sololá, es un ente ligado a la universidad Earth de la República de Costa Rica. La organización realizar sus actividades para el cumplimiento de tres principales objetivos: promover la agricultura de precisión, mejorar los accesos a mercados y la educación agrícola de las y los jóvenes. Además, promueve la agricultura sostenible, agricultura de precisión y la mejora de accesos a mercados de pequeños productores de diferentes especies agrícolas.

Earth Futures esta aliada a tres organizaciones las cuales son; PATANATIC (Comité Pro-miniriego de Patanatic) cuenta con productores de Maíz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus vulgaris*) CORCI; es una organización que tiene productores asociados los cuales producen los cultivos de Arveja (*Pisum Sativum*) y Zucchini (*Cucúrbita pepo*); AIDA (Asociación Integral para el Desarrollo del altiplano) el cuál produce cultivos de Tomate (*Solanum lycopersicum*) y Aguacate Hass (*Persea americana. Var. Hass*)

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El uso de bioinsumos en la agricultura específicamente en las parcelas de los agricultores son de beneficio para el recurso suelo, como para el recurso humano ya que ambos se benefician al obtener mejores productos con menos residuos químicos por uso de productos químicos en el proceso de producción agrícola.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar actividades de extensión rural para la mejora de cultivos de organizaciones PATTANIC, CORCI y AIDA, asociadas a Earth Futures, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer sistemas de mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA, con apoyo de Earth Futures a comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.
- Involucrar a agricultores de las organizaciones (AIDA, CORCI, PATANATIC) sobre el uso y aplicación de sistemas de miniriego por goteo de baja presión, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Establecimiento de Sistemas de Mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA.

Este proyecto se implementó a través del apoyo de MAGA, tiene como objetivo disminuir las dificultades de riego que los agricultores sufren día a día, además de poder producir mejores cultivos con un manejo de alta eficiencia como lo es el sistema de riego por goteo de baja presión. Dentro de los procesos de selección de beneficiados Earth Futures dio un comunicado para observar el interés de cada organización para obtener el proyecto.

Por lo que la organización con mayor interés y motivación por recibir el proyecto se presentó AIDA, además de cumplir requisitos como tener una parcela de 20 x 20 metros, contar con el recurso agua de forma cercana. Instalando así 15 sistemas de riego por goteo de baja presión.

Para realizar la instalación de sistemas de riego los técnicos de campo de Earth Futures realizaron diagnósticos y evaluaciones para proyectar diseños preliminares. Para luego realizar la instalación de los sistemas de riego por goteo de baja presión.

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El proceso de instalación de mini sistemas de riego por goteo es fácil de implementar y se realiza con materiales accesibles los cuales a la larga resultan ser de gran ayuda y eficiencia en las parcelas de pequeños productores pobladores de áreas rurales.

Según estudios realizados la implementación de sistemas de riegos por goteo de baja presión son base para reducir la proliferación y crecimiento de malezas dentro de las parcelas, colaborando así a la reducción de mano de obra para limpiar dentro de las parcelas, por la precisión de riego de los sistemas de goteo, humedeciendo únicamente el área de raíces del cultivo que se encuentra establecido. Como otras ventajas se mencionan la homogeneidad de crecimiento de las plantas por tener un manejo de riego parejo.

El municipio de San Andrés Semetabaj es un territorio con alto nivel de fertilidad, lo que permite que exista una diversificación en la producción de cultivos, dentro de las cuales hortalizas, específicamente tomate, cebolla, y distintas especies de flores como crisantemo, gerberas.

Se han planteado los siguientes propósitos

- a) Implementar mini-sistemas de riego por goteo de baja presión a 15 agricultores, para el mejor aprovechamiento del recurso agua dentro de las comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj.
- b) Realizar el seguimiento de los sistemas de riego por goteo de baja presión a través de la elaboración de encuestas a los beneficiados.

Metodología

Primera visita de campo

Para la primera visita de campo, se determinaron ciertas limitantes en el terreno para que el sistema pudiera adaptarse, tales como factores físicos, como terrenos sin un manejo adecuado, si el productor ya contenía en su terreno cierto tipo de cultivo, pendientes altas, extensiones grandes, por lo que se llevó nota de todos esos factores para una posterior elaboración de croquis de campo, para establecer puntos adecuados de establecimiento del sistema de riego por goteo de baja presión.

Elaboración de diseño:

Se elaboró un croquis lo cual es un dibujo técnico, para una proyección del uso de materiales, cantidad de cada insumo a usar, además de ubicar el sitio en donde se instalaría el riego, se identificó la posición y lugar del tonel, el lugar, y la orientación del sistema de riego, cantidad de conectores.

Instalación de sistemas de riego

Se llevó la cantidad de material proyectado en el croquis, además se sumó un kit extra de materiales.

- a) **Buscar el punto más alto del terreno para aumentar la presión del sistema de riego.**

Para un sistema de riego por goteo es de suma importancia una buena altura del distribuidor de agua hacia las tuberías (Tonel) para que el sistema pueda distribuir el agua en todos los puntos del terreno y regar uniformemente los cultivos.

En este caso los toneles para cada sistema se ubicaron sobre estructuras que aumentarían su punto de altura tales como; block, ladrillos, bases de madera y bambú, una terraza del terreno o bien un punto alto. Los cuales son materiales fáciles de conseguir dentro del medio en el que los agricultores viven.

Aplicando así uno de los principios de extensión rural “Trabaja con la propia capacidad y recursos locales”, ya que los agricultores cuentan con alta cantidad de recursos sin embargo no son aprovechados por ellos mismos, es en donde el extensionista participa al concientizar que hay suficientes recursos en sus medios para que ellos puedan explotar sus habilidades de poder usarlos como complementos para proyectos que diferentes organizaciones ofrecen.

b) Abrir agujeros al tonel y tubos PVC

Con el apoyo de un barreno y brocas de diferentes medidas se realizaron los agujeros en el tonel que funcionó como el distribuidor de agua y la tubería como distribuidor de agua en cada cinta de riego.

Para abrir agujeros en los toneles se usó una broca para luego colocarle un adaptador macho, el cual se usó teflón para evitar goteos en las conexiones de cada material que se estaba uniendo.

Para abrir agujeros en la tubería, se usó una broca de $1\frac{4}{11}$ pulgadas, con un distanciamiento de 13 cm entre cada agujero, haciendo 2 agujeros por tablón, para luego colocar la cinta de riego, ya que es una medida estándar utilizada en campo.

c) Colocación del tonel

Ya ubicado un punto alto y una base para colocar el tonel, se realizó la colocación de una base el cual está conformado por; 1 adaptador macho, 2 porciones de tubo con una medida de 10 cm, una llave de paso, y un codo PVC, para luego colocar la tubería principal para el sistema de riego.

Luego de comprobar que las medidas quedaban ajustadas al sistema se realizó el pegado de cada componente, lo cual se realizó con pegamentos para tuberías, colocando pegamento en cada parte de la tubería.

d) Colocación de conectores

En la tubería principal ya realizados los agujeros con la distancia adecuada, se procedió a colocar conectores de medida. Para facilitar la colocación de los conectores en cada agujero realizado con el taladro, se usó un lubricante tales como cualquier tipo de aceites vegetales, se usó también un pedazo de madera para facilitar la inserción del conector en el tubo PVC. Se usó la cantidad de conectores necesarios para regar uniformemente la parcela y los cultivos del productor.

e) Colocación de cintas de riego

Luego de la colocación de conectores en la tubería principal, se realizó la colocación de la cinta a lo largo de los tablonces de las parcelas de los productores, procurando no doblar la cinta para evitar fugas por daños en la cinta de riego. También se realizaron dobleces al final de la cinta para obstruir el paso directo del agua, se dobló la cinta luego se colocó pita para poder tensarlo, con la ayuda de una estaca enterrada al final de cada tablón de la parcela, se realizó el amarre para que la cinta quedara tensada sobre el suelo y facilitar el escurrimiento del agua.

f) Comprobación del funcionamiento del sistema de riego

Al finalizar todo el proceso de instalación se realizó una prueba de funcionamiento del sistema de riego, para identificar algún tipo de fuga o errores sistémicos como mala colocación de conectores, pegado deficiente de los tubos, mala ubicación del tonel afectando a la presión provocando que el agua no se distribuya en todo el terreno por medio de mangueras.

4. RESULTADOS

Tabla 1

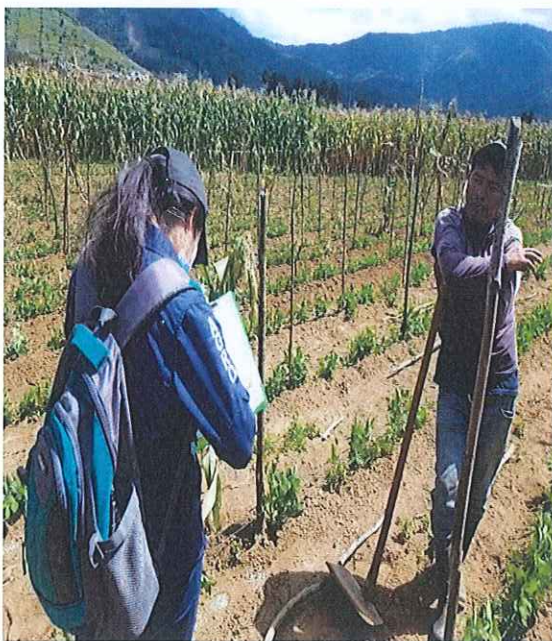
Primera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué beneficios le ha aportado el sistema de riego por goteo que se instaló en su parcela?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Ahorro de agua	12	75%
Ahorro de tiempo	3	25%

Figura 1.

Realización de encuestas a productores beneficiados con sistemas de riegos de baja presión



En base a la pregunta ¿Qué beneficios le aporta el sistema de riego de baja presión?, los agricultores respondieron abiertamente a lo cual un 75% representando 12 agricultores de los 15, los agricultores respondieron que el sistema es un buen método para el aprovechamiento del recurso agua, ya que de esta forma los cultivos que se establecieron en

las parcelas están creciendo de manera eficiente, ya que el sistema riega directamente a la raíz del cultivo haciendo que el suelo este con una humedad constante y medido. Además, se tiene un 25% que representa 3 agricultores que indican que el sistema les ayuda en el ahorro de tiempo, ya que de estos agricultores hay mujeres que cubren las necesidades del hogar en la parte de cocina y mano de obra en campo con sus esposos y regar de forma manual les resta tiempo, por lo que el sistema de riego por goteo de baja presión les ha sido de ayuda en distintos aspectos a cada agricultor.

Tabla 2

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Que sembró?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Hortalizas	12	75%
Especies ornamentales	2	16.60%
Especies frutales	1	8.33%

De acuerdo al cuadro anterior se observa que un 75 % representando 12 agricultores de los beneficiados con sistemas de riego por goteo de baja presión, sembró Hortalizas, ya que todos los productores de la asociación de AIDA producen huertos familiares, representando en la sociedad cierto número de familias de infra subsistencia y excedentarias ya que algunos de los productores realizan producción para consumo familiar y tiene excedentes para venta local de hortalizas principalmente Tómate (*Lycopersicum Solanum*), Chile pimiento y frijol (*Phaseolus vulgaris*) de diferentes especies. Además, se observa también que hay una segunda categoría con un 16.60% que produce especies ornamentales para venta local. Concluyendo que pertenecen a familias excedentarias por ofrecer producto a mercados locales, las especies que producen son Crisantemos y Gerberas, por otro lado, se tiene e un productor con especies frutales como papaya (*Carica papaya*) y melocotón (*Prunus persicae*)

Figura 2.

Sistema de riego de baja presión en especies ornamentales

**Tabla 3**

Tercera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Recomendaría a otros agricultores que implementen el sistema en sus parcelas? ¿Por qué?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	15	100%
No	0	0%

Los productores recomiendan el sistema debido a que este les ofrece beneficios a ellos y a sus cultivos, así como el ahorro de tiempo, el mejor aprovechamiento del recurso agua, además de un riego al suelo preciso para mantener el suelo húmedo con medida, y mantener

a la planta hidratada. Además de contar con riesgo en época seca, y poder producir cultivos que antes no podían producir por la dificultad del riego manual.

Figura 3.

Inclusión de niños en el proceso de instalación de sistemas de riegos.



Tabla 4

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Tenía algún conocimiento sobre estos sistemas de goteo de baja presión?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	8	54%
No	7	46%

De acuerdo al cuadro anterior realizada 8 de los productores el cual es representado por un 54% si conocían los sistemas, sin embargo, la perspectiva sobre los sistemas de riego es que son estructuras de costos elevados, por lo que los productores tienden a omitir la innovación en sus huertos familiares.

Sin embargo, la falta de conocimiento y capacitación sobre los beneficios de los riegos y su fácil manejo, lo limitaba a poder innovar de manera eficiente el manejo del agua en sus parcelas. Por otro lado, se observa que hay un 46% de los 15 productores que no conocían sobre este sistema, concluyendo que el nivel de avance y mejoramientos de sistemas para mejoras de cultivos no es altamente conocido en estas áreas rurales.

Figura 3.

Instalación de sistemas de riegos en terrazas continuas en San Andrés Semetabaj



Tabla 5

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué sistema utilizaba anteriormente para regar su parcela?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Sistema de riego por goteo	12	75%
Sistema de riego por aspersión	2	16.60%
Riego manual	1	8.33%

Los productores cultivan hortalizas para consumo familiar y algunos productores producen con cierto nivel de excedentes, el 100% de estos productores anteriormente manejaban riego manual, ya que no contaban con los recursos suficientes ni el conocimiento sobre los beneficios de implementación de sistemas de riego. El riego manual tiene algunas desventajas para el cultivo de hortalizas ya que estas requieren precisión al momento de la absorción de agua por medio de raíces, por lo que el riego manual no tiene equilibrado la

cantidad de agua a aplicar por planta, sin embargo, un sistema de riego por goteo, calibra y precisa la cantidad de agua para poner a disposición de la planta.

5. CONCLUSIONES

La extensión rural se basa en principios, de los cuales fueron aplicados en este proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de las cuales "se parte de las necesidades sentidas" ya que los productores de la organización AIDA, a lo largo de los años han cultivado y producido alimento para la familia a través de huertos familiares, sin embargo se tenían deficiencias en cuanto al sistema de irrigación en las parcelas, con el fin de apoyar a la comunidad a la mejora de los sistemas de producción se implementó el sistema de riego. Con base a estos sistemas los productores pueden producir en las diferentes épocas del año, época seca y época lluviosa ya que el sistema de riego tiene este fin, además del aprovechamiento del recurso agua para el mejoramiento del ciclo de producción.

A través del seguimiento al proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de baja presión, se identificó que el 46% de los productores beneficiados, no conocían sobre el sistema de riego y la dinámica de funcionamiento. Además, se tiene un 54% que conocía sobre el sistema, sin embargo, tenían expectativas de una alta inversión, el cual no retornaba por ser una parcela que se cultiva con hortalizas para consumo familiar, sin embargo, no conocían sobre las ventas y beneficios sobre estos sistemas de riego.

El principio de extensión rural "Experimenta en pequeño lo conocido y lo aprendido" represento en este proyecto el nivel de interés de los productores, ya que los 15 productores beneficiados de los 36 que conforman la organización AIDA, se vieron interesados al observar los beneficios que los sistemas de riego estaban ofreciendo al productor. Al principio se realizó una convocatoria sobre el interés del productor por recibir este proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión", sin embargo, gran % de los productores se limitó a recibirlo, con el paso del tiempo, los agricultores empezaron a mostrar interés luego de observar las ventajas del sistema de riego por goteo de baja presión en comparación al riego manual.

**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN ACADÉMICA
PROGRAMA DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES SUPERVISADAS
PAFS
PROGRAMA DE EXTENSIÓN RURAL**



INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS

Convenio Número 28-2021 de Subvención

Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA

Paula Marleny Tzep Guachiac

San Andrés Semetabaj, Departamento de Sololá.

Noviembre, 2021

Este documento ha sido revisado por:



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Qco. Laura Cristina Muñoz Afre

Asesor PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Ing. Agr. Mynor René Barillas Muñoz

Encargado Unidad PAFS



(f) _____

Vo. Bo. Licda. Mayra Alejandra Miranda Castillo

Coordinador Académico interino

1. INTRODUCCIÓN

El área de extensionismo rural orienta sus acciones en la implementación de tecnologías innovadoras en la agricultura de pequeños productores, y a educar, de manera no formal, al agricultor para un mejor desempeño en campo. La experiencia de procesos de extensión ha mostrado la labor realizada por un promotor ha contribuido para que el productor se involucre de la mejor forma.

La organización Earth Futures con sede en el municipio de Panajachel del departamento de Sololá, es un ente ligado a la universidad Earth de la República de Costa Rica. La organización realizar sus actividades para el cumplimiento de tres principales objetivos: promover la agricultura de precisión, mejorar los accesos a mercados y la educación agrícola de las y los jóvenes. Además, promueve la agricultura sostenible, agricultura de precisión y la mejora de accesos a mercados de pequeños productores de diferentes especies agrícolas.

Earth Futures esta aliada a tres organizaciones las cuales son; PATANATIC (Comité Pro-miniriego de Patanatic) cuenta con productores de Maíz (*Zea mays*) y Frijol (*Phaseolus vulgaris*) CORCI; es una organización que tiene productores asociados los cuales producen los cultivos de Arveja (*Pisum Sativum*) y Zucchini (*Cucúrbita pepo*); AIDA (Asociación Integral para el Desarrollo del altiplano) el cuál produce cultivos de Tomate (*Solanum lycopersicum*) y Aguacate Hass (*Persea americana. Var. Hass*)

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El uso de bioinsumos en la agricultura específicamente en las parcelas de los agricultores son de beneficio para el recurso suelo, como para el recurso humano ya que ambos se benefician al obtener mejores productos con menos residuos químicos por uso de productos químicos en el proceso de producción agrícola.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Realizar actividades de extensión rural para la mejora de cultivos de organizaciones PATTANIC, CORCI y AIDA, asociadas a Earth Futures, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.

2.2 Objetivos específicos

- Establecer sistemas de mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA, con apoyo de Earth Futures a comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá.
- Involucrar a agricultores de las organizaciones (AIDA, CORCI, PATANATIC) sobre el uso y aplicación de sistemas de miniriego por goteo de baja presión, pertenecientes al municipio de San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

Establecimiento de Sistemas de Mini riego por goteo de baja presión a 15 beneficiarios de la organización AIDA.

Este proyecto se implementó a través del apoyo de MAGA, tiene como objetivo disminuir las dificultades de riego que los agricultores sufren día a día, además de poder producir mejores cultivos con un manejo de alta eficiencia como lo es el sistema de riego por goteo de baja presión. Dentro de los procesos de selección de beneficiados Earth Futures dio un comunicado para observar el interés de cada organización para obtener el proyecto.

Por lo que la organización con mayor interés y motivación por recibir el proyecto se presentó AIDA, además de cumplir requisitos como tener una parcela de 20 x 20 metros, contar con el recurso agua de forma cercana. Instalando así 15 sistemas de riego por goteo de baja presión.

Para realizar la instalación de sistemas de riego los técnicos de campo de Earth Futures realizaron diagnósticos y evaluaciones para proyectar diseños preliminares. Para luego realizar la instalación de los sistemas de riego por goteo de baja presión.

La implementación de mini-sistemas de riego a lo largo de los años, han beneficiado a pequeños agricultores de forma directa, ya que de esta manera los agricultores mejoran la dinámica de suministro de agua a sus cultivos establecidos, además de esto hace que el riego sea altamente eficiente, que además de evitar pérdidas por escorrentía y de esa manera aprovecharla completamente, con esto el cultivo se hidrata de forma directa ofreciendo así mejor rendimiento y eficiencia en cuanto a producción así como portes de vigorosidad altos.

El proceso de instalación de mini sistemas de riego por goteo es fácil de implementar y se realiza con materiales accesibles los cuales a la larga resultan ser de gran ayuda y eficiencia en las parcelas de pequeños productores pobladores de áreas rurales.

Según estudios realizados la implementación de sistemas de riegos por goteo de baja presión son base para reducir la proliferación y crecimiento de malezas dentro de las parcelas, colaborando así a la reducción de mano de obra para limpiar dentro de las parcelas, por la precisión de riego de los sistemas de goteo, humedeciendo únicamente el área de raíces del cultivo que se encuentra establecido. Como otras ventajas se mencionan la homogeneidad de crecimiento de las plantas por tener un manejo de riego parejo.

El municipio de San Andrés Semetabaj es un territorio con alto nivel de fertilidad, lo que permite que exista una diversificación en la producción de cultivos, dentro de las cuales hortalizas, específicamente tomate, cebolla, y distintas especies de flores como crisantemo, gerberas.

Se han planteado los siguientes propósitos

- a) Implementar mini-sistemas de riego por goteo de baja presión a 15 agricultores, para el mejor aprovechamiento del recurso agua dentro de las comunidades del municipio de San Andrés Semetabaj.
- b) Realizar el seguimiento de los sistemas de riego por goteo de baja presión a través de la elaboración de encuestas a los beneficiados.

Metodología

Primera visita de campo

Para la primera visita de campo, se determinaron ciertas limitantes en el terreno para que el sistema pudiera adaptarse, tales como factores físicos, como terrenos sin un manejo adecuado, si el productor ya contenía en su terreno cierto tipo de cultivo, pendientes altas, extensiones grandes, por lo que se llevó nota de todos esos factores para una posterior elaboración de croquis de campo, para establecer puntos adecuados de establecimiento del sistema de riego por goteo de baja presión.

Elaboración de diseño:

Se elaboró un croquis lo cual es un dibujo técnico, para una proyección del uso de materiales, cantidad de cada insumo a usar, además de ubicar el sitio en donde se instalaría el riego, se identificó la posición y lugar del tonel, el lugar, y la orientación del sistema de riego, cantidad de conectores.

Instalación de sistemas de riego

Se llevó la cantidad de material proyectado en el croquis, además se sumó un kit extra de materiales.

- a) **Buscar el punto más alto del terreno para aumentar la presión del sistema de riego.**

Para un sistema de riego por goteo es de suma importancia una buena altura del distribuidor de agua hacia las tuberías (Tonel) para que el sistema pueda distribuir el agua en todos los puntos del terreno y regar uniformemente los cultivos.

En este caso los toneles para cada sistema se ubicaron sobre estructuras que aumentaran su punto de altura tales como; block, ladrillos, bases de madera y bambú, una terraza del terreno o bien un punto alto. Los cuales son materiales fáciles de conseguir dentro del medio en el que los agricultores viven.

Aplicando así uno de los principios de extensión rural “Trabaja con la propia capacidad y recursos locale”, ya que los agricultores cuentan con alta cantidad de recursos sin embargo no son aprovechados por ellos mismos, es en donde el extensionista participa al concientizar que hay suficientes recursos en sus medios para que ellos puedan explotar sus habilidades de poder usarlos como complementos para proyectos que diferentes organizaciones ofrecen.

b) Abrir agujeros al tonel y tubos PVC

Con el apoyo de un barreno y brocas de diferentes medidas se realizaron los agujeros en el tonel que funcionó como el distribuidor de agua y la tubería como distribuidor de agua en cada cinta de riego.

Para abrir agujeros en los toneles se usó una broca para luego colocarle un adaptador macho, el cual se usó teflón para evitar goteos en las conexiones de cada material que se estaba uniendo.

Para abrir agujeros en la tubería, se usó una broca de $14/11$ pulgadas, con un distanciamiento de 13 cm entre cada agujero, haciendo 2 agujeros por tablón, para luego colocar la cinta de riego, ya que es una medida estándar utilizada en campo.

c) Colocación del tonel

Ya ubicado un punto alto y una base para colocar el tonel, se realizó la colocación de una base el cual está conformado por; 1 adaptador macho, 2 porciones de tubo con una medida de 10 cm, una llave de paso, y un codo PVC, para luego colocar la tubería principal para el sistema de riego.

Luego de comprobar que las medidas quedaban ajustadas al sistema se realizó el pegado de cada componente, lo cual se realizó con pegamentos para tuberías, colocando pegamento en cada parte de la tubería.

d) Colocación de conectores

En la tubería principal ya realizados los agujeros con la distancia adecuada, se procedió a colocar conectores de medida. Para facilitar la colocación de los conectores en cada agujero realizado con el taladro, se usó un lubricante tales como cualquier tipo de aceites vegetales, se usó también un pedazo de madera para facilitar la inserción del conector en el tubo PVC. Se uso la cantidad de conectores necesarios para regar uniformemente la parcela y los cultivos del productor.

e) Colocación de cintas de riego

Luego de la colocación de conectores en la tubería principal, se realizó la colocación de la cinta a lo largo de los tablones de las parcelas de los productores, procurando no doblar la cinta para evitar fugas por daños en la cita de riego. También se realizaron dobleces al final de la cinta para obstruir el paso directo del agua, se dobló la cinta luego se colocó pita para poder tensarlo, con la ayuda de una estaca enterrada al final de cada tablón de la parcela, se realizó el amarre para que la cinta quedara tensada sobre el suelo y facilitar el escurrimiento del agua.

f) Comprobación del funcionamiento del sistema de riego

Al finalizar todo el proceso de instalación se realizó una prueba de funcionamiento del sistema de riego, para identificar algún tipo de fuga o errores sistémicos como mala colocación de conectores, pegado deficiente de los tubos, mala ubicación del tonel afectando a la presión provocando que el agua no se distribuya en todo el terreno por medio de mangueras.

4. RESULTADOS

Tabla 1

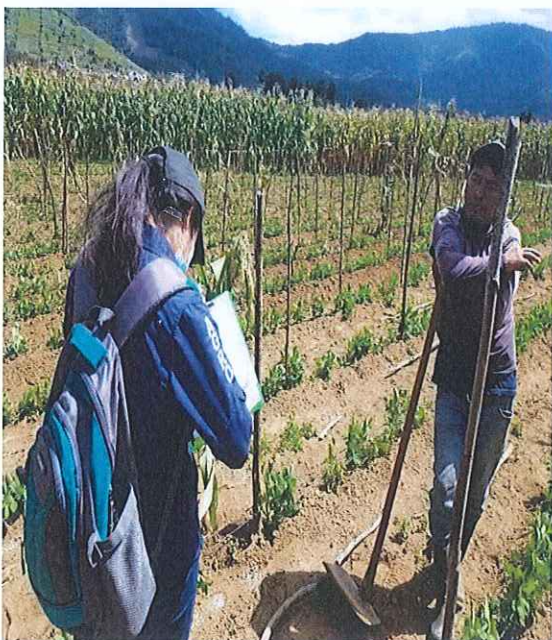
Primera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué beneficios le ha aportado el sistema de riego por goteo que se instaló en su parcela?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Ahorro de agua	12	75%
Ahorro de tiempo	3	25%

Figura 1.

Realización de encuestas a productores beneficiados con sistemas de riegos de baja presión



En base a la pregunta ¿Qué beneficios le aporta el sistema de riego de baja presión?, los agricultores respondieron abiertamente a lo cual un 75% representando 12 agricultores de los 15, los agricultores respondieron que el sistema es un buen método para el aprovechamiento del recurso agua, ya que de esta forma los cultivos que se establecieron en

las parcelas están creciendo de manera eficiente, ya que el sistema riega directamente a la raíz del cultivo haciendo que el suelo este con una humedad constante y medido. Además, se tiene un 25% que representa 3 agricultores que indican que el sistema les ayuda en el ahorro de tiempo, ya que de estos agricultores hay mujeres que cubren las necesidades del hogar en la parte de cocina y mano de obra en campo con sus esposos y regar de forma manual les resta tiempo, por lo que el sistema de riego por goteo de baja presión les ha sido de ayuda en distintos aspectos a cada agricultor.

Tabla 2

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Que sembró?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Hortalizas	12	75%
Especies ornamentales	2	16.60%
Especies frutales	1	8.33%

De acuerdo al cuadro anterior se observa que un 75 % representando 12 agricultores de los beneficiados con sistemas de riego por goteo de baja presión, sembró Hortalizas, ya que todos los productores de la asociación de AIDA producen huertos familiares, representando en la sociedad cierto número de familias de infra subsistencia y excedentarias ya que algunos de los productores realizan producción para consumo familiar y tiene excedentes para venta local de hortalizas principalmente Tómate (*Lycopersicum Solanum*), Chile pimiento y frijol (*Phaseolus vulgaris*) de diferentes especies. Además, se observa también que hay una segunda categoría con un 16.60% que produce especies ornamentales para venta local. Concluyendo que pertenecen a familias excedentarias por ofrecer producto a mercados locales, las especies que producen son Crisantemos y Gerberas, por otro lado, se tiene e un productor con especies frutales como papaya (*Carica papaya*) y melocotón (*Prunus persicae*)

Figura 2.

Sistema de riego de baja presión en especies ornamentales

**Tabla 3**

Tercera pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Recomendaría a otros agricultores que implementen el sistema en sus parcelas? ¿Por qué?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	15	100%
No	0	0%

Los productores recomiendan el sistema debido a que este les ofrece beneficios a ellos y a sus cultivos, así como el ahorro de tiempo, el mejor aprovechamiento del recurso agua, además de un riego al suelo preciso para mantener el suelo húmedo con medida, y mantener

a la planta hidratada. Además de contar con riesgo en época seca, y poder producir cultivos que antes no podían producir por la dificultad del riego manual.

Figura 3.

Inclusión de niños en el proceso de instalación de sistemas de riegos.



Tabla 4

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Tenía algún conocimiento sobre estos sistemas de goteo de baja presión?		
Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Si	8	54%
No	7	46%

De acuerdo al cuadro anterior realizada 8 de los productores el cual es representado por un 54% si conocían los sistemas, sin embargo, la perspectiva sobre los sistemas de riego es que son estructuras de costos elevados, por lo que los productores tienden a omitir la innovación en sus huertos familiares.

Sin embargo, la falta de conocimiento y capacitación sobre los beneficios de los riegos y su fácil manejo, lo limitaba a poder innovar de manera eficiente el manejo del agua en sus parcelas. Por otro lado, se observa que hay un 46% de los 15 productores que no conocían sobre este sistema, concluyendo que el nivel de avance y mejoramientos de sistemas para mejoras de cultivos no es altamente conocido en estas áreas rurales.

Figura 3.

Instalación de sistemas de riegos en terrazas continuas en San Andrés Semetabaj



Tabla 5

Segunda pregunta de la encuesta como seguimiento del proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión"

¿Qué sistema utilizaba anteriormente para regar su parcela?

Respuesta del productor	Cantidad de productores	%
Sistema de riego por goteo	12	75%
Sistema de riego por aspersión	2	16.60%
Riego manual	1	8.33%

Los productores cultivan hortalizas para consumo familiar y algunos productores producen con cierto nivel de excedentes, el 100% de estos productores anteriormente manejaban riego manual, ya que no contaban con los recursos suficientes ni el conocimiento sobre los beneficios de implementación de sistemas de riego. El riego manual tiene algunas desventajas para el cultivo de hortalizas ya que estas requieren precisión al momento de la absorción de agua por medio de raíces, por lo que el riego manual no tiene equilibrado la

cantidad de agua a aplicar por planta, sin embargo, un sistema de riego por goteo, calibra y precisa la cantidad de agua para poner a disposición de la planta.

5. CONCLUSIONES

La extensión rural se basa en principios, de los cuales fueron aplicados en este proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de las cuales "se parte de las necesidades sentidas" ya que los productores de la organización AIDA, a lo largo de los años han cultivado y producido alimento para la familia a través de huertos familiares, sin embargo se tenían deficiencias en cuanto al sistema de irrigación en las parcelas, con el fin de apoyar a la comunidad a la mejora de los sistemas de producción se implementó el sistema de riego. Con base a estos sistemas los productores pueden producir en las diferentes épocas del año, época seca y época lluviosa ya que el sistema de riego tiene este fin, además del aprovechamiento del recurso agua para el mejoramiento del ciclo de producción.

A través del seguimiento al proyecto de instalación de sistemas de riego por goteo de baja presión, se identificó que el 46% de los productores beneficiados, no conocían sobre el sistema de riego y la dinámica de funcionamiento. Además, se tiene un 54% que conocía sobre el sistema, sin embargo, tenían expectativas de una alta inversión, el cual no retornaba por ser una parcela que se cultiva con hortalizas para consumo familiar, sin embargo, no conocían sobre las ventas y beneficios sobre estos sistemas de riego.

El principio de extensión rural "Experimenta en pequeño lo conocido y lo aprendido" represento en este proyecto el nivel de interés de los productores, ya que los 15 productores beneficiados de los 36 que conforman la organización AIDA, se vieron interesados al observar los beneficios que los sistemas de riego estaban ofreciendo al productor. Al principio se realizó una convocatoria sobre el interés del productor por recibir este proyecto "sistemas de riego por goteo de baja presión", sin embargo, gran % de los productores se limitó a recibirlo, con el paso del tiempo, los agricultores empezaron a mostrar interés luego de observar las ventajas del sistema de riego por goteo de baja presión en comparación al riego manual.

6. RECOMENDACIONES

Realizar visitas de campo formando parte del seguimiento, para evitar problemas de mal manejo en relación al productor, para evitar errores sistémicos como fugas en el tonel, fugas en el sistema de tubería o tapado de goteros a causa del suelo.

Retroalimentar en cada una de las visitas de campo a cada agricultor sobre el debido manejo del sistema, además de mencionarles sobre las ventajas y el sistema de funcionamiento del riego, la importancia del ahorro y cuidados del agua como recurso fundamental para la humanidad.

7. REFERENCIAS

1. INATEC. Instituto Nacional Tecnológico (2018, enero). *Manual del protagonista Extensión Rural* (Archivo PDF), Recuperado de:

https://www.tecnacional.edu.ni/media/Extensi%C3%B3n_Rural.pdf

2. INTA. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (Año 2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. (Archivo PDF). Recuperado de.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf