

“Adaptación de la producción agrícola al cambio climático mediante tecnología de cosecha de agua y riego a pequeña escala”

Proyecto



Cooperación Suiza al Desarrollo

ámbito 3 de estrategia regional “Reducción de la vulnerabilidad ambiental y cambio climático”

Managua, Nicaragua

Septiembre de 2013

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	9
CONTEXTO.....	9
1- Antecedentes	9
2- El cambio climático.....	12
Diferenciación geográfica del cambio climático	13
La crisis de manejo de suelos	14
Efectos del cambio climático.....	15
3- Las políticas y programas del gobierno	15
Programas de gobierno	16
4- La situación de los pequeños productores.....	17
Las actividades productivas de los pequeños productores.....	17
El acceso a los servicios productivos	18
El acceso al agua.....	19
5- Estrategias de los pequeños productores de adaptación al cambio climático	20
6- Otros aspectos relevantes del contexto.....	21
7- Las tecnologías de cosecha de agua (TCA)	21
Desarrollo de las TCA en Nicaragua	23
Geografía de las TCA	24
Resumen de nivel de adopción, geografía y mecanismos económicos de difusión de las TCA	26
Usos del agua en las obras de cosecha de agua.....	26
Tecnologías de construcción	27
Las deficiencias técnicas más frecuentes en el manejo de las TCA	27
Los problemas más frecuentes de diseño y construcción.....	28
Factores determinantes de la adopción de las TCA	28
8- Análisis de rentabilidad y factibilidad de adopción de TCA	30
Resumen de análisis de rentabilidad de modelos de usos y tipos de TCA.....	32

Tecnologías complementarias a las TCA	34
9- Oferta de servicios empresariales y fomento institucional en el desarrollo de las TCA.....	34
Resumen de fortalezas y debilidades institucionales para el fomento de las TCA.....	37
10- Estimación de la demanda de TCA.....	37
11- La experiencia internacional en el fomento de TCA	39
12- Conclusiones sobre el contexto, el estado de desarrollo y los desafíos para promover la adopción de las TCA	39
El proyecto “Adaptación de la producción agrícola al cambio climático mediante tecnología de cosecha de agua y riego a pequeña escala”	40
1- Introducción	40
2- Antecedentes	41
3- Objetivos del proyecto	41
4- El modelo de intervención	43
El resultado esperado.....	43
La estrategia de intervención.....	43
La hipótesis de efectos	44
Alianza público-privada	44
El desarrollo de capacidades nacionales	44
Enfoque especializado en las TCA	45
Tipos de TCA.....	45
5- Beneficiarios y zonas	46
Dos grupos sociales	46
Criterios de elegibilidad.....	46
6- Impacto	47
Apoyo a las mujeres	49
7- Metas.....	49
Coordinación con otras intervenciones	49
8- Nivel de intervención	49
Estrategia de implementación	49

1- Componente 1: proyectos locales de construcción de TCA para adaptación de los pequeños productores al cambio climático.....	50
Desarrollo de los Proyectos locales de construcción de TCA.....	50
Convenio con co ejecutores de proyectos locales	51
Selección de micro cuencas	51
Promoción del proyecto.....	52
Planes familiares de inversión en TCA y reconversión productiva	52
Especificaciones técnicas	52
Planes de inversión y construcción de TCA.....	53
Servicio de extensión técnica integral de apoyo al uso de las TCA y la transición de producción extensiva de secano a producción bajo riego.	54
Enfoque y contenidos del servicio de extensión.....	54
Extensión técnica con abordaje integral	54
Graduación de beneficiarios	55
Iniciativas lideradas por alcaldías y otros actores.....	55
Los recursos humanos para extensión técnica	55
Facilitación crediticia a medianos productores.....	56
El fondo de coinversión en TCA para la capitalización básica de pequeños productores.	56
El sentido de la auto financiación	56
Subvención al costo financiero de los créditos para TCA a medianos productores	57
Proyectos locales de construcción de TCA afuera de las cuencas seleccionadas	57
2- Componente 2: Desarrollo de capacidades institucionales para apoyar la adopción masiva de TCA	58
Asesorías técnicas especializadas de apoyo a proyectos locales.....	58
Fondo de estudios técnicos y socio económicos sobre TCA	59
Apoyo técnico y organizacional a instituciones de fomento de TCA	60
Campaña nacional de comunicación sobre TCA y adaptación de la agricultura al cambio climático.	63
3- Co ejecutores de proyectos locales.....	64

4- Sostenibilidad y scaling up	65
Sostenibilidad de la adopción de TCA	65
Scalling up regional	65
Las estructuras para la implementación del proyecto	66
1- Organización, gestión y administración	66
La unidad ejecutora.....	66
Sistema de gobierno.....	67
Presupuesto global.....	70
Asignación por rubro.....	71
Programación anual	72
Análisis de evaluación económica ex ante del proyecto.....	73
Análisis de riesgos	74
Monitoreo y evaluación	75
Anexos:.....	77
Usos del agua y cálculo de volumen de agua de las TCA evaluadas	77
Normas y costos de construcción de TCA evaluadas	77
Calculo detallado y análisis de rentabilidad de modelos evaluados	77
Marco lógico del proyecto	77
Presupuesto del proyecto	77
Calculo detallado y análisis de evaluación económica ex ante	77

RESUMEN

Gran parte del territorio nicaragüense es afectado por una creciente escasez de agua causada por el cambio climático, la cual provoca pérdidas recurrente de producción agrícola, agrava la situación de pobreza y limita los esfuerzos del gobierno y la cooperación internacional para el desarrollo.

El agua de escorrentía, que se presenta abundante durante los cortos periodos de lluvias torrenciales, es un recurso disponible en las zonas de baja precipitación que puede ser almacenada y usada para riego agrícola, abreviar el ganado y otros usos domésticos. Las tecnologías de “cosecha de agua” de escorrentía (TCA) en Nicaragua y otros países ya han mostrado un interesante potencial para atender la demanda de agua de usos agrícola.

El Gobierno de Nicaragua ha priorizado el fomento de diversas tecnologías de acceso al agua en las zonas más secas para atender usos productivos y domésticos, dando a las tecnologías de cosecha de agua un rol crucial para responder a las zonas más castigadas por la escasez de agua.

La Cooperación Suiza ha previsto la ejecución de un nuevo proyecto enfocado especialmente en promover TCA en Nicaragua como una medida de adaptación agrícola al cambio climático. Esta iniciativa se enmarca en las prioridades establecidas por la Cooperación Suiza en sus documentos de orientación estratégica tales como el “Mensaje al Parlamento 2013-2016 en el cual establece que el cambio climático es uno de los nueve temas de concentración dentro de los programas de desarrollo en el mundo. Asimismo, la adaptación al cambio climático forma parte de la nueva estrategia regional de la Cooperación Suiza 2013-2017 para América Central (PRAC 2013-2017), específicamente hace parte del ámbito 3 “Reducción de la vulnerabilidad ambiental y cambio climático”.

Un estudio exploratorio realizado como parte de la preparación de este proyecto muestra que en Nicaragua ya existe una interesante adopción pionera de diversas tecnologías de cosecha de agua, principalmente la de pequeños reservorios conocidos como lagunetas ganaderas, usadas para abreviar el ganado en el período seco. El uso de reservorios para riego es aún incipiente. El mismo estudio revela que las tecnologías de cosecha de agua son rentables para productores pobres con un nivel de capitalización básica que practican agricultura comercial de riego o ganadería. En el caso de los agricultores más pobres las tecnologías de cosecha de agua para riego pueden ser un medio determinante para en el corto plazo asegurar sus necesidades alimentarias, salir de la pobreza y avanzar en un proceso sostenido de acumulación y auto sostenibilidad económica. La cosecha de agua de escorrentía tiene un alto potencial para reducir la excesiva carga de trabajo en acarreo de agua que recae en las mujeres y niños de hogares rurales en zonas secas. Por tanto, las tecnologías de cosecha de agua cuentan con una interesante demanda en el sector de los pequeños productores más capitalizados y en las intervenciones de desarrollo pública y no gubernamental enfocadas en apoyar la capitalización básica de agricultores pobres.

El objetivo del proyecto “Adaptación de la producción agrícola al cambio climático mediante tecnología de cosecha de agua y riego a pequeña escala” es contribuir a mejorar la seguridad alimentaria y la competitividad económica de productores pobres y campesinos finqueros afectados por la creciente escasez de agua causada por el cambio climático. Los resultados buscados por el proyecto son:

1. Actores públicos y privados han aumentado la oferta y calidad de los servicios de construcción, crediticios y de asistencia técnica para construcción de TCA.
2. Familias rurales adoptan TCA, diversifican su producción y mejoran su calidad de vida.
3. Se ha aumentado y compartido el conocimiento sobre la pertinencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia como medida de adaptación al cambio climático, así como los resultados sociales, económicos y ambientales del proyecto.

El proyecto promoverá el desarrollo de condiciones institucionales y de desarrollo de mecanismos de mercados para facilitar la adopción masiva de las TCA por pequeños productores. Al final del proyecto podrán sostenerse altas tasas de adopción masiva, mediante mecanismos de mercado sin intervención institucional en las relaciones económicas entre los productores y los oferentes de servicios financieros y de construcción de TCA.

La estrategia del proyecto se enfocará en superar las dos limitaciones estratégicas de los pequeños productores que afectan el acceso a las TCA: 1) insuficientes conocimientos técnicos y de las ventajas económicas de las TCA, y 2) baja capacidad de auto financiación de parte de los productores.

Las TCA promovidas por el proyecto son de usos múltiples, entre otros para abreviar ganado, riego, piscicultura y usos domésticos. Se promoverán dos tipos de TCA: micro reservorios (lagunetas) familiares de uso múltiples, y medianos y grandes reservorios (lagunetas y presas de micro valles) multi familiares.

Los beneficiarios directos del proyecto serán 2250 familias de pequeños productores agropecuarios situados en zonas de creciente escasez de agua causada por el cambio climático y la degradación ambiental, y que no cuentan con opciones de fuentes de agua y técnicas de aprovechamiento mejores que las TCA. Las zonas de más incidencia del proyecto serán los 63 municipios del Corredor seco, considerada con altos niveles de pobreza extrema y alta concentración de pobres rurales, y las zonas de especialización ganadera y de riego de hortalizas dentro y fuera del Corredor afectadas por la creciente escasez de agua.

El proyecto prevé que las TCA también suministren agua de uso doméstico, lo cual reducirá las penurias de mujeres y niños en el acarreo del agua. Igualmente, debido a la fuerte presencia de mujeres como jefas de hogares y como ejecutoras de las producciones y la comercialización de productos de patio, huerto y riego de vegetales, es razonable suponer que el uso de las TCA y las producciones relacionadas se centren en ellas.

El proyecto permitirá que mediante las TCA las familias rurales consigan un suministro sostenible de agua de usos productivos y domésticos, y que las producciones donde se use el agua se reconvirtan a sistemas técnicos de manejo más intensivo y de alta productividad, lo cual permitirá en primer lugar adaptarse a los efectos del cambio climático y, en los pequeños productores más pobres, aumentar su seguridad alimentaria básica en el corto plazo, y diversificar y ampliar la producción comercial bajo riego en el mediano plazo. Mientras en el grupo de pequeños y medianos productores permitirá ganar en competitividad económica, mediante aumentos de producción y reducción de riesgos asociados al clima.

Otros beneficiarios directos del proyecto serán las instituciones nacionales y locales, sean públicas y privadas, relacionadas a la entrega de servicios de apoyo a la adopción de TCA, las que reforzarán sus competencias técnicas y estrategias económicas de entrega de servicios a pequeños

productores demandantes de TCA; también se beneficiarán directamente del aumento de la demanda de sus servicios.

El componente 1 del proyecto agrupa las actividades enfocadas en brindar apoyo directo a los pequeños y medianos productores beneficiarios del proyecto. Las actividades específicas del componente son las siguientes:

1. Desarrollo de los Proyectos locales de construcción de TCA
2. Servicio de extensión técnica integral de apoyo al uso de las TCA y la transición de producción extensiva de secano a producción bajo riego.
3. Administrar el fondo de coinversión en TCA para la capitalización básica de pequeños productores.

El componente 2 del proyecto agrupa las acciones enfocadas en el desarrollo de capacidades institucionales de los oferentes de servicios y de las instituciones públicas. El proyecto buscará que el país cuente con “un norte” claro y de consenso interinstitucional respecto a objetivos, metodologías y metas de fomento de TCA; que aumente la demanda solvente de TCA y se desarrolle la oferta y calidad de los servicios empresariales de apoyo a la adopción de TCA. El resultado buscado será un desarrollo de los mecanismos económicos apropiados como plataforma efectiva para una adopción masiva y sostenible de TCA. Las actividades del componente son:

1. Asesorías técnicas especializadas de apoyo a proyectos locales de construcción de TCA
2. Fondo de estudios técnicos y socio económicos sobre TCA
3. Apoyo técnico y organizacional a oferentes de diversos servicios de apoyo a la adopción masiva de TCA y a instituciones de fomento de TCA
4. Campaña nacional de comunicación sobre TCA y adaptación de la agricultura al cambio climático.

El componente 1 será ejecutado en colaboración con instituciones co ejecutoras locales que brindarán servicios de facilitación para ejecutar proyectos locales de construcción de TCA y asistencia técnica integra a los productores. El componente 2 será organizado por la unidad ejecutora del proyecto, la que contratará los servicios de instituciones técnicas especializadas y de calidad internacional para brindar asesorías especializadas, capacitación y hacer investigación técnica y socioeconómica.

El proyecto será dirigido por un Comité de Orientación integrado por la Cosude, entidades del gobierno central y locales, y otras privadas representativas de los beneficiarios. Dicho Comité tendrá las atribuciones de aprobar planes, evaluaciones, contrataciones principales y proyectos locales. A nivel local se crearán comité de consulta del proyecto que tendrá la atribución de someter proyectos locales para ser financiados y aprobar la evaluación de los mismos.

El presupuesto del proyecto es de 8.57 millones USD y se ejecutará en 4 años.

La evaluación económica del proyecto muestra que el mismo es económico muy interesante con una TIR de 39% en 10 años de evaluación (4 de implementación y 6 de maduración de efectos), lo que se debe principalmente alto valor residual de las obras de TCA (95%) y al efecto inducido en construcción de TCA autofinanciadas por los productores.

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la formulación del proyecto “Adaptación de la producción agrícola al cambio climático mediante tecnología de cosecha de agua y riego a pequeña escala” promovido por la Cooperación suiza en Centroamérica. La idea del proyecto surge como repuesta social a los efectos del cambio climático en el sector agrícola, particularmente a los recurrentes fenómenos sequía.

Al comienzo de la iniciativa la definición del proyecto se inspiró en las tecnologías de almacenamiento de agua de escorrentía experimentadas por el proyecto “cosecha de agua” desarrollado por el Ciat, el cual se enfocó en validar reservorios de agua de mediana y gran escala para uso en riego agrícola, y en la adopción de mecanismos de mercado y la auto sostenibilidad financiera para promover la adopción de los reservorios y la producción de riego por pequeños productores. Sin embargo, al inicio de la formulación del proyecto se constató que la tecnología de reservorios de agua desarrollada por CIAT tenía limitaciones técnicas y problemas de sostenibilidad financiera y de adopción. Debido a eso la formulación del proyecto acogió diversas alternativas tecnológicas de cosecha de agua de escorrentía conocida en Nicaragua, incluidos los reservorios de agua, y una combinación de mecanismos de mercado y subvenciones económicas a pequeños productores para promover la adopción. Por tanto, la formulación del proyecto incluyó un estudio exploratorio sobre diseño y evaluación de diversas tecnologías de cosecha de agua de escorrentía.

Este proyecto es parte del área de cooperación correspondiente al tema de “vulnerabilidad ambiental y cambio climático” dentro de la estrategia regional de cooperación, la que incluye otros proyectos complementarios en los temas de manejo de cuencas y promoción de la adopción masiva de prácticas de agricultura sostenible.

CONTEXTO

1- Antecedentes

Nicaragua es un país de casi 6.0 millones de habitantes con una superficie de 130,000 km² caracterizado por gozar de una gran riqueza en recursos naturales, con costas en los dos océanos y amplias extensiones de tierras aptas para la agricultura, ganadería y bosques tropicales. Se encuentra entre los países más pobres de América Latina con un PIB per cápita de USD 1,510 dólares en 2011.

El crecimiento económico en Nicaragua aun no consigue tasas de más de 6% que permitan una reducción sostenida de la pobreza, sin embargo el país ha entrado en un periodo de crecimiento económico y los peores efectos de la crisis económica internacional parecen haber pasado. El último reporte del banco Mundial sobre el panorama general de la economía nicaragüense dice “disciplinadas políticas macroeconómicas aplicadas desde 2001, combinadas con una expansión constante de las exportaciones y la inversión extranjera directa, han ayudado a Nicaragua a afrontar las turbulencias económicas derivadas de la crisis de 2008-2009 y de la subida de los precios de los alimentos y del petróleo. Después de una rápida recuperación en 2010, la economía creció un 5.1% en 2011, la tasa más alta en una década. La inflación también ha sido controlada a dígitos simples -en torno a un 8% en 2011, después de alcanzar un 25% a mediados del 2008. Los indicadores macroeconómicos se mantienen estables y las inversiones extranjeras directas y el comercio muestran perspectivas favorables.”

La pobreza en Nicaragua se concentra en las zonas rurales, y en estas es mayor en las zonas del Corredor seco. El reporte del Banco Mundial sobre panorama general de la económica nicaragüense informa que “Nicaragua sigue siendo uno de los países menos desarrollados de América Latina. La pobreza, aunque ha disminuido de manera constante en los últimos años, sigue siendo alta. Más del 80% de los pobres en Nicaragua residen en áreas rurales, gran parte en comunidades remotas donde el acceso a los servicios básicos es un reto diario.”

Los resultados de la encuesta de hogares para medir la pobreza en Nicaragua, de la Fundación Internacional para el Desarrollo Global (FIDEG) realizada en 2012 muestran que el 42.7% de la población vive en situación de pobreza general y el 7.6% en condiciones de pobreza extrema, siendo en lo fundamental un fenómeno rural. Se observa una tendencia hacia la baja en relación a las mediciones anteriores (2009-2012), los encuestados perciben que la mejoría en su bienestar está ligada a un incremento de sus ingresos, a la mayor percepción de remesas y a los beneficios de los programas gubernamentales, particularmente educación y salud.

Las causas de la pobreza rural son complejas, los factores de más influencia son: la desigualdad en el acceso a la tierra y el subempleo rural, los bajos salarios rurales, la ausencia de vías de comunicación que encarece el acceso a los mercados de bienes y servicios, el pobre acceso a servicios de educación básica, salud, extensión técnica y crédito. Igualmente, la vulnerabilidad ante desastres naturales ha causado que cuando estos se presentan destruyan medios de vida y los pobres rurales agravan su situación. El seguro agrícola aun no existe para los pequeños productores y a penas incipiente entre los más capitalizados.

Otros factores de la pobreza rural conciernen a aspectos culturales como el analfabetismo, que alcanza el 16% de la población. Igualmente influyen otros factores como la baja educación financiera que limita el ahorro y da lugar al gasto no prudente, consumo suntuario y en alimentos de baja calidad; igual influencia tiene el poco dominio de herramientas administrativas básicas y de adecuadas actitudes personales para el emprendimiento económico.

Nicaragua es un país altamente vulnerable al cambio climático y ocupa el tercer lugar en el Índice Mundial de Riesgo Climático de 2011. Además de las pérdidas en vidas humanas provocadas por desastres naturales, las pérdidas materiales han llegado a alcanzar hasta el 6% del PIB. La población viviendo en situación de pobreza es la más afectada por este fenómeno y se ha constatado que el cambio y la variabilidad climática exacerbán la situación de vulnerabilidad social, ambiental y económica en la que vive esta población.

La agricultura es uno de los sectores mayormente afectado por la variabilidad climática. Esto pone en riesgo la seguridad alimentaria de un número importante de pequeños productores que viven en tierras degradadas, muchas de ellas en laderas y sobreexplotadas.

Las autoridades de los países centroamericanos han declarado que el cambio y la variabilidad climática son un fenómeno que pone en riesgo el desarrollo de la región. Dado que la región tiene muy baja participación en la emisión mundial de gases de efecto invernadero (menos de 0.8%), las políticas y estrategias regionales y nacionales priorizan la reducción de las vulnerabilidades y las medidas de adaptación.

Por su posición geográfica Nicaragua está expuesta de manera recurrente a huracanes y tormentas tropicales, frentes fríos y otras manifestaciones climáticas de escala interanual como

los eventos de El Niño (sequías) y la Niña, afectando las actividades productivas, los asentamientos humanos y los recursos naturales.¹

La mayoría de su población vive en zonas rurales y está en situación de pobreza siendo ésta la más vulnerable a los cambios del clima.² Cerca de 1.3 millones de personas (22% de la población) está en situación de riesgo ante huracanes y tormentas tropicales y casi la mitad podrá estar siendo afectada por la sequía en los escenarios climáticos de los próximos años.

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Nicaragua es el país de Centroamérica que registrará la mayor reducción en sus precipitaciones en las próximas tres décadas lo que afectará principalmente a la franja seca del país que abarca a 63 municipios. Nicaragua tiene el 48.4% de su superficie (91 municipios) afectado por sequía alta y severa. Más del 60% de la población en esta franja, una gran parte dedicado a la agricultura de subsistencia viviendo en condiciones de degradación ambiental y pobreza enfrentados a inundaciones, deslizamientos, sequía, irregularidad de las lluvias lo que provoca problemas de acceso seguro al agua, bajos rendimientos en los cultivos, pérdidas en sus medios de vida, inseguridad alimentaria, etc.

La principal actividad económica es la agricultura y la ganadería fuertemente dependientes de la época lluviosa. El cambio climático se manifiesta por períodos de sequía así como excesos de lluvia con consecuencias en la disponibilidad de alimentos sobre todo en las familias campesinas que viven de la agricultura. La falta de agua afecta de manera particular a las mujeres que tienen que desplazarse largos trechos para conseguirla y son los niños y ancianos –además de las mujeres- los más vulnerables ante la escasez de alimentos en las familias.

Datos del Censo Agropecuario 2011 (CENAGRO) indican que a nivel nacional el 17% de los propietarios rurales no tienen acceso a ninguna fuente de agua y en el corredor seco alcanza hasta el 20%. Además, el 93% de los propietarios en el corredor seco sin agua son propietarios de menos de 14 hectáreas. El riego agrícola es parte de las prácticas agrícolas de adaptación al cambio climático, sea para atender el déficit de humedad que se presente durante el período de lluvias o para regar en el período seco. Sin embargo, el riego en Nicaragua es una práctica de baja adopción entre los pequeños y medianos productores, actualmente solo el 5 y 13% de los productores de menos y más de 35 hectáreas del corredor seco riega, y solo el 1.6% del área total en fincas está bajo riego.

Las principales fuentes de agua para riego son las superficiales y pozos, el aprovechamiento del agua de lluvia está por desarrollarse. Estudios señalan que las dos terceras partes del agua de lluvia que cae en cada hectárea del territorio nacional no se utilizan y se pierden por escorrentía. El cambio climático podría representar una oportunidad en aquellas zonas donde los sistemas de producción agropecuarios son tradicionalmente dependientes de las lluvias.

¹ El Índice Global de Riesgo Climático 2010 ubica a Nicaragua en el quinto lugar de los diez países más afectados por eventos climáticos extremos que provocan pérdidas en vidas humanas y daños en los recursos naturales y medios de vida de la población.

² Nicaragua está entre los tres países más pobres de Latinoamérica y el Caribe. Cerca del 45% de su población se encuentra en situación de pobreza (casi 2.5 millones de personas) concentrándose la mayor parte en zonas rurales.

La Cooperación Suiza ha previsto la ejecución de un nuevo proyecto enfocado especialmente en promover tecnologías de cosecha de agua (TCA) en Nicaragua como una medida de adaptación al cambio climático. Esta iniciativa se enmarca en las prioridades establecidas por la Cooperación Suiza en sus documentos de orientación estratégica tales como el “Mensaje al Parlamento 2013-2016 en el cual establece que el cambio climático es uno de los nueve temas de concentración dentro de los programas de desarrollo en el mundo. Asimismo, la adaptación al cambio climático forma parte de la nueva estrategia regional de la Cooperación Suiza 2013-2017 para América Central (PRAC 2013-2017), específicamente hace parte del ámbito 3 “Reducción de la vulnerabilidad ambiental y cambio climático”.

2- El cambio climático

Nicaragua está siendo afectada por un importante cambio en el clima; según información oficial del Ministerio de agropecuario y forestal (Magfor) (Presentación de Avances de la implementación de la estrategia nacional ambiental y de cambio climático) la temperatura media anual ha aumentado en 1.4 grados centígrados entre el promedio de la década 1961-70 y la de 2001-11. Por otra parte, los pronósticos oficiales del Ministerio del ambiente y recursos naturales (Marena) revelan que para el año 2030, un horizonte alcanzable en términos de planificación, el aumento de temperatura será entre 1.3 y 2.1 grados centígrados y las precipitaciones disminuirán entre 12 y 14%.

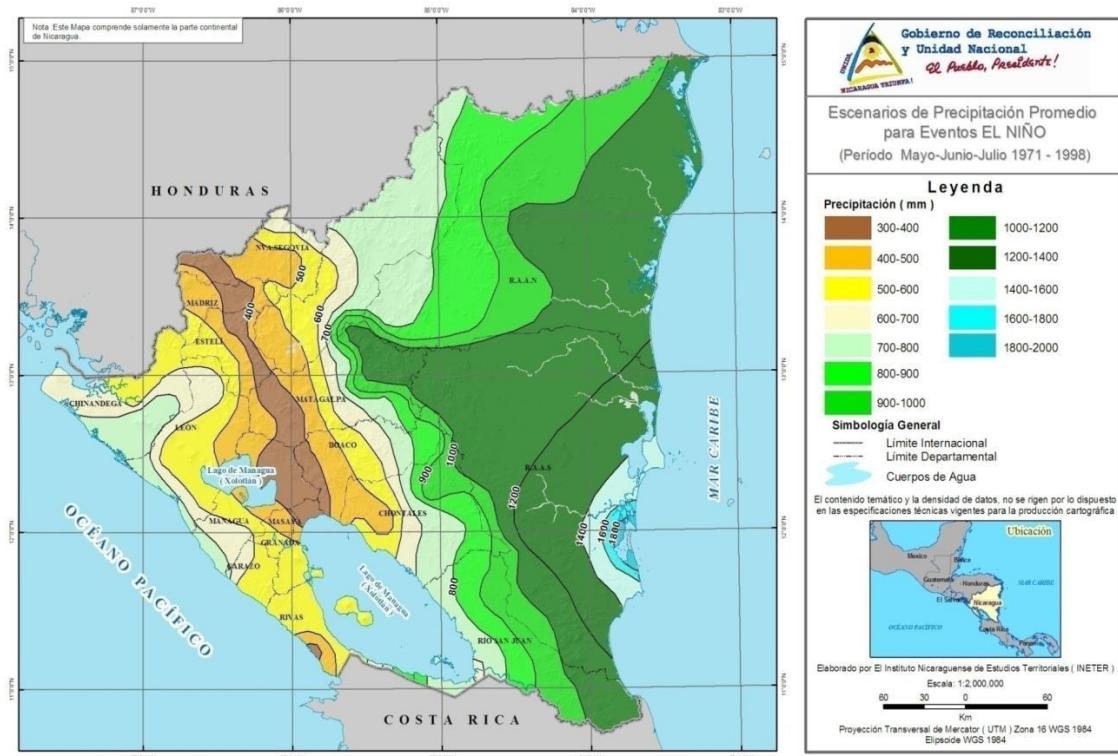
A nivel global se pronostica que el cambio climático transcurrirá con más frecuencia de fenómenos climáticos extremos de sequías y excesos de precipitación, lo cual ya se manifiesta en el registro de recientes eventos de extremos climáticos en la agricultura nicaragüense en la última década:

- 2005: Afectaciones y pérdidas en postrera por exceso de humedad (Tormenta STAN en octubre).
- 2006: El Niño. Pérdidas por sequía.
- 2007: Transición de El Niño. Sequía en la primera, déficit de lluvia en Junio y Julio
- 2007: La Niña en Postrera. Pérdidas por exceso de humedad.
- 2008: Eventos la Niña, exceso de lluvias e inundaciones.
- 2009: El Niño. Afectaciones y pérdidas por sequía en postrera.
- 2010: La Niña. Pérdidas por exceso de lluvias.

El informe de la Estrategia regional de Cambio climático establece que las temperaturas máximas y mínimas aumentaron 0.2 y 0.3 °C por década, respectivamente. Además, las precipitaciones anuales totales no han variado significativamente pero si aumento el numero de días secos, compensados por días con precipitaciones más intensas. Esto confirma que los eventos extremos de precipitaciones han aumentado, aumentando así los riesgos de erosión, inundaciones y derrumbes. De manera similar, al aumentar los días secos aumentan los riesgos de perdidas en las cosechas por falta de humedad en momentos críticos del desarrollo de los cultivos y plantaciones forestales como ya se ha observado en el Pacífico de Nicaragua y Honduras. El incremento de las temperaturas máximas y mínimas, podrían afectar negativamente la salud humana, afectar el control de plagas, y aumentar las olas de calor.

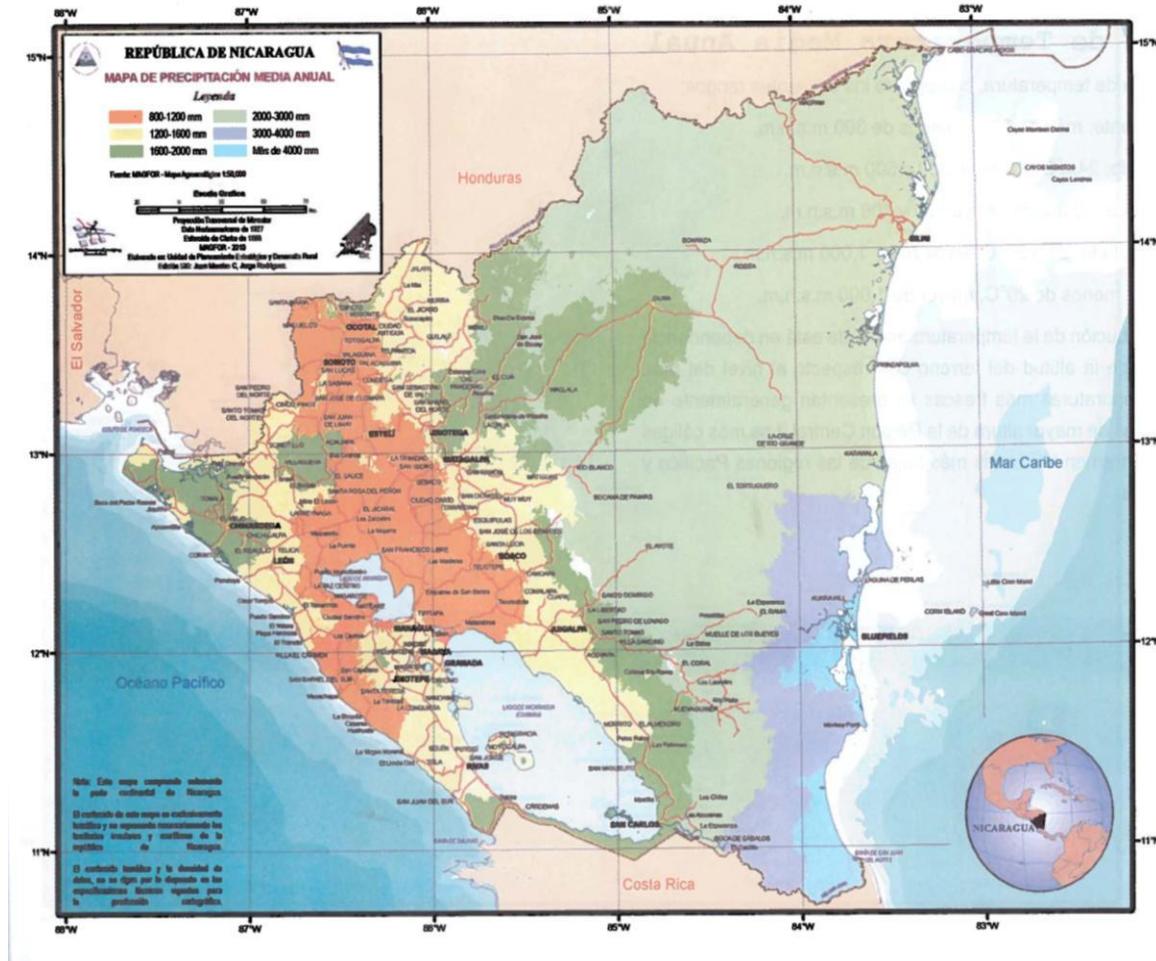
Diferenciación geográfica del cambio climático

A estas tendencias de cambios climáticos se suma los patrones históricos de clima en Nicaragua que afectan al sector agropecuario; por un lado un régimen de precipitaciones anual menores a 1200 mm y la recurrencia del fenómeno de El Niño cada cuatro años en las zonas del llamado “corredor seco”. En esta región es frecuente las emergencias alimentarias de los pequeños productores por pérdidas agropecuarias debido a sequías. En el siguiente mapa se muestra las zonas más afectadas por el fenómeno del Niño; las de tonalidades de color amarillo y café corresponden al Corredor seco.



Por otro lado existe el fenómeno de un período seco (“verano”) con una duración de seis meses que afecta las principales zonas agras productivas del país en las regiones del Pacífico y Centro. Este periodo seco limita la producción a seis meses y expone la actividad ganadera a un déficit de agua para abreviar el ganado durante el verano.

El siguiente mapa muestra la diferenciación geográfica del régimen de lluvias en Nicaragua.



Cabe destacar que el comportamiento del clima y las opciones de adaptación varían de un micro zona a otra, p ej. la disponibilidad de aguas superficiales o subterráneas para riego puede compensar una reducción del nivel de precipitación y hacer producción bajo riego en el verano. Igualmente la ausencia total de estos recursos, como ya ocurre en ciertas micro zonas ganaderas, puede incentivar la adopción de nuevas tecnologías como la cosecha de agua de escorrentía, p ej. en los llanos de Somotillo-villanueva en Occidente, y las mesetas de Limay, Tisey y Miraflor en Estelí y la zona este del municipio ganadero de Camoapa en el centro del país.

La crisis de manejo de suelos

Los daños del cambio climático, en particular los causados por el déficit de humedad, se ven reforzados por dos problemas en el manejo de los sistemas de producción agrícolas y ganaderos de Nicaragua:

- a) Una profunda degradación de la fertilidad de los suelos, causada por una pobre cobertura al inicio del período de lluvias, lo que da lugar a una fuerte erosión con enormes pérdidas de materia orgánica y nutrientes, y degradación de la estructura de los suelos que limita la infiltración de agua y la retención de humedad. Esta problemática es más grave en las extensas zonas montañosas del corredor seco donde gran parte de sus suelos agrícolas tienen pendientes de más de 15% y son explotados por pequeños productores para producción de granos básicos y ganadería extensiva. Esta pérdida de cobertura se debe en gran medida al uso

de los residuos de cosecha como alimento del ganado, el sobre pastoreo de pasturas, y la práctica de las quemas para la preparación de siembras. A lo anterior se suma el hecho que solo el 53% de los productores de granos básicos usa fertilizantes, la mayoría de la fertilidad depende del uso de barbechos.

- b) Un manejo ganadero con alimentación precaria en el período seco, debido a una baja adopción de prácticas de producción de reservas forrajeras durante el período de lluvias, esto causa que en el periodo seco las pasturas son sobre pastoreadas y los suelos dejados sin cobertura. A lo anterior se suma el uso frecuente del fuego en pasturas para eliminación de residuos, malezas y control de parásitos. Las prácticas anteriores dan lugar a perdida de nutrientes, compactación del suelo, reducción de la infiltración de agua y pérdida de cobertura arbórea que protegen las fuentes de agua. Como consecuencia de estas prácticas aún zonas con niveles de precipitación de más de 1400 mm están teniendo escasez de agua en el período seco.

Efectos del cambio climático

El cambio de clima y la degradación de suelos ya están provocando una reducción en la disponibilidad de agua con efectos en la reducción de rendimientos técnicos y en los ingresos de los productores. Por otra parte, es probable que el cambio de clima esté contribuyendo al desarrollo de plagas y enfermedades que recientemente han afectado al sector agrícola, los casos más relevantes son el de la roya del café y las enfermedades en hortalizas (paratriosa en papa).

En las zonas rurales más secas también puede agravarse la disponibilidad de agua para usos domésticos, aumentando la carga de trabajo de mujeres y niños que más ejercen funciones de acarreo de agua.

Como veremos más adelante el cambio climático está estimulando que los pequeños productores nicaragüenses adopten diversas estrategias de adaptación técnica y socioeconómica.

3- Las políticas y programas del gobierno

El gobierno de Nicaragua ha asumido un rol pro activo para hacer frente al cambio climático y facilitar la adaptación del sector agropecuario. El gobierno ha emprendido los estudios de diagnóstico de cambio climático y escenarios de impacto en el sector agropecuario, y en 2010 ha formulado una Estrategia nacional ambiental y de cambio climático que tiene cinco líneas de acción:

1. Educación Ambiental para la Vida
2. Defensa y Protección Ambiental de los Recursos Naturales
3. Conservación, Recuperación, Captación y Cosecha de Agua
4. Mitigación, Adaptación y Gestión de Riesgo ante el Cambio Climático.
5. Manejo Sostenible de la Tierra

Específicamente en la línea de acción 3 se propone desarrollar el “Programa Nacional de Cosecha de Agua para el futuro”, en fincas y comunidades de las cuencas priorizadas, por ser un bien común indispensable para la vida de los nicaragüenses.

En lo concerniente al apoyo del sector agrícola la estrategia se propone que “Se garantizará la seguridad alimentaria y de salud de las poblaciones vulnerables, promoviendo la diversificación de cultivos, mediante una producción intensiva con mejores resultados en la productividad,

recuperando el conocimiento local relacionado con variedades de plantas comestibles resistentes con elevado nivel nutricional, de tal manera que pueda impulsarse masivamente el consumo de las mismas como medida frente a posibles períodos de escasez de alimentos en el futuro. Se promoverá una política de manejo sostenible de tierra, desarrollando buenas prácticas agropecuarias para una mejor gestión en las tierras con uso agrícolas, para la reducción de la erosión eólica e hídrica y de las emisiones de gases de efecto Invernaderos, tales como sistemas adaptativos de producción agroforestales, silvo pastoriles, producción en laderas, construcción de diques de contención, establecimiento de cercas vivas, establecimientos de cortinas rompe vientos. De igual manera, la transferencia e implementación de nuevas y mejores tecnologías agropecuarias, como los distritos de micro riego, deben ser apropiados a las condiciones y necesidades nacionales.”

Programas de gobierno

Actualmente las acciones del gobierno específicas de adaptación agrícola al cambio climático son las siguientes:

1. El programa de inversión pública “Plan nacional de atención a la inseguridad alimentaria y el acceso al agua potable para las poblaciones afectadas por los efectos de la sequía en los municipios de la zona seca del país”, el cual está enfocado en apoyar a 23000 familias residentes en las 292 comunidades más afectadas por la escasez de agua. El proyecto parte de un plan de inversión específico a la situación de cada comunidad previsto a ejecutarse durante el verano de 2013; promueve un menú diversificado de alternativas tecnológicas de producción alimentaria y suministro de agua; la financiación del proyecto parte de recursos municipales y de diversas entidades del gobierno central; la ejecución dependerá de diversas entidades públicas y municipales con participación comunitaria.
2. El Ministerio del ambiente y manejo de recursos naturales (Marena) tiene en ejecución dos proyectos de manejo de cuencas enfocados en mitigar riesgos de desastres y contaminación, y asegurar el suministro de agua. Los proyectos son el de Reducción de riesgos y vulnerabilidad a sequías e inundaciones en la cuenca del Río Estero Real, y el Programa Ambiental de Gestión de Riesgos de Desastres y Cambio Climático (PAGRICC). Entre las tecnologías promovidas se incluye la cosecha de agua mediante reservorios de diferentes tecnologías de construcción.
3. En el ámbito de proyectos específicos en el tema “cosecha de agua” para fines agrícolas el único en ejecución es el proyecto “Familias del Departamento de Madriz reducen su inseguridad alimentaria a través de la transformación de la agricultura de secano a riego, mediante cosecha de agua”, que trata de la construcción de 12 presas de micro valles para usos múltiples, y es una continuidad al proyecto piloto en el mismo tema ejecutado por CIAT en alianza con diversas instituciones nacionales entre 2009 y 2012. Este proyecto es financiado por ECADERT e implementado en alianza entre el Magfor, IICA y la Alcaldía de Somoto. Además recibe una asistencia técnica de Cosude para facilitar la sistematización del proyecto y retroalimentar la formulación e implementación del próximo proyecto de “cosecha de agua” financiado por la Cosude.
4. Hay tres programas públicos que no son específicos en manejo del agua para fines agrícolas pero que contribuyen a la adaptación agrícola al cambio climático:
 - a. Dentro del programa nacional de semillas el gobierno ha priorizado la producción de variedades de granos básicos resistentes a la sequía que permitan la viabilidad de producción alimentaria en las zonas más afectadas por la sequía. Sin embargo el impacto de adopción de semillas certificadas aun es muy bajo.

- b. El gobierno de Nicaragua ha desarrollado acciones de capitalización productiva básica de aproximadamente 100000 familias rurales para apoyar su seguridad alimentaria. La principal intervención ha sido el programa del Bono productivo alimentario consistente en transferencia de animales bovinos, porcinos, aves y un paquete de insumos productivos y asistencia técnica por un valor aproximado de 1200 \$ por familia. Adicionalmente ha sido reforzado con acciones específicas de transferencias masivas de láminas de zinc para mejorar techos de viviendas, y un programa de transferencias de semillas y fertilizantes para producción de granos básicos.
- c. En el ámbito de servicios crediticios agrícola el gobierno ha tenido poco éxito en relanzar la oferta a pequeños productores mediante el recién creado Banco Producamos de propiedad gubernamental, debido a dificultades para el manejo de la cartera de créditos directos a los productores y como fondo de refinanciamiento de las micro financieras rurales.

Cabe destacar que, aunque ha sido discutido y mencionado en los programas nacionales, aún no hay acciones gubernamentales en curso para promover el riego como medida específica de adaptación agropecuaria al cambio climático. Actualmente solo el 5% de los productores del Corredor seco tienen agricultura de riego.

Si bien las acciones del gobierno mencionadas antes están enfocadas en contribuir a adaptar el sector agrícola al cambio climático, no tienen un enfoque estratégico que establezca con suficiente claridad el diagnóstico de la situación, las políticas y métodos de intervención, las fuentes de recursos financieros, las prioridades, las metas, la armonización de proyectos públicos y no gubernamentales, y una definición clara del rol de cada institución pública. Como veremos más adelante, específicamente en el tema de tecnologías de cosecha de agua, no se cuenta con insumos de información física y socioeconómica para formular una estrategia de fomento de las mismas.

La dinámica de organización de las iniciativas en curso parece más una suma de acciones correspondientes a diversas iniciativas concertadas entre diferentes donantes y ministerios de gobierno, que resultado de una estrategia que oriente la racionalidad de cada programa.

4- La situación de los pequeños productores

Las actividades productivas de los pequeños productores

La mayoría de los pequeños productores de < 100 mzs del corredor seco producen granos básicos y ganadería, según Cenagro el 83% y 57 % manejan estos rubros en sus sistemas de producción. Dentro de la región del corredor seco hay sub zonas de alto potencial productivo y que sufren menos los riesgos de sequía, tal es el caso de las zonas de más de 700 msnm donde el café es el principal cultivo de renta, y las zonas altas y valles con abundantes aguas superficial o subterránea donde se cultivan hortalizas y tabaco. Sin embargo solo el 10% de los pequeños productores hacen hortalizas y solo el 5% del total de los productores riegan.

Como se mencionó antes el patrón tecnológico de la agricultura nicaragüense es extensivo en capital y trabajo y cuenta con rendimientos técnicos relativamente bajos. Comparado con el resto de la región Centroamericana los productores nicaragüenses poseen los rendimientos productivos más bajos, tal como se presenta en la tabla siguiente.

Rendimientos productivos comparados en Centroamérica

Paises	Maíz	Frijol	Papa	Tomate	Cebolla	Carne vacuno	Leche de vaca fresca
	Qq/mz					Kg canal/res	Kg/lactancia
Nicaragua	20.1	10.8	213.8	226.2	201.4	161.6	724
Guatemala	24.8	10.8	387.3	543.8	502.0	179.3	801
El Salvador	46.5	12.4	390.4	340.8	275.8	165.5	2177
Honduras	27.9	10.8	271.1	412.1	416.8	189.0	1323
Costa Rica	32.5	9.3	390.4	759.2	491.1	232.9	1354

Fuente: Fao, fuentes estadísticas 2012.

Entre las causas al origen de esta baja productividad sobresale:

1. Un bajo nivel de adopción del uso de fertilizantes y abonos orgánicos; según Cenagro solo el 53 y el 9% de los pequeños productores de granos básicos adoptan estas prácticas. La fertilidad de los suelos en gran medida depende de barbechos, sin embargo la presión demográfica vuelve esta vía cada vez menos sostenible.
2. En la agricultura de granos básicos se usan semillas principalmente de variedades criollas auto producidas, pero sin certificación que reduzca los riesgos de portación de enfermedades y degradación genética; solo el 6 y 16% de los productores usan variedades de semillas mejoradas y certificadas.
3. En la actividad ganadera la baja productividad se explica por una pobre adopción de prácticas de conservación de forrajes para el periodo seco, suministro de sales minerales y ejercer controles reproductivos. En zonas secas ganaderas como Somoto y Condega dentro del Corredor seco al norte del país, las Asociaciones de ganaderos locales estiman que solo el 12 y 10 % de sus asociados hacen ensilajes u otras técnicas de reservas forrajeras. Según Cenagro los pequeños ganaderos en el Corredor seco solo el 6% poseen picadoras de forraje, 38% suministra sales minerales y 61% hace desparasitaciones externas e internas

Debido a la pobreza rural un creciente porcentaje de familias rurales se han insertado en actividades rurales no agropecuarias, p ej. relacionadas al comercio, transporte y la construcción; principalmente en las zonas con más densidad poblacional y con mejores vías de acceso. Otra fuente de empleo ha sido la migración internacional a Estados Unidos y Costa Rica. Es importante tener en cuenta que estas actividades han aumentado el costo de oportunidad de la fuerza de trabajo rural y pueden significar una seria competencia por el trabajo para muchas zonas agropecuarias. Sin embargo, y tal como fue constatado en los recorridos de campo y estudios de casos de familias rurales, estas otras actividades son fuentes de ingresos y acumulación que pueden permitir capitalizar la actividad agropecuaria de estas familias.

El acceso a los servicios productivos

Según datos del Cenagro los pequeños productores tienen un bajo acceso a los servicios de crédito y extensión técnica, solo el 14 y 17 % del total de propietarios nacionales respectivamente reciben estos servicios, muchos menos porcentaje si solo se consideran los propietarios de menos de 100 mz. Muchos servicios registrados son temporales y relacionados a las actividades de proyectos de

corta duración, de manera que la oferta estable posiblemente es menor. El servicio de seguro agrícola esta a penas empezando a nivel nacional.

El pobre acceso a los servicios formales hace que la oferta de servicios como crédito y comercialización, sea brindada por pequeñas empresas informales (“coyotes” o “intermediarios”) que brindan adelantos financieros sobre producción bajo diversas modalidades como “compras de futuro” y “producción a medias”.

El acceso al agua

Según datos del Cenagro en Nicaragua hay un 17% de propietarios rurales a nivel nacional sin acceso a ninguna fuente de agua, hasta un 20% considerando solo la región del Corredor seco. Este fenómeno afecta principalmente a pequeños propietarios; el 93% de los propietarios del corredor seco sin agua son propietarios de menos de 20 mzs. Cabe destacar que estos datos incluyen propiedades de menos de 1 ha que en muchos casos podrían no ser explotaciones agrícolas y son terrenos periurbanos de residencia.

Las fuentes de acceso al agua de los propietarios de fincas muestran que las principales son las fuentes naturales superficiales, seguidas de pozos y la conexión a la red pública de agua potable; la “cosecha de agua” de techos y lagunetas artificiales es solo el 5%. Cabe indicar que el dato de la fuente “lagunetas” está inflado porque la metodología del Cenagro incluye lagunas y lagos naturales.

Fuentes de agua disponibles a propietarios rurales a nivel nacional

Tipos de fuente de agua	% de los propietarios
Ríos	42
Manantial	35
Represa	1
Tot superficiales	78
pozo manual	28
pozo artesiano	4
Tot subterráneas	32
lagunetas	2
Recolección de agua	3
Tot tecnologías de cosecha de agua	5
red publica	24

Fuente: Datos de Cenagro

El riego agrícola es parte de las prácticas agrícolas de adaptación al cambio climático, sea para atender el déficit de humedad que se presente durante el período de lluvias o para regar en el período seco. Sin embargo, el riego en Nicaragua es una práctica de baja adopción entre los pequeños y medianos productores, actualmente solo el 5 y 13 % de los productores de menos y

más de 50 mz del corredor seco riegan, y solo el 1.6 % del área total en fincas esta bajo riego. Las principales fuentes de agua para riego son las superficiales y pozos.

Muchas zonas del corredor seco pueden tener baja precipitación anual pero disponen de abundantes fuentes de agua superficial y subterránea que son usadas como agua de consumo humano, doméstico, abrevar ganado e irrigación. En recorridos de campo se pudo constatar un proceso dinámico de crecimiento de la cantidad de pequeños productores usando nuevas fuentes superficiales como ríos y ojos de agua, y fuentes subterráneas como pozos excavados a mano. Parte de esta dinámica es también la construcción de lagunetas.

En algunas zonas del país hay manifestaciones de conflictividad social por el uso del agua debido a contaminación, p ej. aguas residuales del procesamiento del café que contamina fuentes de agua para consumo humano, o el caso de desechos urbanos contaminando fuentes de agua como el lago de Nicaragua. Sin embargo, los conflictos por el uso de agua para riego también cuentan con un potencial de generar conflictos en ciertas zonas, p ej. entre regantes y ganaderos, o entre regantes y consumo humano. Este tema amerita un análisis más a profundidad en micro zonas de riego.

5- Estrategias de los pequeños productores de adaptación al cambio climático

Existe una dinámica social de adaptación al cambio climático por parte de los pequeños productores en las zonas más afectadas y en ambientes tradicionalmente secos. Aunque no se conocen datos de los alcances de adopción e impacto, cabe mencionar las siguientes innovaciones observadas en recorridos de campo y mencionadas por practicantes de desarrollo y en diversos estudios:

1. Introducción de especies y variedades de cultivo más resistentes al riesgo de sequía, p ej sorgo y pasturas en lugar de maíz.
2. Ajuste del calendario agrícola a las variaciones del régimen temporal de humedad, p ej en algunas zonas en lugar de hacer dos siembras por año, solo se hace una iniciando más tarde que lo tradicional hasta que haya suficiente humedad en el suelo.
3. Emigración agrícola temporal para hacer una parte de la producción alimentaria en las zonas mas húmedas.
4. Trashumancia temporal del ganado en periodo seco a zonas húmedas o con disponibilidad de fuentes de agua.
5. Aumento de las áreas de riego y regantes en zonas secas con disponibilidad de fuentes de agua superficiales y subterráneas mediante menú de diversas tecnologías de aprovechamiento del agua que varían de una micro zona a otra, p ej bombeo desde ríos; conducción del agua por gravedad desde ojos de agua y quebradas situadas en la parte alta y media de las micro cuencas hasta larga distancias a las parcelas de riego; bombeo eléctrico desde pozos excavados a mano. Cabe destacar que el bombeo de agua se ha abaratado un poco por la oferta en el mercado de equipos de pequeña escala fabricados en países emergentes (“made in China”).
6. Incipiente adopción de prácticas de conservación de suelos y aguas. A pesar que ha habido una amplia promoción de estas prácticas y los niveles de adopción son relativamente bajos, no hay una explicación suficiente de tales resultados. Cabe destacar que muchas prácticas de este tipo son intensivas en trabajo y su efectividad se manifiesta a mediano plazo, de modo que para los pequeños productores pobres no se revelan económicamente interesantes en la producción de granos básicos.

7. Generación de ingresos afuera de la actividad agropecuaria mediante empleo local no agropecuario o emigración a países vecinos. Se observan casos de familias rurales que recapitalizan su actividad agropecuaria mediante remesas, p ej compra de tierras, inversiones en riego o acceso a agua. Las zonas rurales con mejores vías de acceso presentan más oportunidades de inserción en actividades rurales no agropecuarias.

Las prácticas anteriores reflejan una sociedad dinámica y con importante potencial de resiliencia y actitud al cambio, y unas estrategias familiares rurales que incluyen diversas actividades agropecuarias y no agropecuarias. Las estrategias de adaptación no son generales y varían de una zona a otra. Es necesario tener en cuenta estas dinámicas y estrategias familiares para evaluar la pertinencia y factibilidad de adopción de cambios tecnológicos en los sistemas de producción de estas familias.

6- Otros aspectos relevantes del contexto

1. Las tendencias en los precios agropecuarios: la evolución reciente de precios de productos agrícolas muestran que se está entrando a una fase bajista del ciclo de los commodities agrícolas, en Nicaragua eso se está traduciendo en una baja del precio de café, frijol, maní y azúcar. El efecto inmediato puede ser una reducción del ingreso rural.
2. Producción y precios de las hortalizas: los precios de las hortalizas históricamente han tenido un comportamiento volátil y poco previsible, de manera general son una producción rentable pero de alto riesgo. Por otra parte, el cultivo de hortalizas está en una dinámica relativamente acelerada de cambio tecnológico intensivo en capital y conocimientos, especialmente en cultivos como tomate, p ej. semillas hibridas, producción de plántulas en invernaderos, uso de plasticultura, manejo integrado de plagas, producción por contrato, acondicionamiento de productos en campo (clasificación, lavado, empaque), etc. La volatilidad de precios y la sofisticación tecnológica aumenta las barreras de entrada de los pequeños productores no hortaliceros y sugiere un proceso gradual de inserción en estas producciones.
3. Plagas y enfermedades agrícolas: relacionado o no al cambio climático en curso, recientemente se han desarrollado dos fenómenos de epidemia agrícola importantes; la roya (*Hemileia vastatrix*) del café y las plagas en hortalizas, p ej. la patarrosa (*Bactericida cockerelli Sulc.*) en papa. La roya puede causar a corto plazo (1 a 2 años) una reducción de empleos e ingresos relacionados a la producción de café, pero a mediano plazo un efecto positivo contrario debido a las inversiones en la mejora de las plantaciones. El daño a las hortalizas ha sido muy serio en afectar los ingresos de los productores por la vía de reducción de producción y aumento de costos sanitarios, además de reducir la cantidad de productores en los rubros más afectados; se tiene poca previsión de efectos a mediano plazo.
4. Precios del petróleo: el alza del petróleo y una previsión de precio arriba de 95\$ tendrá un impacto significativo en alza de costos de producción agropecuaria, transporte y en la construcción. Esto último afectaría directamente los costos de construcción de TCA donde el costo en combustible representa aproximadamente el 60% del costo total.

7- Las tecnologías de cosecha de agua (TCA)

El concepto de TCA con frecuencia es usado para incluir toda práctica enfocada en retener el agua de lluvia en un reservorio para darle diversos usos; así puede ser agua de los techos, de escorrentía o de aguas superficiales. También es frecuente incluir en esta categoría a las prácticas

agrícolas para retener el agua de lluvia en el suelo de las parcelas de cultivo (“in situ”), lo que se puede conseguir mediante diversas prácticas de manejo integrado de cultivos y conservación de suelos y agua, p ej. cobertura muertas con los residuos de cosechas o de cultivos de cobertura, barreras anti erosivas vivas o muertas, obras de infiltración, sistemas agroforestales, etc.

En este documento de proyecto nos referimos a TCA como prácticas de aprovechamiento sostenible del agua que consisten en la captura de excedentes de agua de escorrentía durante el periodo lluvioso y almacenarla en reservorios construidos en tierra, la cual puede ser usada en diversos usos como riego, abrevar ganado, piscicultura y domésticos. Los reservorios son construidos mediante una excavación en la tierra y el levantamiento de muros de retención del agua con el mismo suelo extraído debidamente compactado. La retención del agua también es parcialmente ejercida por el relieve natural del sitio. La impermeabilización del reservorio se consigue mediante el uso de suelos arcillosos debidamente compactado, tanto en el fondo del reservorio como en los muros.

Una obra de TCA posee tres partes; un área de recarga donde se produce la escorrentía, el reservorio donde se almacena el agua y, en el caso de uso para irrigación, un área de cultivo irrigada. Normalmente las tres partes referidas están situadas en un gradiente topográfico que permite que el agua fluya por gravedad desde el área de recarga al reservorio y de éste al área de riego. Igualmente, el tamaño de las partes guarda una coherencia de proporciones en un sitio y clima dados, de modo que la demanda de agua para diversos usos determina el volumen del reservorio, y este las dimensiones del área de recarga.

Los reservorios deben contar con obras accesorias que incluye: un sistema de aliviaderos para evacuar el agua excedente después que el reservorio se haya llenado y evitar el desborde sobre los muros de retención, un sistema de tuberías de descarga, una cerca perimetral, y una vegetación sobre los muros para proteger de los factores erosivos, y reducir la evaporación causada por el viento y la radiación solar.

Desde el punto de vista económico se busca construir obras de TCA en sitios donde se deba hacer el menor movimiento de tierra para una máxima capacidad de almacenamiento, usando el relieve natural como parte de los muros de retención. Aunque los principios de diseño, construcción y manejo de las TCA puedan ser similares, cada obra es específica a las condiciones de clima, topografía y tipo de suelos de cada sitio, de manera que los insumos y costos de las obras son específicos a cada una y puede haber una amplia variabilidad.

Las TCA demandan una inversión inicial relativamente costosa, sin embargo también se prestan para ser construidas gradualmente a fin de ajustar las dimensiones de las obras a la capacidad de inversión de los usuarios. En Nicaragua la construcción de reservorios se ha hecho principalmente con maquinaria pesada, sin embargo se ha experimentado métodos de construcción manual y con tracción animal con resultados alentadores. Estos últimos métodos adquieren relevancia por no depender del aumento de precios de combustibles, aumentar el empleo local, se superan los eventuales problemas de accesibilidad de la maquinaria y se puede construir pequeñas obras en sitios aislados. También se facilita la organización de un proceso de construcción gradual de las TCA ajustándose a las necesidades y capacidades económicas de los pequeños productores.

Bien diseñadas y usadas las TCA pueden ser obras de muy larga duración, sin embargo las TCA demandan de trabajo e insumos para el mantenimiento como el retiro de sedimentos, mantener

la calidad del área de recarga y la vegetación protectora de muros y rompe vientos en los alrededores del reservorio.

La construcción de TCA demanda de ciertas habilidades técnicas especiales, las más importantes son: calcular la demanda, dimensionar el reservorio y el área de recarga, seleccionar sitios y hacer la construcción, y finalmente hacer adecuado aprovechamiento mediante el balance entre agua disponible y usos.

De manera general las TCA son una alternativa de adaptación al CC por su potencial como fuente de agua sostenible, particularmente en las zonas donde no cuenten con otras fuentes de agua superficial y subterránea. La mayor promesa de la tecnología es que aún en las zonas más secas de Nicaragua se presentan eventos de abundante agua de escorrentía superficial que se pierde y podría ser almacenada y usada posteriormente. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en años secos, p ej. cuando se presenta el fenómeno del Niño, con una frecuencia de aproximadamente cada cuatro años en el corredor seco, existe el riesgo de pobre recarga de las TCA.

Desarrollo de las TCA en Nicaragua

Los tipos de TCA desarrolladas en Nicaragua son las lagunetas ganaderas y las lagunetas de riego y reservorios de mayor tamaño (presas de micro valles) para usos múltiples. Las más adoptadas han sido las lagunetas ganaderas para abreviar el ganado, su adopción comenzó hace décadas, cuentan con adopción masiva en ciertas zonas ganaderas, sus adoptantes son productores con más de 25 cabezas de ganado, y el principal mecanismo económico para su difusión ha sido de mercado, en el que una demanda privada y solvente busca y compra servicios de construcción a pequeñas y medianas empresas de construcción.

La adopción de lagunetas de riego y las presas de micro valles para usos múltiples es menor, básicamente a nivel de experimentadores y pioneros; su uso comenzó hace pocos años coincidiendo con la preocupación institucional de adaptación al cambio climático. Las lagunetas para riego han tenido interesante acogida en zonas de producción de hortalizas de alto valor comercial situadas a más de 600 msnm con escasez de agua para riego en el período seco. No ha habido adopción de lagunetas para riego en las producciones más afectadas por la sequia como los granos básicos en el Corredor seco.

Las lagunetas de riego y presas de micro valles han sido adoptadas por pequeños productores, y el principal mecanismo económico de difusión ha sido las subvenciones de proyectos institucionales que han intermediado los servicios de asistencia técnica y construcción de estas obras. Los proyectos promotores de las TCA han sido enfocados en adaptación agrícola al cambio climático o en protección ambiental de cuencas, en este caso las TCA han sido construidas para mejorar la recarga acuífera en la parte alta y media. En ciertas micro zonas estos proyectos ya han creado una masa crítica de adoptantes pioneros que están generando un efecto “vitrina” y facilitando el aprendizaje local que puede incentivar la adopción por otros productores locales.

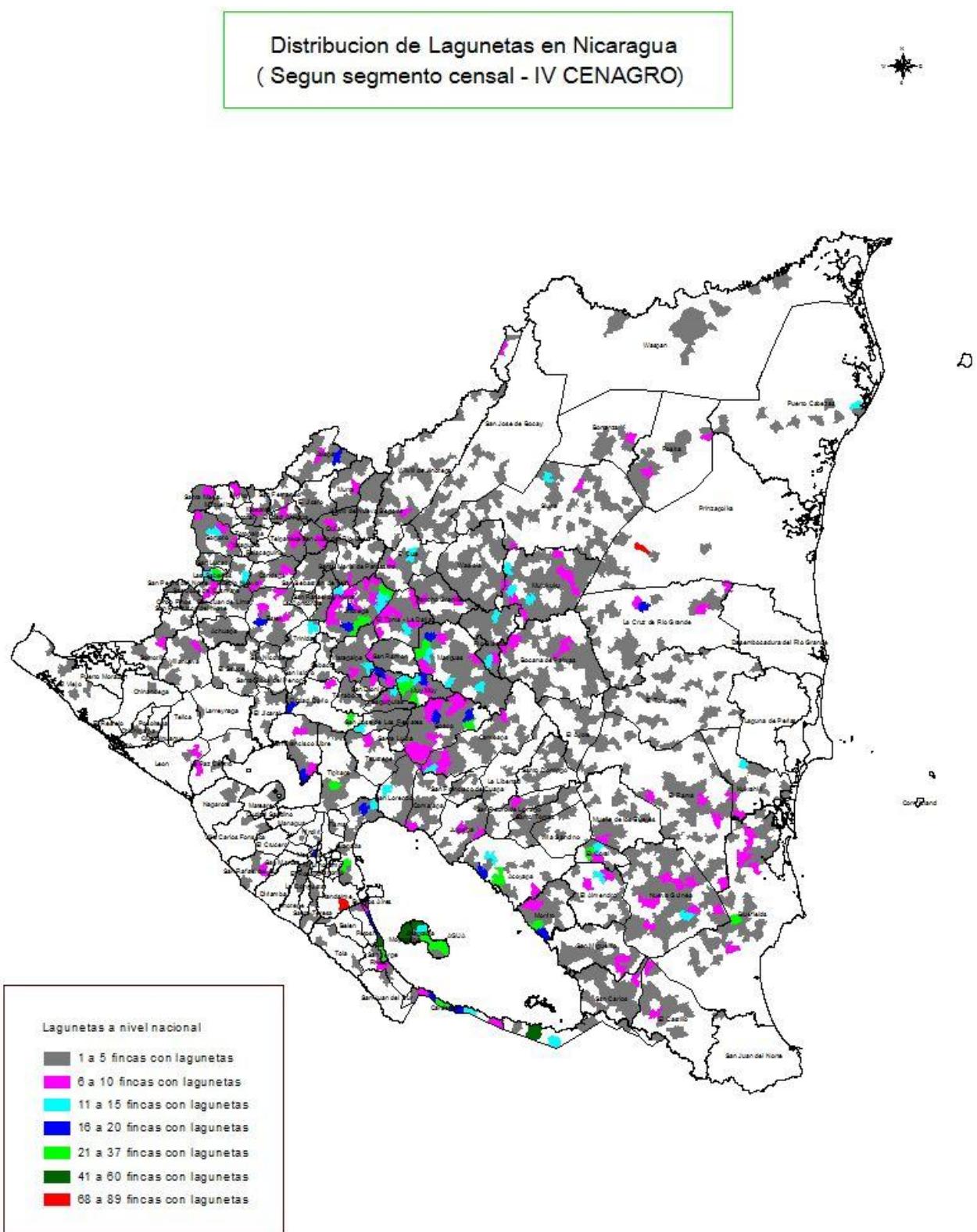
La mayoría de las obras de cosecha de agua existente son de propiedad y uso familiar, el uso comunitario es una novedad, por ejemplo, algunas presas de micro valles son de gestión grupal o multifamiliar. Aún no hay una sistematización de resultados de desempeño de la gestión comunitaria y grupal de las obras de cosecha de agua.

El país no cuenta con un inventario de las obras de cosecha de agua existentes ni una caracterización de las zonas de más adopción real y potencial, usos y usuarios, prácticas de manejo y análisis de los resultados técnicos y económicos de las TCA. Los análisis e información aquí presentada corresponden a un estudio preliminar realizado como parte del proceso de identificación del proyecto.

Geografía de las TCA

En el siguiente mapa se muestra la concentración de TCA por sector censal del Cenagro, cada sector censal tiene una superficie aproximada de 300 hectáreas. La variable del Cenagro que mide la existencia de lagunetas también mide el acceso al agua de lagos y lagunas, de manera que distorsiona el nivel de adopción de TCA incrementándolo en las zonas donde existen lagos y lagunas naturales. Sin embargo el mapa sirve para ilustrar las zonas de más concentración de adopción de TCA donde no existe esta distorsión, especialmente en las zonas de Corredor seco.

A nivel nacional se reportan 5336 propiedades con acceso a agua de lagos y lagunetas, se estima que razonablemente 2800 a 3300 corresponde a TCA. La cantidad de TCA es mayor porque algunas fincas ganaderas medianas y grandes cuentan con más de una laguneta.



Resumen de nivel de adopción, geografía y mecanismos económicos de difusión de las TCA

Tipo de TCA	Nivel de adopción	Zonas / factor determinante de adopción	Mecanismos económicos de difusión	adoptantes
Laguneta ganadera	Masivo en ciertas micro zonas ganaderas.	Micro zonas ganaderas sin agua en verano: Somotillo sur-Villa Nueva, Estelí norte, Estelí este (Miraflor-Moropotent), Camoapa Zonas de intensificación ganadera: Matiguas, Camoapa, RAAN.	Demanda privada	Ganaderos: > 20 cabezas > 50-70 mzs
Laguneta de riego	Pioneros en zona hortaliceras altas	Micro zonas hortaliceras altas con hortalizas de alto valor comercial, p ej papa, repollo, lechugas: Tisey, Miraflor, Jinotega	Demanda institucional (donaciones) Inicio demanda privada	Pequeños y medianos hortaliceros
Presas de micro valles de riego	Pioneros / experimental.	Somoto Zonas ganaderas secas.	Demanda Institucional (donaciones)	Pequeños y medianos productores

Usos del agua en las obras de cosecha de agua

El principal uso de las obras de cosecha de agua es para abrevar ganado y en menor medida para riego. El uso para fines domésticos (consumo humano, baño y lavar ropa) aún es muy restringido, debido probablemente a la disponibilidad de otras fuentes de agua para estos fines aunque a distancias largas y la baja calidad del agua de los reservorios. Esta última se explica principalmente por dos razones; la primera es la contaminación del agua de las lagunetas ganaderas con excretas del ganado, debido al acceso directo de éste al agua del reservorio, y también por la presencia de agro tóxicos y fertilizantes en el agua de escorrentía. La segunda es por la ausencia de sistemas de filtración del agua, la que cuando es usada para estos fines es tomada directamente del reservorio.

No existen estudios específicos que rindan cuenta de la calidad del agua de las TCA y de alternativas de manejo para volverla aceptables para usos domésticos, y evitar probables riesgos para abrevar ganado y el riego.

El uso de las obras de cosecha de agua para piscicultura es muy poco, a pesar de haber sido promovido por la mayoría de proyectos promotores de TCA. La adopción de cultivo de peces fue afectada por varios problemas como suministro de alevines, poco mercado del producto, y por el ya referido problema de baja calidad del agua en los reservorios de agua.

Las TCA podrían estar brindando un servicio ambiental interesante por la vía de protección de fauna silvestre, recarga de acuíferos y, en cierta medida, de mejorar la belleza escénica local y brindar espacios de diversión; sin embargo aún no hay estudios que hayan medido estos usos.

Tecnologías de construcción

Las obras de cosecha de agua en Nicaragua han sido construidas con maquinaria pesada. Salvo en el caso de las presas de micro valles, en cuya construcción se usan diversos equipos para las labores de corte, transporte y compactación del suelo, la mayoría de lagunetas se han construido usando solamente tractores buldócer D5 y principalmente D6. En esta opción tecnológica el costo principal es el combustible, representando el 60% del costo horario.

Normalmente los productores construyen las lagunetas de manera gradual de acuerdo a su capacidad económica, de manera que una laguneta puede ser construida con una capacidad inicial relativamente pequeña y la van agrandando gradualmente. Las TCA también deben recibir mantenimiento periódico de retiro de sedimentos y vegetación, a fin de mantener su capacidad de almacenamiento y calidad del agua.

En Nicaragua hubo un interesante antecedente de experimentación de construcción de lagunetas con dos tecnologías de construcción alternativa; una manual, usando solo mano de obra local con herramientas menores; y otra manual con el apoyo de equipos de tracción animal para corte, acarreo y compactación del suelo. Estos equipos fueron diseñados para construcción de caminos y laboreo agrícola por los proyectos FOMENTA y RELATA (Red latinoamericana de tracción animal) financiado por COSUDE en los años 90 en Centroamérica. Estas experimentaciones brindaron resultados alentadores en términos de costos de construcción y desempeño de las TCA, pero no progresaron en someterlos a más tiempo de seguimiento, ni a una validación y desarrollo en condiciones comerciales. Igualmente en África hay resultados más desarrollados que los antes referidos y sugieren la conveniencia de tener estas tecnologías como parte del potencial de fomento de las TCA. Cabe destacar que estas tecnologías alternativas pueden generar más empleo e ingresos locales en la construcción, reducir la dependencia externa de las comunidades rurales, y volver más flexible las decisiones de los productores para desarrollar gradualmente las obras de cosecha de agua.

Las deficiencias técnicas más frecuentes en el manejo de las TCA

Las obras de cosecha de agua en tierra han sido manejadas aceptablemente, pero hay deficiencias generalizadas que pueden afectar la eficiencia económica y la diversidad de usos, las más importantes son:

- a. Contaminación del agua con excretas del ganado. Esta deficiencia podría ser superada mediante piletas de abrevadero del ganado alimentadas por gravedad o bombeo desde la laguneta, o bien mediante su sistema de acceso directo y controlado del ganado al reservorio.
- b. Erosión de los muros por falta de vegetación protectora y ausencia de vegetación rompe vientos. La erosión de los muros y el riesgo de infiltración a través de estos se agrava debido al agrietamiento de los suelos arcillosos cuando se resecan. Especies gramíneas u otras como el vetiver sirven para amarrar el suelo y reducir estos dos riesgos.
- c. Reducción progresiva del volumen de los reservorios, debido a que la escorrentía acarrea muchos sedimentos y no se hacen las labores de mantenimiento en retiro de sedimentos.

- d. Errores en el cálculo del balance entre agua disponible y usos dados; con frecuencia los productores no calculan las pérdidas por infiltración, evaporación y volumen “muerto”, o bien hacen un cálculo inadecuado de los requerimientos en diversos usos.
- e. Ausencia de evaluación financiera de la factibilidad económica de las obras de cosecha de agua. Esto se debe a que muchas obras han sido subvencionadas y en el caso de muchas lagunetas ganaderas la inversión en agua era de “vida o muerte”.

Los problemas más frecuentes de diseño y construcción

De manera general las lagunetas han presentado pocos problemas de diseño y construcción. En consulta de campo con líderes de proyectos y con usuarios de lagunetas se identificó dos errores en la selección de sitios: sitios con pendientes mayores a 7% y sitios donde pasa un flujo de agua muy grande o caudaloso, por ejemplo, el lecho de quebradas y riachuelos, dando lugar a desbordes y deslizamientos de suelos.

Los problemas de desempeño han sido relativamente más frecuentes en las presas de micro valles. Estas parecen ser económicamente más eficientes en el sentido de conseguir más agua con menos volumen de tierra removido. Sin embargo, debido probablemente a la mayor sofisticación para hacer un adecuado diseño, han presentado más problemas de baja recarga, infiltración y desborde. Las causas de estos problemas no están claras, debido a que hace falta una investigación más detallada de las experiencias precedentes de diseño, construcción y funcionamiento de estas presas. Hasta ahora los proyectos promotores de estas tecnologías han tenido un pobre desempeño en este sentido.

Sin embargo, parece razonable asumir la hipótesis de que en la eventualidad que el cambio climático genere más fenómenos extremos de sequía o precipitación, por las mismas razones anteriores las obras de cosecha de agua más grandes podrían estar más expuestas a errores de diseño o vulnerabilidad.

Por otra parte, las obras de cosecha de agua más grandes que requieran un sistema organizativo de gestión multi familiar o asociativo, también deben enfrentar el desafío de promover el desarrollo de un capital social organizacional en los usuarios para hacer un uso equitativo y técnicamente eficiente de esa tecnología, asunto en el que actualmente hay poco desarrollo de competencias institucionales para promoverlas. Normalmente las empresas rurales colectivas funcionan bien en grupos pequeños con otros factores de afinidad, procesos de desarrollo organizativo graduales, uso de recursos propios para generar apropiación y cohesión grupal, y acompañamiento externo con sólido dominio de metodologías para promover el aprendizaje organizacional.

Factores determinantes de la adopción de las TCA

A pesar de la existencia de zonas castigadas por el cambio climático y la escasez de agua superficial y subterránea, la adopción de las TCA puede encontrar factores limitantes para la adopción por los pequeños productores. Aquí se presentan factores precursores y limitantes de la adopción.

Los factores precursores principales pueden ser los siguientes:

- La escasez de otras fuentes de agua, como las superficiales, subterráneas o el acceso a la red pública. Tal ha sido la situación en las zonas ganaderas de más adopción de lagunetas para abrevar el ganado, o en las zonas altas hortalizadas para riego de hortalizas de alto valor comercial como papa, lechugas, zanahorias, etc. De manera incipiente este mismo fenómeno

se ha presentado en los casos pioneros de obras de cosecha de agua multifamiliar o comunitaria para usos domésticos. Las eventuales restricciones al uso de agua de riego de las fuentes superficiales y subterráneas debido a conflicto social por el agua, también podría estimular la adopción de las TCA, adoptar sistemas de riego más eficientes, por ejemplo, riego por goteo, o estimular el traslado de dichas producciones a nuevas zonas sin ese conflicto.

- La intensificación tecnológica de ciertas producciones que aumente la demanda de agua para fines productivos, por ejemplo, la adopción de pastoreo rotacional en ganadería, lo que requiere de disponer de más fuentes puestos de abrevadero del ganado en las nuevas divisiones de pasturas.

En el caso de interés en adoptar las TCA hay factores socioeconómicos y biofísicos que pueden restringir la adopción. Los factores biofísicos más importantes son:

- Un bajo nivel de precipitación local que no genere suficiente escorrentía para la recarga de las obras de cosecha de agua en los momentos de uso oportuno del agua. Esta información dependerá de registros meteorológicos a escala departamental y de la información y experiencia de los productores de cada micro zona. Los cambios climáticos sobre la distribución mensual de la precipitación es un factor de incertidumbre para manejar este factor.
- El tipo de suelos bajos en arcillas limitaría la impermeabilización del suelo del reservorio. El uso de ge membranas para impermeabilizar reservorios de agua en tierras es una tecnología alternativa, aunque relativamente cara. En todo caso será una tecnología a explorar con más detalle.
- Los micros sitios donde se emplazaría una obra de cosecha de agua deben tener un nivel de pendiente menor a 5 a 7% a fin de evitar deslizamiento de suelos y colapso de las obras.
- Cada obra de cosecha de agua debe disponer de un área de recarga cuya área y usos del suelo permitan colectar la cantidad y calidad del agua de escorrentía según los usos esperados. En zonas de predominio de pequeñas propiedades y más uso agrícola del suelo, la selección de sitios para la construcción de reservorios será un desafío grande; primero por el riesgo de que un alto porcentaje del área de recarga durante el periodo de lluvias esté sin cobertura y provoque escorrentía con mucho sedimento, o debido al manejo agrícola la escorrentía contenga muchos agroquímicos. Este riesgo implicará que los dueños de las obras de cosecha de agua consigan acuerdos de largo plazo con los vecinos a fin de asegurar que el uso del suelo en el área de recarga no contamine el agua del reservorio con sedimentos de erosión o agroquímicos. También es probable que en micro cuencas donde aumente la densidad de obras de cosecha de agua haya que concertar que la cosecha de agua no dañe a los propietarios aguas abajo.
- Altos niveles de pérdidas por evaporación que reduzcan la eficiencia económica de las TCA, por ejemplo, la diferencia de pérdidas de agua por evaporación entre las estaciones meteorológicas en zonas altas y bajas del Corredor seco son de aproximadamente 35%.

Los factores socio económicos a tener en consideración son:

- El acceso a otras fuentes de agua puede ser el principal factor en limitar el interés en las TCA; el mayor potencial de adopción de las TCA sin duda podría estar en las micro zonas con más restricciones en este sentido.
- El conocimiento de los productores sobre las bases técnicas y económicas del uso de las TCA será el punto de partida para generar una demanda sobre las mismas. Se estima que por ahora, debido al efecto vitrina de los adoptantes pioneros y a la difusión de TCA mediante apoyo económico de los proyectos, hay mas conocimiento de las bases técnicas (p ej. construcción y manejo) que de la factibilidad económica de las TCA.
- El costo y accesibilidad económica de las TCA es relativamente alto comparado con otras tecnologías rurales de las que se ha visto importante adopción rural. Se ha estimado que el costo de inversión inicial una micro laguneta de uso múltiples, que genere ingresos superiores al actual costo de oportunidad de la fuerza de trabajo de pequeños productores pobres rurales, es de aproximadamente USD 1,614.-

8- Análisis de rentabilidad y factibilidad de adopción de TCA

Se diseñaron ocho modelos de tipos de productores y usos del agua de las obras de cosecha de agua, los mismos se hicieron considerando el sector meta social beneficiario principal del proyecto, en este caso familias de pequeños productores pobres de granos básicos sin riego, los más afectados por el cambio climático. También se consideraron los tipos de productores que ya hacen agricultura de riego o han adoptado las TCA para usos productivos y podrían ser el sector más propenso a la adopción de las TCA, tal es el caso de productores de hortalizas y productores con más de 25 cabezas de ganado. Ver en los Anexo 1 y 2 Modelos de tecnologías de cosecha de agua (volumen, costos y normas de construcción); y en los Anexos 3.1 y 3.2 el cálculo detallado y el análisis de rentabilidad de los modelos de productores con adopción de tecnologías de cosecha de agua.

Los parámetros usados para el cálculo de los resultados económicos fueron los siguientes:

- a) Resultados productivos: se estimaron rendimientos y precios moderados, y se estimó 1 año seco cada 5 años donde no se genera producción con la obras de cosecha de agua debido a falta de agua.
- b) Cambios en sistemas de producción: para las producciones sin y con obra de cosecha de agua se consideró las mismas producciones que ya hacen los diferentes tipos de productores.
- c) No se incluyeron beneficios de otros usos potenciales del agua de TCA que tienen bajo nivel de adopción, por ejemplo, piscicultura y usos domésticos.
- d) El sistema de riego con el agua de las obras de cosecha de agua es de surcos por gravedad, con una eficiencia de 70%. El riego por goteo con eficiencia de 90% no se incluyó debido a que no hay suficiente validación de su funcionamiento con agua de TCA, funcionamiento de la cadena de suministro de materiales, y proceso de adopción por pequeños productores.
- e) El agua neta disponible se calculó considerando las pérdidas de agua por evaporación según datos de estaciones meteorológicas de cada zona, infiltración y el volumen “muerto” del fondo del reservorio no utilizado.
- f) Los estándares de construcción de las obras de cosecha de agua son un poco “mejorados” respecto a los encontrados en campo, por ejemplo, en los aspectos de inclinación de

taludes, ancho de cresta, calidad de compactación, borde libre, altura de la presa incluida “auto asentamiento”, etc.

- g) El costo de construcción de las obras de cosecha de agua incluye obras accesorias como cerca perimetral y pila de abrevadero de ganado o uso doméstico. Se estimó un costo horario de tractor D6 de USD100 /hora y un rendimiento de 40m³/hora.
- h) Se estimó un costo anual de mantenimiento de las obras de 5% anual sobre costo de inversión inicial, por ejemplo, retirar sedimentos, reparaciones, revegetación, etc.
- i) Para los costos de crédito se asumió los parámetros del mercado micro financiero rural actual suponiendo todo el costo de la inversión a crédito: tasas de interés 19% y plazos 5 años.
- j) Los costos no incluyen el diseño, control de calidad y organización de la construcción.

En conclusión los resultados obtenidos por cada sector social o tipo de productores es el siguiente:

- a) Pequeños productores pobres de granos básicos de secano y ganadería extensiva: las TCA para riego complementario y de verano tienen un costo entre USD 1,614 y 5,536 y en las condiciones del mercado financiero actual no son rentables. La adopción de la TCA más pequeña demanda una subvención del 90% del costo de la inversión inicial. Esta inversión les permitiría: a) asegurar la seguridad alimentaria familiar, b) conseguir una remuneración del trabajo familiar en producción de riego mejor que su actual costo de oportunidad, y c) disponer de una base de capital productivo agrícola para un proceso sostenido de acumulación en base a ampliar la capacidad de sus lagunetas y las nuevas producciones de riego.
- b) Pequeños productores de hortalizas: las TCA para producción de hortalizas bajo riego tienen un costo entre USD 2,980 y 4,150. La diferencia se debe a las tasas de pérdidas de agua por evaporación; menores en las zonas altas que las bajas. En los dos casos las obras de cosecha de agua son rentables en las condiciones actuales de mercado, sin embargo el plazo de recuperación de la inversión es mayor a cinco años, lo que ameritaría una subvención al costo financiero que reduzca este plazo, y permita estimular una mayor adopción por productores pioneros, de quienes se espera que contribuyan a crear un “efecto vitrina” que apoye la difusión de la tecnología en las zonas hortaliceras.
- c) Pequeños productores ganaderos: las TCA para abrevar ganado tienen un costo de USD 1,405 y son las más rentables y la inversión se recupera en menos de 4 años. Salvo en las zonas de incipiente adopción, y para estimular a los adoptadores pioneros, este modelo no requiere de subvenciones.

Estos resultados del análisis de rentabilidad coinciden y dan fundamento al estado de adopción de las TCA constatado en el terreno en lo concerniente a tipos de TCA, usos y tipos de productores adoptantes. Igualmente se fundamenta los avances de adopción por pequeños productores de granos básicos y ganadería extensiva que han dependido de subvenciones de los proyectos de desarrollo.

Resumen de análisis de rentabilidad de modelos de usos y tipos de TCA

No	Tipo de productor	Usos del agua con TCA	Volumen M3	Costo \$	Rentabilidad inter anual	Plazo de repago
1A	Campesino pobre grano basiquero	Riego complementario de 1 ha de maíz en primera. Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	2.601	5.536	-9,5%	-
1Bi	Campesino pobre grano basiquero	Riego complementario de 1 ha de maíz en primera Riego de 0.20 ha. de maíz y pipián en verano Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	2.601	5.536	-0,8%	-
1Bii		Riego complementario de 0.4 ha de maíz en primera Riego de 0.084 ha. de maíz y pipián en verano Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	1.042	2.428	2,0%	49,9
1Biii		Riego complementario de 0.22 ha de maíz en primera Riego de 0.043 ha. de maíz y pipián en verano Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	575	1.614	3,6%	28,1
2A	Campesino finquero hortalicero intensivo de zona alta	Riego complementario de 0.75 Ha. de hortalizas en primera Micro riego de 0.25 Ha de hortalizas en verano Abrevar 4 Cab. de ganado x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	1.364	2.980	20,4%	4,9

2B	Campesino finquero hortalicero intensivo de zona baja	Riego complementario de 0.75 Ha. de hortalizas en primera Micro riego de 0.25 Ha. de hortalizas en verano Abrevar 4 Cab. de ganado x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	1.850	4.150	13,6%	7,4	
3A	Campesino finquero ganadero extensivo:	Abrevar 20 Cab. x 200 días. Uso doméstico 5 personas x 200 días	466	1.405	32,2%	3,1	
3B	Campesino finquero ganadero semi intensivo	Abrevar 23 Cab. x 200 días. Uso doméstico 5 personas x 200 días	466	1.405	52,3%	1,9	
1C	Campesino pobre grano basiquero	Riego complementario de 0.5 ha de maíz en primera Riego de 0.12 ha. de tomate y cebolla Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	1.283	2.877	10,8%	9,2	
3C	Campesino finquero ganadero extensivo:	Abrevar 20 Cab. x 200 días. Uso doméstico 5 personas x 200 días Micro riego de 0.25 ha forraje x 180 días alimentación de verano	7.268	14.800	-3,7%	-	

En conclusión los resultados obtenidos por cada sector social o tipo de productores es el siguiente:

- a) Pequeños productores pobres de granos básicos de secano y ganadería extensiva: las TCA para riego complementario y de verano tienen un costo entre 1614 y 5536 \$ y en las condiciones del mercado financiero actual no son rentables. La adopción de la TCA mas pequeña demanda una subvención del 90% del costo de la inversión inicial. Esta inversión les permitiría: a) asegurar la seguridad alimentaria familiar, b) conseguir una remuneración del trabajo familiar en producción de riego mejor que su actual costo de oportunidad, y c) disponer de una base de capital productivo agrícola para un proceso sostenido de acumulación en base a ampliar la capacidad de sus lagunetas y las nuevas producciones de riego.
- b) Pequeños productores finqueros de hortalizas: las TCA para producción de hortalizas bajo riego tienen un costo entre 2980 y 4150 \$. La diferencia se debe a las tasas de pérdidas de agua por evaporación; menores en las zonas altas que las bajas. En los dos casos las TCA son rentables en las condiciones actuales de mercado, sin embargo el plazo de recuperación de la

inversión es mayor a cinco años, lo que ameritaría una subvención al costo financiero que reduzca este plazo, y permita estimular una mayor adopción por productores pioneros, de quienes se espera que contribuyan a crear un “efecto vitrina” que apoye la difusión de la tecnología en las zonas hortalizadas.

- c) Pequeños productores finqueros ganaderos: las TCA para abreviar ganado tienen un costo de 1405 \$ y son las más rentables y la inversión se recupera en menos de 4 años. Salvo en las zonas de incipiente adopción, y para estimular a los adoptadores pioneros, este modelo no requiere de subvenciones.

Tecnologías complementarias a las TCA

El uso sostenible de las TCA por pequeños productores implica, que además del adecuado uso y mantenimiento de las obras de cosecha de agua, también adopten otros cambios técnicos complementarios que permitan el uso eficiente del agua de estas tecnologías. Estas otras tecnologías a su vez implican costos adicionales en insumos, trabajo y especialmente en nuevos conocimientos técnicos. Estas otras tecnologías más relevantes son las siguientes para cada tipo de modelo de uso de obras de cosecha de agua:

- Producción de granos básicos bajo riego: sistemas de riego, conservación de suelos (p ej manejo de cobertura y cultivo en contorno), producción de granos básicos con más rendimientos (variedades, densidad de siembra y fertilización). Adopción de nuevas especies de alto valor comercial, p ej hortalizas, frutales, ornamentales, cultivos de ramadas, etc. Es conveniente que estos procesos de diversificación productiva sean conducidos con gradualidad, y que primero sean adoptados especies con baja sofisticación técnica de cultivo y comercialización.
- Producción ganadera: adopción de prácticas de alimentación del ganado en el período seco en base a reservas forrajeras de alta calidad, que permitan aumentos significativos de productividad que el solo mejoramiento del suministro de agua no puede conseguir.

9- Oferta de servicios empresariales y fomento institucional en el desarrollo de las TCA

Los servicios demandados para la adopción de las TCA son los de extensión técnica para dar a conocer la tecnología, los servicios crediticios y los de construcción. A continuación se presenta un resumen de los hallazgos y valoración del estado de la oferta de cada uno. La información usada proviene de entrevistas con representantes de los oferentes y usuarios y de información secundaria sobre estos servicios.

- a) **Servicios de extensión técnica:** los servicios permanentes de extensión técnica tienen poca cobertura y no tienen especialidad en TCA. El servicio nacional más extenso y consolidado es el del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). La otra forma del servicio es mediante proyectos gubernamentales y no gubernamentales de desarrollo rural en ciertas zonas, algunos de ellos han tenido enfoque en el tema TCA, pero su alcance se ha limitado a la duración y beneficiarios directos del proyecto.

Además de las instituciones de gobierno como INTA, MEFCCA, MAGFOR y MARENA, existe una red de organismos no gubernamentales y organizaciones de productores, que con cierta regularidad están brindando servicios de extensión técnica en diversas temáticas como parte

de diversos proyectos de desarrollo rural productivo. Esta red tiene una interesante cobertura geográfica y penetración entre los pequeños productores.

De manera general los extensionistas agrícolas tienen poco dominio de los aspectos técnicos básicos de construcción y manejo de las TCA, y aún menos en lo concerniente al razonamiento de la conveniencia y la factibilidad económica de las TCA. Sin embargo, se estima que conseguir un dominio apropiado se puede lograr en un plazo relativamente corto mediante formación teórica y práctica.

El tema TCA no está incorporado en la currículo de los centros de formación agrícola de extensionistas rurales.

- b) **Servicios financieros rurales:** De manera general la oferta crediticia es de poca cobertura y profundidad social entre los productores agropecuarios. Según el CENAGRO solo el 14% del total accede al crédito institucional y se estima que solo un 10% entre los de menos de 70 hectáreas.

Las micro financieras no tienen suficientes conocimientos sobre el uso, costos, rentabilidad y tendencias de adopción de las TCA; tampoco cuentan con productos crediticios especializados en TCA. Sin embargo, es probable que algunos de sus clientes ganaderos usen el crédito para esa inversión.

La cartera actual de las micro financieras tiene poco enfoque en créditos para inversiones; los préstamos con plazos mayores a 24 meses solo representan el 24% del monto de la cartera total y solo el 7% de los clientes. Por otra parte, las tasas de interés cobradas son relativamente altas para inversiones; las dos micro financieras con más colocaciones en inversiones agropecuarias tienen tasas efectivas entre 19 y 25% anual sobre saldo, lo cual se explica por tener costos operativos de aproximadamente 13 a 15%, aceptables para micro crédito rural agropecuario, y costos financieros de 9% (no captan ahorros del público y dependen del fondeo internacional de microcrédito). Sin embargo, manifiestan que disponen de fondos suficientes para atender la demanda de crédito de TCA.

Cabe destacar que normalmente las micro financieras no son proactivas en promover nuevas tecnologías, ellas esperan que eso lo hagan las empresas que venden las tecnologías o los organismos de extensión técnica, de quienes esperan activen una demanda crediticia entre los productores. De ahí el interés de las micro financieras de buscar alianzas con estos actores para reducir sus riesgos crediticios y facilitarles a sus clientes los servicios relacionados a la adquisición de nuevas tecnologías. Los casos de alianzas más frecuentes de las micro financieras rurales destacan las empresas proveedoras de sistemas de riego, de equipos forrajeros, de paneles solares, de genética ganadera, de comercializadores de cafés especiales, de comercializadores de frijol de exportación, etc. Actualmente las micro financieras no tienen relaciones de cooperación con organismos de extensión técnica y empresas constructoras de TCA.

- c) **Servicios de construcción:** la oferta de este servicio es aceptable tanto en disponibilidad de medios, cobertura geográfica y calidad del servicio. La principal debilidad de este servicio es que las empresas constructoras no son proactivas en vender su servicio de construcción de reservorios (por ejemplo: publicidad comercial, disponer de una fuerza de venta para conseguir clientes), debido a que esta actividad específica representa menos de 5% del

volumen de servicio de construcción anual. Una excepción en este sentido es la venta del servicio a los proyectos con volúmenes grandes de construcción subvencionada de TCA.

Estas empresas atienden la demanda de construcción de TCA por dos mecanismos principales:

- Atención directa en su sede, sean clientes individuales vecinos a su entorno territorial que demandan pequeñas obras, o a la demanda institucional de proyectos de desarrollo con volúmenes de obra grandes.
- Atención a clientes individuales de TCA en otras zonas, hacia donde la empresa se desplaza para cumplir contratos de construcción de caminos rurales. Los productores locales aprovechan la llegada de las maquinarias a estas zonas –sin servicios permanente de maquinaria- para demandar el servicio de construcción de obras de cosecha de agua.

- d) **Servicios públicos de regulación del desarrollo de TCA:** diversas instituciones públicas poseen atribuciones y funciones para regular el desarrollo de las TCA. MARENA, Autoridad Nacional del Agua (ANA), Instituto Nacional Forestal (INAFOR), Ministerio de Salud (MINSA) y Alcaldías pueden intervenir para autorizar la construcción y regular el uso de TCA por su efecto respectivo en los siguientes aspectos de impacto: ambiental, cambios en el uso del agua, eliminación de árboles, desarrollo de factores de riesgos, y la salud pública. Hasta ahora estas funciones no han sido ejercidas y la gran mayoría de los desarrolladores de TCA no han tenido que hacer gestiones formales para obtener autorización, debido a la baja densidad y tamaño relativamente pequeño de las obras de TCA. Sin embargo, en la eventualidad de un aumento de la cantidad, densidad y tamaño de obras de TCA, será necesario contar con el desarrollo de capacidades institucionales en el ejercicio de estas funciones, que favorezcan el desarrollo de las TCA y reduzcan eventuales daños.
- e) **Proyectos de fomento de las TCA:** Como se mencionó antes, gran parte de las TCA adoptadas por pequeños productores ha sido posible por subvenciones financieras y facilitación de servicios de construcción brindados por proyectos. Los proyectos recientes más importantes fueron ejecutados por la ONG Catholic Relief Services (CRS) con la participación de varias ONG locales; FLAR/CIAT en colaboración con Alcaldías; One drop-PECCAN, y el ex Instituto de Desarrollo Rural (IDR-Tropisec) y se enfocaron en la región norte del Corredor seco. Todos los proyectos han promovido la difusión de TCA mediante mecanismos económicos de subvenciones y no han promovido el desarrollo de la demanda privada y el mercado de servicios privados. Se estima que al menos un 50% de las TCA actuales se han difundido mediante mecanismos económicos basados en subvenciones y facilitación de proyectos y el resto mediante mecanismos de mercados.

Los proyectos ejecutados han tenido un doble enfoque en la promoción de las TCA, unos más enfocados en adaptación agrícola al cambio climático, y otros más en manejo ambiental y mejora de cuencas, p ej mediante la construcción de TCA para recarga de acuíferos.

A pesar de la ejecución de varios proyectos con contenidos en TCA, no se cuenta con sistematizaciones de resultados que permitan retroalimentar nuevas iniciativas de fomento de TCA o capacitar a extensionistas en esta tecnología, es decir, no existe una sistematización del saber hacer adquirido por constructores, financiadores, productores, comunidades y extensionistas.

- f) **Políticas públicas en fomento de TCA:** Hasta ahora el gobierno no ha manifestado de manera oficial sobre su estrategia nacional de fomento de las TCA que dé pautas claras para el alineamiento estratégico de eventuales nuevas iniciativas de fomento de las TCA. El conocimiento nacional sobre el estado de desarrollo de las TCA es limitado, no se cuenta con un inventario nacional de TCA y una caracterización que rinda cuenta de tipos de usuarios, usos, prácticas de manejo, resultados técnicos y económicos, zonas de más potencial de adopción. Tampoco existe definida una agenda de investigación técnica y socioeconómica sobre las TCA que llene el vacío de conocimientos sobre el tema o se enfoque en diseñar alternativas técnicas a los problemas de manejo técnico de las TCA mencionados antes.

El CENAGRO no logra captar adecuadamente la adopción de las TCA, lo que puede limitar el monitoreo de la adopción de las TCA.

El liderazgo institucional público sobre fomento de las TCA parece distribuido entre MAGFOR, MEFCCA y MARENA según el enfoque de las TCA productivo o ambiental.

Resumen de fortalezas y debilidades institucionales para el fomento de las TCA

Actores	Fortalezas	debilidades
Extensión técnica	Importante red de organismos proveedores de servicios de ejecución de proyectos rurales productivos. Una masa crítica de TCA pioneras en muchas zonas de alto potencial de adopción, generando un efecto vitrina en los adoptadores potenciales	Extensionistas con poco dominio de bases técnicas y económicas de las TCA. No hay retroalimentación de nuevos conocimientos técnicos y socio económicos sobre TCA. Poco dominio y afinidad con difusión de TCA mediante desarrollo de mecanismos de mercado.
Crédito	Fondos disponibles en las micro financieras Importante penetración en sector pequeños ganaderos	Poco conocimiento de bases técnicas y económicas de las TCA No oferta de productos crediticios específicos para TCA: montos, plazos, tasas de interés. Falta de alianzas con oferentes de extensión técnica y construcción de TCA.
Construcción	Aceptable cobertura y experiencia técnica de las empresas locales	Empresas pasivas en la venta de servicios de TCA. Falta de alianzas con financieras y extensión técnica
Políticas públicas	TCA en las prioridades del gobierno. TCA y adaptación agrícola al cambio climático en la mira de nuevos proyectos Disponibilidad de fondos de donantes para TCA	Ausencia de insumos para formular estrategia nacional Liderazgo institucional diluido Débil rol de gobierno en armonizar iniciativas públicas y no gubernamentales

10- Estimación de la demanda de TCA

La demanda de obras de cosecha de agua en Nicaragua no es posible definirla con precisión a partir del análisis del CENAGRO, principal fuente estadística consultada ni de los recorridos y consultas de campo.

Las necesidades de agua para usos productivos y domésticos es creciente debido a una combinación de factores biofísicos como el clima y la degradación del medio ambiente local, y de la intensificación productiva ganadera y agrícola en gran medida determinada por la dinámica del mercado. Sin embargo, muchas propiedades rurales que necesitan agua la pueden obtener de las TCA y de otras fuentes, p ej superficiales, subterráneas y de la red pública. Las opciones técnicas de aprovechamiento sostenible del agua varían de una micro zona a otra, sin embargo por ahora no existe un inventario o plan maestro de las mejores soluciones locales de aprovechamiento del agua que presente de manera clara el vacío que puede ser llenado por las obras de cosecha de agua de lluvia de escorrentía.

Lo más razonable es suponer que las zonas con más potencial de adopción de TCA sean las mismas zonas donde ya se está dando el fenómeno. Sin embargo es razonable suponer que la demanda y el ritmo de adopción se incrementen por efecto de la promoción de las TCA mediante la oferta de servicios de extensión técnica, crediticios y de construcción.

Por tipo de TCA se puede esperar lo siguiente:

1. Lagunetas de tamaño mediano para riego agrícola en hortalizas y granos básicos y abreviar ganado: estas tendrán más demanda en las zonas de especialización ganadera en todas las regiones del país afectadas por seis meses de período seco, que además no cuentan con aguas superficiales y subterráneas. La intensificación ganadera y en particular la técnica de pastoreo rotacional, será un factor que incentive la adopción de TCA.

Se estima que en el Corredor seco hay 12,000 propietarios ganaderos de más de 25 cabezas, los que según el análisis de factibilidad serían económicamente solventes para auto financiar obras de cosecha de agua de lluvia de escorrentía; de estos hay unos 4,000 que podrían ser los más propensos a invertir en TCA; 1,000 porque según datos del CENAGRO no cuentan con ninguna fuente de agua en sus fincas y se estima unos 3,000 que están en una situación precaria de acceso al agua en el período seco.

Fuera del Corredor seco es más difícil hacer un estimado de demanda potencial debido a la mayor accesibilidad a otras fuentes de agua. Para riego de granos básicos y hortalizas, éstas tendrán más demanda en las zonas productoras de hortalizas de alto valor comercial en zonas altas carentes de aguas superficiales y subterráneas. En las zonas hortaliceras bajas, la disponibilidad relativamente abundante de aguas superficiales y subterráneas, y las importantes pérdidas de agua por evaporación en las obras de cosecha de agua, pueden jugar en contra de la adopción de las TCA. El potencial de adopción de lagunetas de riego para hortalizas son cantidades menores que las lagunetas ganaderas. Considerando las tasas de adopción anual consultadas en comunidades visitadas, se estima que aproximadamente unos 250 pequeños hortaliceros de secano, que producen entre 0.5 a 3 hectáreas de hortalizas como papa, repollo y lechugas en los macizos montañosos del Tisey, Miraflor y municipio de Jinotega, podrían adoptar lagunetas de riego en los próximos tres años.

2. Los micro reservorios de uso múltiple para riego de pequeña producción de granos básicos y abreviar ganado en el Corredor seco: es este tipo de TCA y en estas zonas donde hay mayor cantidad de propietarios rurales con necesidad de TCA. El problema principal de estas familias es el riesgo de pérdidas de cosecha en la primera fase del período lluvioso debido a la presencia de varios días secos, la precariedad en acceso al agua para abreviar el ganado y para usos domésticos, y finalmente, debido al subempleo rural durante el período seco. Sin

embargo es en este sector social y geográfico donde hay menos antecedentes de adopción de TCA y menos solvencia económica para absorber inversiones en TCA. Este tipo de TCA en todo caso cuenta con la mayor demanda institucional de TCA mediante proyectos públicos y no gubernamentales enfocados en apoyar el acceso de familias rurales pobres a medios de capital básicos, como el agua para riego, a fin de promover su auto sostenibilidad económica, y el abastecimiento de agua de uso doméstico a comunidades en situación precaria de acceso al agua. La demanda es de aproximadamente 36,000 familias con propiedades de 1.5 a 15 hectáreas y menos de 7 cabezas de ganado.

3. Los reservorios de gran tamaño: No hay información que permita de manera confiable indicar una demanda potencial de este tipo de obras dado que las experiencias actuales son en un pequeño número de obras, no hay una sistematización completa de esas experiencias y han sido promovidas con un porcentaje importante de subvención. Por lo general este tipo de obras han sido construidas en fincas de productores medianos.

11- La experiencia internacional en el fomento de TCA

La experiencia internacional tiene lecciones relevantes para una eventual estrategia de fomento de TCA en Nicaragua y en gran medida se asemejan a los hallazgos sobre las TCA en Nicaragua:

- a) Aunque las TCA ayudan a reducir la pobreza no son económicamente accesibles para pequeños productores pobres y la gran mayoría de obras de cosecha de agua han sido subvencionadas por donaciones de proyectos.
- b) El desafío para los pequeños productores es adquirir las TCA y también dominar los nuevos sistemas de producción bajo riego.
- c) A pesar de la gran cantidad de proyectos y obras de cosecha de agua construidas, hay poca sistematización de resultados y del saber hacer adquirido.
- d) La mayoría de obras de cosecha de agua promovidas por proyectos son construidas con maquinaria pesada, pero hay casos alentadores de desarrollo y experimentación de construcción manual y tracción animal, y de forma gradual, lo que podrían permitir volver las TCA más accesibles a productores más pobres.

12- Conclusiones sobre el contexto, el estado de desarrollo y los desafíos para promover la adopción de las TCA

1. El comportamiento errático de las lluvias provoca abundante agua en períodos cortos y escasez en momentos críticos de los cultivos. En algunos años, entrada tardía de las lluvias y retiro temprano de las mismas impiden que los pequeños y medianos productores logren una producción estable y segura. Esta realidad está llevando a la necesidad cada vez más urgente de adoptar tecnologías de aprovechamiento del agua de lluvia para uso agropecuario en todo el país. Tal como muestran los antecedentes de adopción de TCA, éstas son la opción técnica más importante en ciertas zonas sin acceso a otras fuentes de agua.
2. El fomento de las TCA es una intervención de desarrollo relevante para reducir la vulnerabilidad de pequeños y medianos agricultores a los cambios del clima, proteger la seguridad alimentaria de las familias pobres y por tanto, reducir la pobreza rural. El gobierno central y diversos organismos de promoción del desarrollo rural productivo han dado prioridad al fomento de las TCA como parte de la estrategia nacional de adaptación al cambio climático y de la capitalización básica de los pequeños productores de las zonas secas.
3. La sostenibilidad de la adopción de las TCA también requiere que sean adoptadas otras prácticas productivas sostenibles que permitan un uso eficiente del agua, tales como mejoras

- en la explotación de los suelos, introducción de pequeños sistemas de riego, diversificación de las fincas, nuevas formas de alimentación del ganado en período seco.
4. La demanda de TCA es débil y limita el desarrollo de mecanismos de mercado para su difusión sostenible. Esto se debe por una parte a la baja cobertura y especialización en TCA de los servicios de extensión técnica y crediticia, y por la otra al rol pasivo de los servicios crediticios y de construcción en promover el uso de las TCA. Por otra parte, la ausencia de alianzas comerciales entre los oferentes de extensión técnica, crédito y construcción de TCA, limita la eficacia y aumenta los costos de transacción de cada servicio.
 5. A pesar de los antecedentes de promoción institucional de las TCA, el país no cuenta con una retroalimentación sistemática de información sobre el desarrollo técnico y socio económico de las TCA para mejorar la promoción de estas.
 6. A pesar del interés nacional en fomentar las TCA, el país no cuenta con una orientación estratégica de esta voluntad. Hay insuficiente sistematización de las experiencias precedentes y del estado de desarrollo de las TCA, y no se cuenta con definiciones claras de prioridades concernientes a usuarios y usos, tipos de TCA, zonas, metas de adopción, mecanismos económicos para difusión de las TCA, necesidades de investigación y capacitación, gestión del conocimiento, rol del sector público y no gubernamental, etc.

El proyecto “Adaptación de la producción agrícola al cambio climático mediante tecnología de cosecha de agua y riego a pequeña escala”

1- Introducción

La Cosude emprenderá en 2013 un nuevo proyecto enfocado especialmente en promover las TCA en Nicaragua, esta iniciativa ha sido concertada con el gobierno de Nicaragua, y se orientará en coherencia con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, y más específicamente como parte de los esfuerzos nacionales de adaptación de su sector agropecuario al cambio climático.

El proyecto forma parte de la nueva estrategia regional de la cooperación Suiza 2013-2016 para América Central (PRAC 2013-2016), específicamente hace parte del ámbito 3 “Reducción de la vulnerabilidad, Adaptación al Cambio y Variabilidad Climática, y Gestión del Riesgo ante Eventos Extremos”. Dentro de este ámbito se incluirá otros proyectos complementarios que van incidir en las mismas zonas y beneficiarios en los temas de mejoramiento del manejo de cuencas y promover la adopción masiva de otras prácticas de producción agropecuaria sostenible. Se espera que la armonización y sinergia entre estos tres proyectos promueva el mejor desempeño de los resultados y objetivos de cada uno.

Por otra parte la Cosude financia el proyecto “Reducción de la Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en la Región de Las Segovias – Nicaragua”, Implementado por PNUD y ejecutado en coordinación con el Marena. El nuevo proyecto convergerá en la misma región, y se espera aproveche los resultados de este proyecto en cuanto a desarrollar las capacidades institucionales en más sensibilidad y competencias técnicas para diseñar estrategias de adaptación al cambio climático, y en sensibilizar a los productores agropecuarios en la adopción de nuevas prácticas específicas de adaptación al cambio climático.

2- Antecedentes

La Cooperación Suiza tiene una larga tradición de apoyo al desarrollo agrícola a través de intervenciones que promueven la adopción de prácticas para un manejo sostenible de aguas y suelos y otras buenas prácticas agrícolas. Las tecnologías introducidas por anteriores proyectos claves en innovación y transferencia de tecnologías como POSTCOSECHA (exitoso en silos metálicos para el almacenamiento de granos) o PASOLAC (promoción de técnicas de conservación de suelos y aguas) han conducido a un mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones rurales. Las técnicas están aún siendo promovidas por organizaciones locales y retomadas por las familias de productores.

La estrategia de cooperación para 2013-2017 ha sido construida sobre los éxitos señalados y lecciones aprendidas, y está dirigida a “contribuir a la reducción de la pobreza y a un desarrollo más equitativo y sostenible tomando en consideración la creciente vulnerabilidad ambiental y la inseguridad humana”.

El proyecto propuesto es el primero de varios proyectos que serán desarrollados en el contexto de la nueva estrategia para abordar los desafíos de los efectos incrementales del cambio climático en Centro América. Este contribuirá al resultado esperado “la población en situación de vulnerabilidad ha adaptado sus prácticas de uso de la tierra, el bosque y el agua a los efectos del cambio climático”, al mismo tiempo que incrementan su seguridad alimentaria y oportunidades económicas, permitiéndoles salir por ellos mismos de la pobreza.

Diversos proyectos de la cooperación internacional han diseminado a pequeña escala tecnologías de cosecha de agua. Los datos preliminares revelan que bajo irrigación en época seca, los rendimientos de granos básicos han podido incrementar significativamente en comparación con la época lluviosa. Asimismo, la dotación de agua para la ganadería ha contribuido a mejoras en el rendimiento de los animales.

En vista de los promisorios resultados de los proyectos pilotos desarrollados por Suiza en otros países y otras agencias de cooperación en Nicaragua, se decide analizar mejores formas y oportunidades de diseminar y expandir las tecnologías de cosecha de agua en el llamado “corredor seco” de Nicaragua y en zonas donde se registren bajas precipitaciones y donde no haya otras alternativas de fuentes de agua para la alimentación del ganado.

Por su parte, el Gobierno de Nicaragua ha establecido como prioridad la adaptación al cambio climático y la intensificación de la agricultura para evitar la deforestación, dentro de ésta, la cosecha de agua constituye una prioridad planteada dentro de la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

3- Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto es contribuir a mejorar la seguridad alimentaria y la competitividad económica de productores pobres y campesinos finqueros afectados por la creciente escasez de agua causada por el cambio climático.

El proyecto promoverá el desarrollo de condiciones institucionales y de desarrollo de mecanismos de mercados para facilitar la adopción masiva de TCA por pequeños productores cuando estas sean la mejor opción técnica de aprovechamiento sostenible de agua.

Las TCA promovidas por el proyecto son de uso múltiples, entre otros para abrevar ganado, riego, piscicultura y usos domésticos. Se promoverán dos tipos de TCA; lagunetas familiares de usos múltiples, y lagunetas y presas de micro valles multi familiares. Para tal fin el proyecto buscará los siguientes objetivos específicos:

1. Actores públicos y privados han aumentado la oferta y calidad de los servicios de construcción, crediticios y de asistencia técnica.
2. Familias rurales adoptan tecnologías de cosecha de agua de lluvia, diversifican su producción y mejoran su calidad de vida.
3. Se ha aumentado y compartido el conocimiento sobre la pertinencia de la tecnología de cosecha de agua de lluvia como medida de adaptación al cambio climático, así como los resultados desde el punto de vista social, económico y ambiental.

En el Anexo 4 se presenta el marco lógico del proyecto.

Para conseguir estos objetivos el proyecto desarrollará los siguientes productos y actividades:

1. Facilitar la ejecución de proyectos locales de construcción de TCA con los pequeños productores pobres y los pequeños y medianos finqueros. Las actividades para este fin serán el establecimiento de convenios con organismos locales co ejecutores; selección de zonas y micro cuencas; promoción del proyecto y selección de participantes; construcción de las TCA; y un servicio de extensión técnica integral de apoyo a la reconversión productiva. En el caso de los pequeños productores el proyecto dará una subvención para las inversiones en TCA y los insumos para adoptar las nuevas producciones, mientras a los pequeños y medianos productores solo brindará una subvención parcial al costo financiero de los créditos de inversión. Como se verá más adelante las metodologías de estas actividades son diferentes para el grupo de los pequeños productores pobres, y el de los pequeños y medianos finqueros.
2. Brindar asesorías técnicas especializadas de apoyo a la implementación de los proyectos locales y a otras contrapartes institucionales, en diversas temáticas técnicas requeridas. Expertos de alto nivel ayudarán a diseñar aspectos metodológicos y técnicos, capacitarán a extensionistas locales, y se involucrarán en las actividades de extensión y gestión del conocimiento sobre TCA.
3. Ejecutar una campaña de comunicación masiva a nivel nacional y local para sensibilizar sobre el tema adaptación agropecuaria al cambio climático y promover el uso de las TCA.
4. Reforzamiento de las capacidades institucionales de oferentes de servicios de apoyo a la adopción de las TCA: extensión técnica, formación de técnicos, crédito, construcción y regulación de construcción de TCA. Igualmente de las entidades públicas encargadas de políticas y programas sobre promoción de las TCA y la adaptación del sector agrícola al cambio climático. Será diseñado y ejecutado un plan de reforzamiento específico por cada sector institucional.
5. Ejecución de un plan de investigación técnica y socio económica sobre las TCA, que retroalimente las decisiones del proyecto y refuerce el saber hacer nacional en el tema. Una agenda de investigación aplicada será concertada entre todos los actores, y será traducida en un plan de estudios y proyectos de investigación.
6. Hacer las publicaciones y eventos de difusión de conocimientos relevantes sobre el desarrollo de las TCA, y del saber hacer adquirido por productores, oferentes de servicios y los programas de fomento de TCA.

4- El modelo de intervención

El resultado esperado

El proyecto hará una intervención en el sistema económico e institucional de desarrollo de las TCA a fin de acelerar y masificar su adopción de parte de los productores más afectados por la creciente escasez de agua. Al final del proyecto podrán sostenerse altas tasas de adopción masiva, mediante mecanismos de mercado sin intervención institucional en las relaciones económicas entre los productores y los oferentes de servicios financieros y de construcción de TCA.

La estrategia de intervención

La estrategia del proyecto se enfocará en superar las dos limitaciones estratégicas de los pequeños productores que afectan la demanda potencial de las TCA: 1) insuficientes conocimientos técnicos y de las ventajas económicas de las TCA, y 2) baja capacidad de auto financiación de parte de los productores.

Para tal fin el proyecto intervendrá directamente en la oferta de los servicios relacionados a estas limitaciones:

1. Aumentar la oferta de servicios de extensión técnica y facilitará la relación comercial entre grupos organizados de productores interesados en construir obras de TCA, con las empresas privadas oferentes de servicios financieros y de construcción de TCA. El servicio de extensión técnica en las cuencas seleccionadas será masivo, de larga duración, adoptará metodologías participativas, e incluirá los aspectos técnicos y de razonamiento económico sobre las TCA y de las producciones relacionadas. Además será reforzado por una campaña de comunicación masiva para promover la adopción de las TCA.
2. Al mismo tiempo el proyecto aumentará la solvencia económica de los productores para invertir en las TCA, primero mediante la subvención a las inversiones del sector de pobres rurales sujetos de un apoyo para su capitalización básica. Estos, con el apoyo económico inicial del proyecto, se volverán solventes para autofinanciar el mantenimiento y ampliación gradual de sus TCA y producción bajo riego. Y segundo mediante la inclusión de beneficiarios con importante capacidad de autofinanciación de las TCA a los que, considerando que se grata de adoptadores pioneros, solo se subvencionará parcialmente el costo financiero. La oferta financiera será aumentada mediante el apoyo al desarrollo de capacidades institucionales del sector micro financiero y banquero rural, para aumentar y especializar su oferta crediticia en atender la demanda de crédito de inversión en TCA del sector de pequeños y medianos finqueros. El proyecto brindará asistencia técnica en diseño de nuevos productos crediticios y apoyará al sector a movilizar fondos para inversiones en TCA. Además facilitará alianzas entre los oferentes de servicios financieros con los de extensión técnica, facilitación de los proyectos locales de construcción, y con las empresas constructoras; lo que permitirá reducir los costos de transacción y riesgos de los créditos para TCA. Se espera que la oferta de servicios financieros se desarrolle gradualmente en la medida que aumente la demanda de TCA y que se revele la rentabilidad de las inversiones y de los créditos pioneros.

Esta doble intervención, en servicios de extensión y financieros, dará lugar a que en las principales zonas del país con más potencial de adopción de TCA haya un acelerado aumento de adopción y del saber hacer en el uso de las TCA, y en la entrega de servicios de extensión técnica, crédito y construcción; de tal manera que al final de la intervención del proyecto como facilitador de estos

mecanismos económicos, estos continúen desarrollándose de manera independiente y auto sostenida; basados en un rol proactivo de las empresas financieras y constructoras en vender su servicios, y un sólido dominio por parte de los productores de procesos organizativos para acceder a los servicios de crediticios y de construcción de TCA.

El paso de un nivel de adopción de las TCA de experimentadores y pioneros, a un nivel de masa crítica de productores adoptantes también generará un efecto “vitrina” permanente para persuadir a nuevos adoptantes, poniendo en evidencia las ventajas de las TCA y ayudarán a la difusión e institucionalización local de un sólido saber hacer sobre el uso, la construcción y acceso a servicios para adoptar las TCA. Una dinámica similar se espera se desarrolle entre las empresas de construcción y servicios financieros.

La hipótesis de efectos

El proyecto contribuirá a un proceso sostenible de adopción masiva de TCA por parte de pequeños y medianos finqueros, debido a la eficacia técnica y la rentabilidad de las TCA para este sector. Por tanto, después de recibir del proyecto un apoyo transitorio para relanzar la demanda y fortalecer a los oferentes privados, las TCA serán una tecnología rural promisoria para conseguir difundirse mediante mecanismos de mercado.

Sin embargo la situación es diferente en el caso de los pequeños productores pobres; la continuidad de la adopción masiva de las TCA por nuevos pequeños productores dependerá de otros financiadores interesados en replicar la metodología de subvenciones para capitalización básica de pobres rurales para apoyo a su seguridad alimentaria. Esto último está en la agenda de políticas y programas de desarrollo del gobierno y otros donantes. Sin embargo, una vez que este sector reciba el apoyo para la capitalización básica con micro lagunetas de uso múltiple, estarán en capacidad de autofinanciar el mantenimiento y ampliación de sus capacidades en TCA y ampliación del área productiva bajo riego.

A fin de superar esta dependencia económica externa el proyecto realizará investigación técnica y socioeconómica sobre alternativas para reducir los costos de inversión y volver las TCA más accesibles a los más pobres rurales, p ej mediante construcción de TCA de forma manual, con tracción animal o de manera gradual.

Alianza público-privada

La estrategia de intervención propuesta se basa en una alianza entre el sector público y privado. En esta el proyecto financiará y ejecutará los servicios de extensión técnica y facilitación de proyectos locales de construcción de TCA, además de subvencionar el desarrollo técnico de ciertas capacidades institucionales de los oferentes del sector privado; todos ellos servicios considerados bienes públicos Mientras tanto el sector privado de empresas financieras y construcción de TCA va a rediseñar y reforzar su oferta comercial de servicios de apoyo a la adopción de TCA.

El desarrollo de capacidades nacionales

El proyecto también contribuirá a desarrollar las capacidades nacionales en fomento de las TCA mediante las siguientes acciones: a) la sistematización y difusión del aprendizaje obtenido por el proyecto, sus socios y todos los actores del sistema de apoyo a la adopción de TCA; b) la investigación técnica y socioeconómica sobre TCA para retroalimentar el desarrollo de políticas y programas y de técnicas de manejo de las TCA; y c) mediante la el apoyo al gobierno para

asumir la función y el liderazgo en la facilitación del dialogo, la cooperación y la armonización interinstitucional de diversas iniciativas de fomento de las TCA.

Enfoque especializado en las TCA

El enfoque técnico especializado del proyecto en las TCA responde a la eficacia de las mismas y su rentabilidad económica, así como al bajo riesgo de conflictos sociales y ambientales que su uso pueda generar. Sin embargo, cabe señalar que en las zonas en crisis de acceso al agua hay una amplia adopción por parte de pequeños productores de otras opciones técnicas de aprovechamiento del agua de fuentes superficiales y subterráneas. Debido a que no se conoce el potencial local de sostenibilidad económica, social y ambiental de tales opciones, el proyecto emprenderá una evaluación al respecto, que permita definir una estrategia técnica integral de fomento del aprovechamiento sostenible del agua para la adaptación agrícola al cambio climático, y cuyos resultados puedan retroalimentar la formulación de otros proyectos de la Cosude y de otros financiadores.

Tipos de TCA

El proyecto promoverá obras de cosecha de agua para diversos usos como riego, abrevar ganado, cría de peces y usos domésticos; el énfasis en cada uso variara según la situación y oportunidades de los beneficiarios; se prevé que los medianos productores hortaliceros y ganaderos harán un uso más especializado en riego y abrevar ganado respectivamente.

Tipo de TCA	Forma de propiedad	Usos	Volumen M3	Costo de construcción \$
Lagunetas o reservorios pequeños	familiar	Múltiples	575	1614
		Riego de hortalizas y otros	1364 - 1850	2980 a 4150
		Abrevar ganado y otros	466	1405
Reservorios grandes o Presas de micro valle.	Multi familiar	Múltiples	Más de 4000	10000 a 15000

Está previsto que en la mayoría de las obras de TCA el agua sea descargadas mediante gravedad, sea para distribuir el agua de riego en parcelas situadas “aguas abajo” de la laguneta, o para descargarla en una pileta para abrevar el ganado.

Se ha estimado que las TCA multi familiares sean propiedad de grupos compuestos por seis familias en promedio, y sus costos de construcción y resultados se estimaron proporcional a los del modelo de la laguneta familiar de usos múltiples. Las TCA multi familiares se construirán en lugares donde los beneficiarios individualmente no tengan las condiciones físicas y socioeconómicas para adoptar TCA individuales.

Para los tipos multifamiliares aun no se cuenta con el modelo de construcción diseñado, el mismo será definido durante la ejecución del proyecto retroalimentándose con los resultados de los dos proyectos precedentes en este tipo de TCA (Reservorios promovidos por Ciat y reservorios promovidos por Alcaldía de Somoto-Ecadert-Magfor).

Durante los tres primeros años del proyecto las presas de micro valles estarán sujetas a investigación y validación tecnológica, tanto en los aspectos de construcción de presas como en el de promoción de la gestión grupal, por tanto las metas iniciales de construcción de presas serán reducidas a 40 TCA multifamiliares y podrán ampliarse posteriormente según sean estos resultados.

Cabe aclarar que hay una diferencia significativa en los costos de construcción y en el nivel de complejidad de diseño y construcción entre las lagunetas y las presas de micro valles; en estas últimas se requerirá la intervención de ingenieros experimentados para hacer la selección de sitios de construcción, y el diseño, presupuesto, planificación y control de calidad de la construcción.

5- Beneficiarios y zonas

Los beneficiarios directos del proyecto serán productores agropecuarios situados en zonas de creciente escasez de agua, debido al comportamiento del clima y la degradación ambiental, y que no cuentan con opciones de fuentes de agua y técnicas de aprovechamiento mejores que las TCA. Las zonas de más incidencia del proyecto serán el Corredor seco, considerada con altos niveles de pobreza extrema y alta concentración de pobres rurales, y las zonas de especialización ganadera y de riego de hortalizas dentro y fuera del Corredor afectadas por la creciente escasez de agua.

Dos grupos sociales

Entre los beneficiarios hay dos grupos sociales claramente diferenciados y que el proyecto tendrá en cuenta para diferenciar sus métodos de apoyo:

pequeños productores pobres del corredor seco en situación crítica de inseguridad alimentaria, sin capacidad económica para cubrir los costos de inversiones en TCA y la reconversión productiva de sus sistemas de producción, y un precario acceso a servicios agrícolas.

Pequeños y medianos finqueros con mayor nivel de capitalización y de autofinanciación de TCA, y mejor acceso a servicios agrícolas.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de elegibilidad deberán ser afinados de acuerdo a las condiciones socio económicas de cada zona, debido a que el valor de los activos tierra y ganado varían de una zona a otra según los tipos de producciones y el acceso a los mercados. Se proponen los siguientes criterios generales para los beneficiarios:

- a) No cuenten con otra fuente de agua sostenible para los usos que se dará a las TCA.
- b) Tener capacidad de autofinanciar la parte correspondiente a los beneficiarios.
- c) Haber participado en las actividades de promoción y capacitación técnica del proyecto y esté en capacidad de razonar y proponer un proyecto familiar de co inversión en TCA y reconversión productiva.
- d) Contar con las condiciones físicas y socio económicas para la construcción de lagunetas.
- e) En el caso de TCA multi familiares es probable que en ciertos casos deban participar beneficiarios productores acomodados que aporten los terrenos con las condiciones adecuadas para la construcción de las TCA.

Los criterios de elegibilidad específicos de beneficiarios a los dos grupos de beneficiarios serán los siguientes:

Grupo beneficiario	Criterios
pequeños productores pobres	Familias productoras con un capital fijo total menor a 6,000 dólares, considerando en sus activos las tierras, hatos y los equipos e infraestructuras productivas. Considerando las características socio económicas del Corredor seco corresponde a familias con un área de 1 a 15 hectáreas y menos de 15 cabezas de ganado.
medianos productores	Productores con un capital fijo menor a 50,000 dólares, lo equivale a aproximadamente un área de entre 3 y 10 hectáreas de hortalizas, o entre 50 y 200 hectáreas ganaderas.

6- Impacto

En los dos grupos de beneficiarios el proyecto permitirá que mediante las TCA consigan un suministro sostenible de agua de usos productivos y domésticos, y que las producciones donde se use el agua se reconvirtan a sistemas técnicos de manejo más intensivo y de alta productividad, lo cual permitirá en primer lugar adaptarse a los efectos del cambio climático y, en los pequeños productores más pobres, aumentar su seguridad alimentaria básica en el corto plazo, y diversificar y ampliar la producción comercial bajo riego en el mediano plazo. Mientras en el grupo de pequeños y medianos productores permitirá ganar en competitividad económica, mediante aumentos de producción y reducción de riesgos asociados al clima.

El proyecto espera impactar en el corto plazo en una mejora significativa en la producción de alimentos en el Corredor seco, a fin de compensar el agravamiento de la seguridad alimentaria en esta región, debido a la pérdida de empleos e ingresos causada por la reciente crisis en la producción cafetalera afectada por la baja de precios y los estragos técnicos de la roya del café.

El cuadro siguiente describe los cambios de producciones previstos por el uso de las TCA y el tipo de apoyo que brindará el proyecto según los dos grandes grupos de tipos de beneficiarios:

Sub grupo beneficiario	Sin TCA	Con TCA	Apoyo del proyecto	Tipo y volumen de TCA
Pequeño productor de granos básicos y ganadería extensiva	Cultiva 2 Ha de maíz de primera + Frijol de postrera Abreva 4 animales (2 UG) a 2 km Trabajo asalariado rural en verano	Riego complementario de 0.22 ha de maíz en primera Riego de 0.043 ha. de maíz y pipián en verano Abrevar 4 Cab. x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	Subvención 90% del costo de TCA e insumos productivo (1767 \$/ familia).	Laguneta familiar o presas de micro valles multifamiliar de usos múltiples. 575 mt ³ de agua por familia

Mediano productor hortalicero intensivo de zona alta	Total 10 Ha. Cultiva 1 Ha. de repollo + papa + lechuga + 3 Ha. de granos (maíz / frijol) de secano Abreva 4 animales (2 UG) a 2 km	Riego complementario de 0.75 Ha. de hortalizas en primera Micro riego de 0.25 Ha de hortalizas en verano Abrevar 4 Cab. de ganado x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	Subvención de 50% del costo financiero de inversión en TCA. (752 \$ / familia).	Laguneta familiar para riego y abreviar ganado.
Mediano productor hortalicero intensivo de zona baja	Total 12 Ha. Cultiva 1 Ha. de tomate + cebolla + 3 Ha. de granos (maíz / frijol) de secano Abreva 4 animales (2 UG) a 2 km	Riego complementario de 0.75 Ha. de hortalizas en primera Micro riego de 0.25 Ha. de hortalizas en verano Abrevar 4 Cab. de ganado x 150 días Uso doméstico 5 personas x 150 días	Servicios de extensión técnica 18 meses.	Capacidad de 466 (uso ganadero) a 1850 mt ³ (uso en riego hortícola) de agua por familia.
Mediano productor ganadero extensivo	Total 40 Ha. Sistema alimentario sin reservas forrajerás en periodo seco Abrevar diariamente a 20 cabezas a 3 horas de distancia	Abrevar 20 Cab. x 200 días. Uso doméstico 5 personas x 200 días		

Se espera que el resultado económico permita un aumento del excedente familiar neto de las familias más pobres, el que pasará de 22 \$ en la situación base sin TCA, a 65 \$ con la explotación de la TCA, considerando solo los días trabajados en las actividades afectadas por el uso de la TCA (granos básicos, ganadería y las nuevas producciones de riego). Ese resultado será la base económica para un aumento sostenido de autofinanciamiento de nuevas inversiones en expansión de las TCA y la ampliación y diversificación del área agrícola bajo riego. Este excedente podría ser aumentado con producciones de más alto valor comercial, p ej hortalizas como tomate y cebolla, pero se consideró oportuno ser prudente en la factibilidad de emprender en los 36 meses de apoyo del proyecto una diversificación muy acelerada hacia nuevas producciones, mercados e innovaciones técnicas. En el anexo 4 se presenta un detalle del cálculo económico del impacto del proyecto en cada uno de los tipos de beneficiarios.

Apoyo a las mujeres

El proyecto prevé que en muchos casos del primer grupo las TCA también suministren agua de uso doméstico, lo cual reducirá las penurias de mujeres y niños en el acarreo del agua. Igualmente, debido a la fuerte presencia de mujeres como jefas de hogares y como ejecutoras de las producciones y la comercialización de productos de patio, huerto y riego de vegetales, es razonable suponer que el uso de las TCA y las producciones relacionadas se centren en ellas.

Como se detallará más adelante en la descripción de las metodologías del proyecto en el componente 1, se tendrá en consideración las demandas específicas de las mujeres.

7- Metas

Las metas de beneficiarios directos son 2250 familias; de los cuales 1200 familias de pequeños productores pobres en inseguridad alimentaria y 1050 familias de medianos productores. Del primero grupo 240 familias serán apoyadas mediante 40 TCA multi familiares y 960 individuales; todos los del segundo grupo se prevé sean TCA familiares.

Otros beneficiarios directos del proyecto serán las instituciones nacionales y locales, sean públicas y privadas, relacionadas a la entrega de servicios de apoyo a la adopción de TCA, las que reforzarán sus competencias técnicas y estrategias económicas de entrega de servicios a pequeños productores demandantes de TCA. Indirectamente se beneficiarán del aumento de la demanda de sus servicios.

Coordinación con otras intervenciones

El proyecto organizará su implementación en coordinación con otras intervenciones de la Cosude y otros financiadores que promuevan otras tecnologías eficaces para la adaptación de la producción agropecuaria al cambio climático, que sean de interés de los beneficiarios, y contribuyan a reducir los riesgos y mejorar la eficacia de las TCA, p ej el manejo de la fertilidad y conservación de suelos, prácticas agroforestales, etc.

8- Nivel de intervención

El proyecto tendrá tres niveles de intervención, por una parte a nivel micro mediante la promoción directa de los proyectos locales de construcción de TCA y reconversión productiva. Por otra parte tendrá una intervención más global; a nivel meso al promover el desarrollo de capacidades institucionales de oferta de servicios de apoyo a la adopción de las TCA, y a nivel macro al desarrollar la capacidad de las instancias públicas nacionales para que den orientación estratégica y armonicen los esfuerzos públicos y privados de promoción de las TCA.

Se espera que el saber hacer adquirido y el impulso a la demanda de TCA resultado de la intervenciones locales, refuercen y retroalimenten la intervención global enfocada en las capacidades institucionales nacionales.

Estrategia de implementación

La ejecución del proyecto se organizará mediante tres componentes, dos correspondientes a los objetivos específicos del proyecto y el tercero al sistema de seguimiento y la administración. A continuación se presenta una descripción de las actividades de cada componente, se presenta los productos, los métodos de ejecución y recursos usados, y los organismos ejecutores.

1- Componente 1: proyectos locales de construcción de TCA para adaptación de los pequeños productores al cambio climático

El componente 1 agrupa las actividades enfocadas en brindar apoyo directo a los pequeños y medianos productores beneficiarios del proyecto. Las actividades específicas del componente son las siguientes:

4. Desarrollo de los Proyectos locales de construcción de TCA
5. Servicio de extensión técnica integral de apoyo al uso de las TCA y la transición de producción extensiva de secano a producción bajo riego.
6. Administrar el fondo de coinversión en TCA para la capitalización básica de pequeños productores.

Desarrollo de los Proyectos locales de construcción de TCA

Los productos esperados de la actividad serán: establecer los convenios de ejecución con entidades locales, la selección de micro cuencas priorizadas, la preparación de los planes familiares de uso de TCA y reconversión productiva y, finalmente, el diseño y construcción de las TCA.

La construcción de TCA se organizará por “proyectos locales” de aproximadamente 100 beneficiarios de un mismo territorio e incluirá cualquiera de los tipos de TCA promovidos y tipos de beneficiarios del proyecto.

El proceso de implementación de cada proyecto local se dará en dos partes, la primera como fase de pre inversión, en la que se promoverá el proyecto entre los beneficiarios y el entorno institucional, se seleccionarán las micro cuencas y se preparará el plan de inversiones propiamente dicho. Y una segunda parte como fase de ejecución del plan de inversión, en la que se construirán las TCA, se transferirán los insumos productivos, y se brindarán los servicios de asistencia técnica integral.

La ruta de proceso de implementación de proyectos locales de construcción de TCA será en la secuencia de pasos siguiente:

Fase	pasos	Actividades	Duración	Ejecutor
Pre inversion	1	Selección de zonas priorizadas	1 mes	Unidad ejecutora del proyecto
	2	Convocatoria de co ejecutores Convenios con co ejecutores de proyectos locales	2 meses	
	3	a) selección de microcuencas, b) promoción del proyecto, c) capacitación básica de beneficiarios, d) diseño de planes familiares de TCA y reconversión productiva, e) formulación y diseño de proyectos locales de construcción de TCA	6 meses	
Inversion	4	a) construcción de TCA y transferencia de insumos productivos, b) cofinanciación de inversiones,	32 meses (pequeños productores)	

	c) asistencia técnica integral.	14 meses (medianos productores)	
--	---------------------------------	---------------------------------------	--

Convenio con co ejecutores de proyectos locales

Antes de lanzar la convocatoria de entidades co ejecutoras de proyectos locales, la Unidad ejecutora habrá seleccionado las zonas de intervención del proyecto, lo cual se hará mediante consultas institucionales y un estudio exploratorio para identificar las zonas de más potencial de adopción y priorizadas para el fomento de las TCA.

Las entidades co ejecutoras de proyectos locales serán seleccionadas mediante un concurso; más adelante se detallan los criterios de elegibilidad. El convenio establecerá las metas de desarrollo en la zona, la metodología del proyecto, el período de ejecución, la organización funcional y recursos, el presupuesto (detallado para actividades de pre inversión e indicativo para inversiones), y las atribuciones y funciones del co ejecutor.

Los co ejecutores deberán formular los proyectos locales conforme unos estándares y formatos definidos por la unidad ejecutora, tanto para la fase de pre inversión como de inversión.

Selección de micro cuencas

El primer paso en la preparación de proyectos locales será la selección de cuencas. Se analizarán los estudios existentes o se harán nuevos a fin de seleccionar cuencas con alto potencial de adopción de TCA. Se pondrá énfasis en verificar que las TCA sean parte de las opciones técnicas locales más conveniente de aprovechamiento sostenible del agua. Los estudios incluirán un análisis de la situación de los productores locales, el potencial de adopción e impacto de las TCA para mejorar las condiciones de la población local, se hará una estimación de la cantidad de los beneficiarios potenciales y, a fin de mapear los posibles actores involucrados en la ejecución, se analizarán las características del entorno institucional local: organización de los productores, incidencia de organismos de desarrollo, iniciativas de manejo del agua, y el estado de la oferta de servicios productivos.

El proyecto se organizará por micro cuencas y buscará que las TCA y los cambios en los sistemas de producción se ajusten al marco regulatorio de manejo de las cuencas, tengan efectos benéficos en el manejo sostenible de los suelos y los recursos hídricos, que sean ajustados a los planes y regulaciones legales o acordadas por los comités de cuenca, que no creen conflictos sociales por el uso del agua, y que refuerzen la cohesión social en el manejo sostenible del medio ambiente.

Las micro cuencas se seleccionarán considerando los siguientes criterios:

- a) La escasez de agua para usos domésticos y productivos,
- b) La importancia relativa de las TCA como la tecnología más conveniente de aprovechamiento sostenible del agua,
- c) Que haya una cantidad de beneficiarios potenciales que permita una economía de escala en la entrega de servicios relacionados a la construcción de obras.

Promoción del proyecto

A fin de estimular a los productores a participar de manera efectiva y beligerante en el proyecto, se realizarán actividades de promoción enfocada en que los beneficiarios potenciales reciban conocimientos básicos sobre los aspectos técnicos y económicos de la cosecha de agua y sus usos, y que conozcan las reglas del juego e incentivos que ofrece el proyecto. Esto se hará mediante métodos apropiado para comunicación con adultos rurales; se usarán recursos como charlas, materiales educativos y especialmente intercambios con adoptadores pioneros, con quienes los nuevos adoptantes puedan razonar sobre la construcción, el manejo, los usos y los resultados técnicos y económicos de las TCA. Se tendrá cuidado que los futuros adoptantes conozcan de los aspectos positivos y negativos vividos por los pioneros, de manera que puedan tomar decisiones bien fundamentadas y apropiarse de las prácticas recomendadas.

Los métodos y actividades de promoción y capacitación básica en TCA deben permitir que las mujeres accedan a la información y a los procesos de toma de decisión en igual condición que los varones. Se diseñaran contenidos y eventos de promoción específicos para las mujeres.

Se tratará que las metas de beneficiarios de cada micro cuenca o territorio de intervención sean ejecutadas en dos rondas, de modo que la primera sirva de validación y aprendizaje metodológico a los ejecutores del proyecto, y de efecto vitrina de los adoptantes pioneros a los seguidores.

Planes familiares de inversión en TCA y reconversión productiva

La capacitación básica en TCA buscará que los beneficiarios sean contrapartes beligerantes en el control de calidad del diseño y construcción de las obras de TCA, y en definir el uso apropiado de las mismas coherente con las condiciones e intereses de cada familia.

Después de completar la capacitación básica cada familia o grupo multi familiar que reúna los criterios de elegibilidad, presentará un “plan de construcción y uso de TCA” que fundamente su interés, la capacidad de co financiación, y que describa los cambios que hará y la factibilidad técnica y económica de los usos que darán a las TCA. Se velará porque el formato de estos planes sea comprensible a los productores y sean un medio eficaz para dar seguimiento a sus planes y una base de diálogo y seguimiento conjunto con los extensionistas del proyecto. El proyecto brindará asesoría metodológica para que estos razonamientos y cálculos sean asimilables por las familias participantes y adopten los principios de educación y comunicación efectiva con adultos rurales. Este plan también incluirá una propuesta de selección preliminar de sitio y diseño de construcción de sus TCA, la cual será verificada por expertos técnicos del proyecto.

Para fines de seguimiento de ejecución e impacto del proyecto en cada familia participante, se levantará una línea base del sistema de producción familiar sin TCA (p ej diversificación productiva, riego, rendimientos técnicos, seguridad alimentaria y estimación de ingresos), y se organizará un sistema de monitoreo simplificado de los cambios planificados e impactos más importantes: evolución de la producción de alimentos y seguridad alimentaria, nuevas producciones y área bajo riego, etc.

Especificaciones técnicas

El proyecto tendrá especificidades técnicas y organizativas en la promoción de las TCA familiares y multifamiliares:

- En el caso de las lagunetas familiares el proyecto promoverá que inicialmente las familias adopten obras de pequeña escala ajustadas a su capacidad de cofinanciación, de modo que se reduzcan la dependencia de subvenciones externas, pero que su diseño técnico permita que posteriormente puedan ser ampliadas gradualmente en la medida que los productores dominen las nuevas tecnologías y obtengan beneficios económicos.
- Mientras en el caso de las TCA multifamiliares, debido a su mayor complejidad técnica, el diseño y control de calidad de la construcción serán realizados con asistencia técnica especializada de expertos contratados directamente por la unidad ejecutora del proyecto. El servicio de facilitación de proyectos locales tendrá un gran desafío metodológico en conseguir el desarrollo organizacional de los grupos de beneficiarios copropietarios de TCA multifamiliares; en estas un sólido capital social organizativo será tan determinante del éxito como la buena calidad del diseño y construcción de las obras de TCA. La asistencia técnica a estos grupos, además de enfocarse en las especificidades técnicas de diseño, construcción y uso de este tipo de TCA; le dará especial importancia a que el grupo tenga una sólida apropiación de la nueva empresa y de la opción organizativa grupal, y que desarrollen una fuerte cohesión y funcionen bajo adecuados estándares de participación igualitaria y liderazgo efectivo. Esto último debe traducirse en disposición individual a hacer las aportaciones de capital para la cofinanciación, participar en la formulación de las reglas del juego de uso de la TCA y ser garantes de su cumplimiento. Este proceso de facilitación organizativa llevará más tiempo y gradualidad que en el caso de lagunetas familiares.

Planes de inversión y construcción de TCA

Los planes de inversión incluyen la construcción de las TCA, las transferencias de insumos productivos en el caso de los pequeños productores, y la fase del servicio de asistencia técnica integral para consolidar la reconversión productiva.

El plan de construcción de las obras de TCA en cada territorio detallará las inversiones de apoyo a los beneficiarios, y deberá incluir los siguientes aspectos:

1. Actividades para el control de calidad del diseño de cada obra: selección de sitio (flujo de agua, pendiente, tipo de suelos), balance entre demanda de agua y volumen de la obra.
2. El mapeo de obras, el cálculo del volumen total de obras y el plan de rutas y programación de construcción.
3. La gestión de los permisos correspondientes, o la concertación con las instancias reguladoras del método de regulación apropiado, concernientes al impacto ambiental y el manejo de riesgos de desastres y salud pública de cada proyecto local
4. Definir los métodos y el plan de actividades específicas para hacer el control de ejecución y calidad de la construcción.
5. Formular el presupuesto total y el plan de actividades para la movilización de los aportes de las partes co finanziadoras (productores, proyecto, oferentes de crédito).
6. Diseñar los términos y actividades para la contratación de empresas constructoras.

Durante la implementación del proyecto se definirán los criterios de elegibilidad de empresas constructoras y los arreglos de contratación que aseguren la adecuada construcción y otorgamiento de garantías. Las empresas contratadas serán previamente certificadas en sus competencias y seleccionadas mediante concurso. La unidad ejecutora brindará a los co ejecutores de proyectos locales asistencia técnica y administrativa específica para la contratación de las empresas constructoras.

Servicio de extensión técnica integral de apoyo al uso de las TCA y la transición de producción extensiva de secano a producción bajo riego.

El desafío principal de la extensión técnica será apoyar a los pequeños productores a transitar de sistemas de producción de secano con poca diversificación productiva, a sistema de riego de nuevas producciones de granos básicos, vegetales y frutales; y a los medianos productores a aumentar el área de producción hortícola bajo riego y a un manejo técnico mas intensivo de la producción ganadera.

El servicio de extensión técnica para pequeños y medianos productores tendrá una duración de 36 y 18 meses respectivamente iniciando desde la fase de promoción del proyecto.

Enfoque y contenidos del servicio de extensión

A diferencia de la capacitación básica enfocada en aspectos elementales de funcionamiento y diseño de las TCA que se dará en la fase de promoción del proyecto, el producto de esta actividad será la entrega a las familias beneficiarias de nuevos conocimientos técnicos, económicos y comerciales sobre las nuevas producciones; y el acceso a diversos insumos productivos necesarios para sus planes familiares de reconversión productiva.

Una vez construidas las obras de TCA el proyecto continuará brindando un servicio de extensión integral enfocado en los aspectos de manejo técnico, administración y razonamiento económico de las TCA y de las nuevas producciones. Igualmente se buscará aumentar los conocimientos en aspectos que influyen la seguridad alimentaria y el mejor manejo de los recursos económicos familiares, p ej la educación financiera y actitudes para el emprendimiento; nutrición y gasto en alimentos; y la higiene familiar.

El servicio tendrá una “agenda abierta”, su temática será específica a la demanda local y formulada periódicamente en consenso con los usuarios y según se vaya desarrollando cada proyecto local. Muchos temas de extensión mencionados ya cuentan con materiales y metodologías desarrollado por otros organismos, de los cuales el proyecto podrá recuperar sus recursos y metodologías, o contratarlos para reforzar este servicio.

Extensión técnica con abordaje integral

Este servicio adoptará los principios y métodos de extensión técnica participativa y tratará de recuperar las experiencias y metodologías de proyectos anteriores de la Cosude como Promipac y Pasolac. Además de aumentar los conocimientos técnicos de los participantes, este servicio buscará que los productores desarrolle más capacidad de razonamiento y aprendizaje, y crear capacidades organizacionales y de emprendimiento local; las que serán la clave en la sostenibilidad del proyecto para que estos grupos puedan emprender las acciones necesarias para consolidar su adaptación al cambio climático y, entre otras, continuar haciendo contrataciones conjuntas de servicios de construcción para dar mantenimiento, ampliar o construir nuevas obras de TCA.

El proyecto tratará que este servicio de extensión se complemente con otros ya existentes en la zona y, en la medida de lo posible, incluya a otros pequeños productores locales no beneficiarios de TCA, pero interesados en los temas de extensión brindados por el proyecto.

Graduación de beneficiarios

En la medida que estos productores se vuelvan económicamente más solventes, el proyecto promoverá que los beneficiarios puedan acceder a la oferta de servicios de financiación y comercialización del mercado local, sea esta formal o informal, a fin de reducir la dependencia inicial del acceso a estos servicios por intermediación del proyecto.

Debido a la gran cantidad de innovaciones relacionadas a la transición de producción de secano a la de nuevas producciones de riego, se promoverá que la introducción de innovaciones técnicas, en especial nuevos cultivos, sea de manera gradual durante los tres años de apoyo a cada familia, de modo que se ajusten al proceso de aprendizaje y organización de los sistemas económicos de las familias.

Iniciativas lideradas por alcaldías y otros actores

Las alcaldías serán incentivadas a presentar iniciativas que consoliden la adopción de las TCA y la reconversión productiva. Entre otras podrán ser consideradas iniciativas como:

1. Ferias de comercialización de productos agropecuarios
2. Desarrollo de sistemas de manejo del agua de las TCA para usos domésticos, p ej capacitación específica en este tema, adopción de buenas prácticas de manejo del agua de las TCA, monitoreo y control de disponibilidad y control de la calidad del agua, etc.
3. Construcción de TCA de uso comunitario en zonas en situación más críticas en acceso al agua

Los recursos humanos para extensión técnica

Debido a la novedad del tema cosecha de agua y las innovaciones técnicas relacionadas a la reconversión productiva de pequeños productores, será necesario disponer de personal extensionista con competencias profesionales consolidadas. Esto se conseguirá por la complementariedad entre dos recursos de personal; por una parte la contratación de extensionistas de base con competencias académicas y experiencias básicas, los que estarán en contacto permanente y en el día a día con los beneficiarios. Estos extensionistas de base serán contratados directamente por las entidades co ejecutoras de proyectos locales.

Y por la otra, mediante la intervención de especialistas temáticos de alto nivel que harán diseños técnicos, metodológicos y capacitación y acompañamiento de extensionistas de base en las diferentes temáticas requeridas por el proyecto. Este servicio será proveído por organismos con estándares de calidad internacional para brindar asesorías en las diversas temáticas requeridas (ver más detalle sobre estas asesorías especializadas en el componente 2).

El servicio de extensión técnica también incluirá la logística y administración de la entrega de diversos insumos productivos relacionados a la adopción de nuevas producciones que beneficiará al grupo de pequeños productores. A fin de evitar que los extensionistas técnicos sean absorbidos por las funciones administrativas y logísticas se contratarán extensionistas facilitadores de la administración y logística de insumos productivos.

El servicio de extensión será reforzado por una campaña masiva de comunicación para el desarrollo enfocada en promover la adaptación de los productores agropecuarios al cambio climático mediante la adopción de las TCA como tecnología promisoria para tal fin (ver en componente 2).

Facilitación crediticia a medianos productores

Simultáneamente a la implementación de los proyectos locales, desde la unidad ejecutora del proyecto se estará apoyando el desarrollo de capacidades del sector micro financiero rural para penetrar en el nicho del mercado de las TCA (ver más detalle en descripción del componente 2). A nivel de los proyectos locales se facilitará que el sector beneficiario de los medianos los productores tengan acceso al crédito, esto se hará mediante las siguientes acciones de extensión técnica:

- a) Información a los productores sobre los oferentes de crédito para TCA y sus requerimientos a los solicitantes.
- b) Capacitación sobre razonamiento técnico y económico de proyectos de inversión en TCA y del mejoramiento de las producciones relacionadas,
- c) Capacitación sobre el llenado de solicitudes de crédito.

Los co ejecutores de proyectos locales buscarán alianzas con los oferentes de crédito para incentivarlos a penetrar el nicho del mercado local de crédito para TCA. Para este fin el proyecto otorgará un subsidio a las tasas de interés de los créditos para las TCA, lo cual contribuirá a estimular la demanda de créditos y a la penetración de las micro financieras rurales.

Otros incentivos del proyecto a las micro financieras serán el suministro de información sobre los productores y la rentabilidad de las inversiones en TCA, y hacerles ver las ventajas para ellos del servicio de asistencia técnica y de facilitación de construcción de las TCA, p ej para asegurar la calidad de la construcción y el uso adecuado de las TCA.

El fondo de coinversión en TCA para la capitalización básica de pequeños productores.

El proyecto proveerá a los beneficiarios pequeños productores una subvención del 90% del costo de construcción de la laguneta y obras accesorias, más diversos insumos productivos. El resto deberá ser aportado en efectivo por las familias beneficiarias. El aporte del proyecto será en especies.

Los insumos productivos incluirán equipos y accesorios para extraer el agua y para el buen uso doméstico, sistemas de riego, insumos agrícolas como semillas, plantas, fertilizantes, etc. Se buscará que el diseño de las obras de TCA como los insumos productivos sea un “traje a la medida” de las necesidades e interés de cada familia, y el proyecto debe ser lo más flexible posible para adaptarse a este principio. En este punto el proyecto procurará que haya un involucramiento equitativo entre hombres y mujeres.

Los proveedores de insumos a los proyectos locales deberán ser idóneos en el sentido de asegurar calidades y precios competitivos y sobre todo entrega oportuna.

El sentido de la auto financiación

El monto aportado por los beneficiarios, además de cubrir una parte del costo, debe servir para asegurar que los participantes tomen una decisión debidamente razonada, se apropien de la conveniencia de las inversiones y asuman un rol beligerante en controlar el diseño y calidad de la construcción de las obras. Igualmente, la barrera de la autofinanciación debe servir para que los extensionistas den lo mejor de ellos para convencer a las familias de hacer las inversiones en las TCA.

El proyecto ajustará el porcentaje de la autofinanciación según se presente una diversidad de tipos de familias, o bien organizando un plan de inversión más gradual o, cuando sea factible, organizar un pago escalonado de los aportes correspondientes a los beneficiarios.

Sin embargo, el proyecto no descuidará el objetivo de la autofinanciación y evitirá el paternalismo y la “contaminación institucional”. De cualquier manera es razonable esperar que el primer año solo unos pocos productores se arriesguen y el resto, más conservador, vaya participando posteriormente en la medida que se revelen los beneficios que muestren los adoptadores pioneros.

Subvención al costo financiero de los créditos para TCA a medianos productores

En el caso de los beneficiarios medianos productores el proyecto brindará una subvención que puede ir entre el 30 y 50% del costo financiero según el tamaño de las TCA y el nivel de adopción que exista; se incentivarán más a los tipos de TCA con menos adopción. El sentido de este subsidio es acelerar la adopción pionera de las TCA e incentivar a las micro financieras a penetrar este nicho. En el anexo 4 se presenta el detalle de distribución de subvención por tipo de TCA.

Esta subvención será entregada directamente por la entidad co ejecutora local a la entidad financiera de los productores después de realizadas las inversiones correspondientes.

Proyectos locales de construcción de TCA afuera de las cuencas seleccionadas

El proyecto facilitará que las empresas constructoras y los oferentes crediticios atiendan la demanda de construcción de TCA que surge en otras zonas como efecto de la presencia de los servicios de maquinaria de construcción que llegan para ejecutar proyectos de caminos rurales. El proyecto tratará de institucionalizar esta modalidad, hasta ahora espontánea, de organización del servicio de construcción de TCA, la que ha rendido excelentes resultados en la difusión de las TCA y el involucramiento de los oferentes de servicios.

Para implementar esta modalidad la unidad ejecutora del proyecto deberá disponer de la programación de proyectos de inversión pública en caminos rurales en las zonas de alto potencial de adopción de TCA, y organizar planes ad hoc de facilitación local de construcción de TCA. En estos planes las alcaldías o las organizaciones locales de productores de esas zonas, p ej las asociaciones de ganaderos o las delegaciones departamentales de UNAG, pueden jugar el rol principal para estimular y organizar a los productores para tener un conocimiento básico de las TCA y cómo acceder a servicios de construcción de TCA. Al mismo tiempo, personal de la Unidad ejecutora puede facilitar que las empresas constructoras y los servicios crediticios locales asuman un rol proactivo en vender sus servicios a los productores (sobre esto se detalla mas en el componente 2 en lo concerniente a reforzamiento institucional de estas instituciones).

Esta modalidad de proyecto local tendrá una duración menor, y no tendrá el mismo enfoque en desarrollo organizacional de los productores ni en una extensión técnica integral como en la modalidad de proyectos locales llevados a cabo mediante los co ejecutores locales. Durante la ejecución del proyecto la Unidad ejecutora hará pilotajes de prueba de esta modalidad y diseñará de manera más precisa los procedimientos adecuados para implementarla.

2- Componente 2: Desarrollo de capacidades institucionales para apoyar la adopción masiva de TCA

Este componente agrupa las acciones del proyecto enfocadas en el desarrollo de capacidades institucionales de los oferentes de servicios y de las instituciones públicas. Las actividades se enfocarán en desarrollar competencias técnicas, diseño de nuevos productos y modalidades de los servicios, a fin de especializarse en las demandas específicas de las TCA, y en el desarrollo de capacidades nacionales para imprimirlle orientación estratégica a los esfuerzos públicos y no gubernamentales de fomento de las TCA.

El proyecto buscará que el país cuente con “un norte” claro y de consenso interinstitucional respecto a objetivos, metodologías y metas de fomento de TCA; que aumente la demanda solvente de TCA y se desarrolle la oferta y calidad de los servicios empresariales de apoyo a la adopción de TCA. El resultado buscado será un desarrollo de los mecanismos económicos apropiados como plataforma efectiva para una adopción masiva y sostenible de TCA.

Este componente contribuirá a reforzar las capacidades de las instituciones nacionales mediante las siguientes actividades:

5. Asesorías técnicas especializadas de apoyo a proyectos locales de construcción de TCA
6. Fondo de estudios técnicos y socio económicos sobre TCA
7. Apoyo técnico y organizacional a oferentes de diversos servicios de apoyo a la adopción masiva de TCA y a instituciones de fomento de TCA
8. Campaña nacional de comunicación sobre TCA y adaptación de la agricultura al cambio climático.

Asesorías técnicas especializadas de apoyo a proyectos locales

El proyecto brindará apoyo a los co ejecutores de proyectos locales y a contrapartes institucionales mediante asesorías especializadas para reforzar su capacidad de servicio. Estas asesorías especializadas harán diseños de metodologías, capacitarán a extensionistas y harán acompañamiento de campo a estos, cuando sea necesario producirán materiales de capacitación. Las asesorías serán brindadas de manera racional a grupos de contrapartes que comparten demandas similares de asesoría externa, p ej se realizarán eventos de capacitación centrales con temas demandados por las instituciones co ejecutoras y otras beneficiarias de apoyo institucional como los centros de formación de extensionistas o los técnicos de alcaldías.

La unidad ejecutora del proyecto concertará con los co ejecutores de proyectos locales los temas de asistencia técnica en los que se requiera reforzar sus capacidades, la selección se hará con flexibilidad y de manera gradual conforme las exigencias del proyecto. Una primera aproximación de esta agenda incluye los siguientes temas:

Area temática	Temas específicos
Diseño y construcción de TCA.	Diseño y construcción de lagunetas Diseño y construcción de presas de micro valles Metodologías de contratación y supervisión de empresas constructoras Investigación aplicada sobre: desempeño de TCA, nuevas tecnologías de construcción, uso de geo

Manejo de riego, reconversión productiva y metodologías de extensión técnica relacionada a las TCA	membranas, etc. Extensión técnica en análisis de factibilidad técnica y económica de inversiones en TCA e intensificación productiva. Metodologías de extensión técnica participativa, comunicación efectiva con adultos rurales, enfoque en equidad de género y en desarrollo de capacidades locales. Manejo y mantenimiento de TCA Sistemas de riego Producción agrícola Producción ganadera y piscicultura
Economía familiar	Educación financiera Nutrición e higiene familiar
Calidad del agua en las TCA	Manejo del agua de las TCA para usos domésticos

A fin de asegurar que las asesorías cuentan con estándares de calidad internacional y que el servicio es brindado siempre con los mismos patrones de control de calidad, se contratará a organismos internacionales calificados para atender los diferentes grupos temáticos indicados. La contratación se hará mediante licitación organizada por la Unidad ejecutora. Cuando las asesorías traten temas muy específicos, también cabe la opción de contratar expertos individuales con los mismos niveles de calidad.

Algunos temas de asesorías, cuya temática coincide con la agenda del fondo de estudios e investigaciones sobre TCA (ver en siguiente actividad), podrán ser atendidos por el mismo oferente.

Fondo de estudios técnicos y socio económicos sobre TCA

El proyecto financiará una agenda de estudios técnicos y socio económicos relacionados a las TCA para retroalimentar las decisiones de políticas de fomento, el diseño, construcción y uso de las TCA; y metodologías para promoverlas.

Se pondrá especial énfasis en estudios que contribuyan a diseñar una estrategia de fomento del aprovechamiento sostenible del agua por pequeños productores, que incluya las TCA y las otras tecnologías de uso de fuentes de agua superficial y subterránea.

Se pondrá énfasis en asegurar que la selección de estudios y sus resultados tengan una sólida apropiación en las instituciones asociadas al proyecto, en particular las instancias de gobierno de las que se quiere fortalecer su rol en el liderazgo y orientación estratégica del fomento de las TCA.

Desde el diseño de todo protocolo de cada estudio se deberá dejar claro la ruta a seguir de los resultados del mismo, en particular la forma en que van a retroalimentar a diversos actores del proyecto. Los resultados serán de uso público y disponible en el sitio web del proyecto y discutidos en los eventos de difusión sobre TCA que el proyecto organizará.

Una agenda de temas relevantes será seleccionada a lo largo de toda la implementación; una primera aproximación incluye los siguientes temas:

1. Análisis de tendencias de adopción, efectos en adaptación al cambio climático, y riesgos de sostenibilidad social y ambiental de las tecnologías de aprovechamiento del agua de fuentes superficiales y subterráneas en el Corredor seco de Nicaragua. Este estudio debe dar pistas sobre cuál debe ser el menú de opciones de tecnologías de aprovechamiento sostenible del agua de los pequeños productores para hacer frente al cambio climático en la región. El estudio se enfocará en una lista de cuencas seleccionadas donde se presume la existencia de riesgos en el uso del agua superficial y subterránea. Los resultados del estudio servirán para retroalimentar la formulación de estrategia de la Cosude sobre opciones tecnológicas de aprovechamiento sostenible del agua para adaptación de pequeños productores al cambio climático.
2. Estudio del inventario y caracterización nacional, o de ciertas zonas de mas interés del proyecto, del desarrollo de las TCA: tipos de adoptantes y obras de TCA, tipos de zonas de adopción, usos y resultados técnicos y económicos, prácticas de manejo y problemas más frecuentes, fuentes de financiación, etc. Este estudio puede ser parte de la línea base del proyecto.
3. Validación técnica y económica de TCA:
 - a. Prácticas actuales de técnicas de construcción de TCA y propuestas para mejorarlas .
 - b. Presas de micro valles: Costos de construcción, rendimientos, usos, riesgos frecuentes,
 - c. gestión asociativa de TCA multifamiliar: resultados y lecciones, metodologías de promoción, propuestas de estatutos y reglamentos de grupos para gestión de TCA multifamiliares,
 - d. construcción de micro lagunetas de uso múltiple con trabajo manual y tracción animal: Calidad, factibilidad económica, adoptabilidad,
 - e. construcción gradual o progresiva de lagunetas: diseño de las TCA, tecnologías de construcción, factibilidad y conveniencia económica.

Para brindar los servicios de estudios la unidad ejecutora del proyecto, igual que en la actividad de asesorías especializadas, contratará mediante concurso a organismos de calidad internacional para llevar a cabo la agenda de estudios en temáticas técnicas o socio económicas.

Apoyo técnico y organizacional a instituciones de fomento de TCA

El producto de esta actividad serán acciones de reforzamiento de las capacidades técnicas y empresariales de empresas e instituciones que bridan servicios de apoyo a la adopción masiva de TCA. Estas acciones podrán ser asesorías y capacitaciones especializadas, y subvenciones a operaciones de pilotaje de nuevos servicios. Se espera que estas instituciones mejoren su desempeño a fin de aumentar la adopción y el buen manejo de las TCA.

La unidad ejecutora del proyecto actualizará la situación de base de cada sector institucional, en base a lo cual diseñará y concertará con cada sector un plan de reforzamiento específico, el cual dejará claro la situación de base y los indicadores de efectos en desarrollo de nuevas capacidades adquiridas.

Una primera aproximación de la demanda de reforzamiento incluye las siguientes iniciativas por sector institucional:

Instituciones de servicios financieros:

La oferta de crédito específico para TCA será un factor crucial para acelerar la adopción de TCA, de modo que el apoyo a los oferentes de crédito rural será una línea de trabajo priorizada y ejecutada en la fase inicial. El proyecto tratará de recuperar lecciones de metodologías del proyecto Promifin en cómo apoyar entidades micro financieras. El contenido del apoyo puede incluir los siguientes aspectos:

- Inducción al conocimiento básico de las bases técnicas y económicas de las TCAC, la rentabilidad y factibilidad de adopción, y aproximación al mercado potencial.
- Realización de estudios zonales de estimación de demanda
- diseño de nuevos productos crediticios: montos, plazos, tasas, garantías; metodología de análisis de clientes;
- subsidios inteligentes a la promoción y pilotaje de nuevos productos.
- Subvención a las tasas de interés de créditos para TCA a beneficiarios del componente 2 del proyecto
- Apoyo técnico y al mercadeo para la movilización de fondos de refinanciamiento ante organismos financieros internacionales con enfoque en medio ambiente, cambio climático y capitalización de pequeños productores;
- facilitación de alianzas con oferentes de otros servicios, p ej con empresas constructoras, firmas de control de calidad de obras, y con oferentes de servicios de asistencia técnica integral que ayuden a formular proyectos de inversión.
- Explorar la factibilidad de brindar apoyo a empresas constructoras para intervenir como intermediarios financieros de bancos o micro financieras, brindando créditos de corto plazo a sus clientes como un “servicio incorporado” en el servicio de construcción.

Empresas constructoras de TCA.

Será necesario profundizar el diagnóstico de fortalezas y debilidades del sector y explorar la conveniencia de reforzarlos en los siguientes aspectos:

- Brindarles un servicio de asesoría en estrategias de negocios para atender la demanda de TCA, el que puede incluir aspectos como búsqueda de clientes, alianzas con micro financieras y organismos de extensión técnica, y estrategias para brindar crédito a clientes.
- Apoyo a proyectos pilotos de promoción pro activa de la venta local de servicios de construcción de TCA en las zonas donde sean contratados por proyectos de construcción de caminos; este apoyo puede incluir asesorías a la estrategia económica y subvenciones para actividades de publicidad y fuerza de venta comercial.
- Sistematizar el saber hacer de los operadores de maquinas en construcción de TCA y de los dueños en estrategias de negocios concernientes a mercado de TCA, conocimiento que puede servir de base para la capacitación técnica del sector.
- Explorar la conveniencia de ofrecer un servicios de certificación de sus competencias, a fin de volverlos más confiables para eventuales alianzas con oferentes de otros servicios.

Oferentes de servicios de extensión técnica:

Este servicio es crucial para estimular la demanda y el uso adecuado de las TCA. Este sector urge de un reforzamiento de capacidades técnicas para la ejecución de los componentes 1 y 2 del proyecto, y poder sostener la adopción masiva de TCA. Los aspectos temáticos de capacitación incluye los siguientes: diseño y construcción de TCA; usos y mantenimiento de TCA; análisis de

factibilidad económica del uso de TCA; fomento de mecanismos de mercado para difusión de TCA; estrategias de alianzas con entidades financieras y empresas constructoras.

El proyecto desarrollará una oferta de eventos y materiales de capacitación para apoyar la formación de extensionistas del sector público agropecuario, organismos de desarrollo rural, organizaciones de productores, y alcaldías con incidencia en las zonas de más potencial de adopción de las TCA. Igualmente promoverá que los conocimientos básicos sobre TCA sean institucionalizados en los temas de formación ofrecidos por los institutos técnicos rurales y las universidades, esto incluirá la capacitación de docentes y el suministro de material educativo.

Instituciones del sector público

El proyecto apoyará las instituciones el sector público para que asuman un rol de liderazgo en darle orientación estratégica a los esfuerzos nacionales de fomento de TCA en la adaptación del sector agropecuario al cambio climático. El proyecto facilitará que el gobierno explote los estudios que se realicen, lidere el dialogo interinstitucional sobre fomento de las TCA, y que fomente acuerdos interinstitucionales de cooperación y armonización al respecto.

El proyecto brindará apoyo técnico específico a las instituciones públicas con atribuciones normativas en construcción y manejo de las TCA, tal es el caso de regulación ambiental (Marena), uso del agua (ANA), riesgos de salud (Minsa), y de prevención de riesgos locales y regulación del uso del agua (alcaldías); a fin que sus servicios se brinden de manera oportuna e incentiven la adopción de TCA.

Un asunto crucial será explorar la eventualidad de que los censos agropecuarios (CENAGROS) y otros sistemas, como el uso de imágenes satelitales, hagan una adecuada medición de la existencia, uso y estado de las TCA.

En la siguiente tabla se presenta una aproximación de contenidos de apoyo específico del proyecto a cada institución e involucramiento de cada una en instancias de gobierno del proyecto y en las decisiones estratégicas del mismo.

Institución	Apoyo del proyecto	involucramiento en la ejecución
Magfor	Capacitación de personal en TCA Asesoría para formular estrategia nacional de fomento de TCA Asesoría para rediseño de monitoreo de TCA mediante Cenagro Apoyo para ejecución de ciertas actividades de campaña nacional de comunicación de TCA Apoyo para la ejecución de eventos de concertación, discusión y difusión de conocimiento sobre	Participación en Comité de orientación nacional y locales. Coordinar comisión coordinadora de estudios técnicos y socioeconómicos. Visibilización de su liderazgo estratégico en eventos y materiales del proyecto.

	TCA.	
INTA	Capacitación de personal en TCA Apoyo para desarrollo de TCA demostrativas en sus acciones corrientes de extensión. Apoyo operacional a propuestas de proyectos de investigación relacionados a temáticas relevantes al proyecto.	
Marena, Inafor, ANA, Minsa	Capacitación de personal en TCA Asesoría para diseño de estrategia y mecanismos operacionales de su función normativa del desarrollo de TCA Suministro de información periódica de avances de planificación y ejecución del proyecto.	ANA Participación en Comité de orientación nacional Participación en procesos de análisis y aprobación de proyectos locales de TCA Comités de cuenca
Alcaldías	Capacitación de personal en TCA Apoyo a desarrollo de sistema de ferias de ferias locales de comercio agropecuario Apoyo para proyectos municipales de mejoramiento del uso doméstico del agua TCA Apoyo a plan especial de desarrollo de TCA comunitarias en zonas en estado crítico de acceso al agua. Apoyo para ejecución de ciertas actividades de campaña nacional de comunicación de TCA	Representación de municipios con participación en Comité de orientación nacional Participación en Comités locales de orientación Visibilización de su liderazgo estratégico en eventos y materiales del proyecto.
Centros de formación de extensionistas	Capacitación especial de docentes y diseño de metodologías de enseñanza de TCA Apoyo fondo de becas universitario para tesis y monografías sobre TCA	

Campaña nacional de comunicación sobre TCA y adaptación de la agricultura al cambio climático.

Esta actividad tendrá dos productos; por una parte la difusión masiva de mensajes para sensibilizar a la población en general, a los productores agropecuarios e instituciones de desarrollo rural, sobre el cambio climático y la adopción de TCA. Y por la otra la realización de eventos y publicaciones de gestión de conocimiento sobre el desarrollo de las TCA, enfocado en difundir los resultados del proyecto, de los estudios, y de las experiencias nacionales e internacionales de alta relevancia adquiridas en el tema TCA- agricultura-cambio climático; a fin que sean objeto de las más amplia discusión y difusión nacional.

Se desarrollará una campaña masiva de información y promoción de la adopción de las TCA en las regiones de más potencial de adopción. Esta campaña incluirá medios como vallas publicitarias, folletos, afiche, cuñas radiales, emisiones televisivas y otras pertinentes.

La ejecución de esta campaña será contratada mediante licitación con un organismo especializado en el tema.

Los eventos de información y discusión se podrán realizar a nivel local y nacional, a fin de darle más efectividad a la participación también se harán eventos por grupos de actores, p ej. de productores, de extensionistas, de empresas constructoras, de organismos de fomento de las TCA, etc.

Se explorará la conveniencia de realizar un evento internacional que retroalimente al país sobre el saber hacer internacional en el tema TCA.

3- Co ejecutores de proyectos locales

La ejecución del componente 1 será contratada con instituciones con competencias y antecedentes de llevar a cabo operaciones de desarrollo rural con enfoque en apoyo productivo agropecuario a pequeños productores. Los co ejecutores podrán llevar a cabo uno o más proyectos locales de cada componente en una misma región, se estima que cada co ejecutor implemente tres proyectos locales de construcción de TCA del componente 1 (aproximadamente 300 beneficiarios). Estas instituciones serán seleccionadas mediante concursos en base a una convocatoria de instituciones con potencial de co ejecución. La selección considerará los antecedentes, las competencias actuales, y la oferta de estrategia, metodologías y organización para implementar las actividades del componente 1.

Los criterios de elegibilidad de instituciones co ejecutoras del componente 1 serán los siguientes:

1. Instituciones de cualquier naturaleza: ONGs, organizaciones económicas de productores, alcaldías, empresas consultoras
2. Con arraigo en las zonas seleccionadas.
3. Experiencia en ejecutar al menos 3 proyectos de desarrollo rural con pequeños productores y relaciones de cooperación con organizaciones formales o informales de pequeños productores
4. Preferible que brinde a los beneficiarios otros servicios que generen sinergias interesantes con los brindados por el proyecto.
5. Disponer de un equipamiento básico en infraestructura y medios, y contar con sistemas administrativos profesionales y estándares de transparencia requeridos por la Cosude.
6. Se privilegiará a organismos que presenten ofertas de implementación en alianza con organizaciones de productores u organismos de desarrollo locales que fortalezcan los criterios 2,3 y 4 y cuyos términos dejan claro una relación “ganar-ganar” a las dos partes y fortalezcan las capacidades de los organismos locales para continuar promoviendo las TCA después de finalizado el proyecto.

La unidad ejecutora del proyecto, mediante su personal permanente y los servicios de asesorías especializadas, brindará un apoyo técnico a los organismos co ejecutores a fin de que desde el inicio de operaciones dominen las metodologías propuestas y los sistemas de seguimiento y administración. Igualmente la unidad ejecutora facilitará que haya una estrecha cooperación, coordinación e intercambio de experiencias entre los organismos co ejecutores del proyecto, y entre estos y otras iniciativas de desarrollo en temas de interés del proyecto.

La ejecución del fondo de asesorías especializadas y todo el componente 2 serán realizados directamente por la unidad ejecutora del proyecto, la que subcontratará servicios profesionales de organismos calificados por grupos temáticos de las asesorías y estudios y la campaña de comunicación para el desarrollo de las TCA.

4- Sostenibilidad y scaling up

El diseño del proyecto parte del principio de “planificación de la salida desde la entrada”. La estrategia central del proyecto es desarrollar capacidades en todos los actores del sistema que permitirá que cuando este concluya se continúe la adopción masiva de las TCA.

Sostenibilidad de la adopción de TCA

La continuidad de la demanda efectiva de las TCA, factor clave de la sostenibilidad del proyecto, se sustentará en la rentabilidad de las tecnologías promovidas, y en el arraigo de los conocimientos técnicos y económicos sobre las TCA en los productores y sus organizaciones.

Como toda nueva tecnología promisoria para difundirse mediante mecanismos de mercado, las TCA y las producciones relacionadas contarán al final del proyecto con una masa crítica de adoptantes pioneros en todas las zonas, lo que se constituirá en un factor de estímulo a la adopción por nuevos adoptantes. Además los productores organizados localmente habrán aprendido a hacer contrataciones individuales o grupales de servicios de construcción de TCA para mantener y ampliar las existentes, o construir nuevas obras.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la demanda será el factor determinante de que las empresas ya existentes de servicios financieros y de construcción amplíen y mejoren la calidad de sus servicios relacionados a TCA, y que asuman un nuevo rol proactivo en la venta de los mismos.

La generación y difusión de conocimiento sobre desarrollo de TCA, que será promovida por institucionalización de temas de TCA en la formación universitaria de los extensionistas técnicos, los estudios sobre las TCA, las actividades de diálogo, publicaciones y la campaña de comunicación sobre TCA; van a crear las bases del crecimiento de recursos humanos nacionales, facilitar la armonización de las diversas intervenciones en el tema, y fortalecer la capacidad del gobierno para ejercer su rol de orientación estratégica de los esfuerzos nacionales en fomento de las TCA.

La única intervención del proyecto cuya sostenibilidad depende de la continuación por otras intervenciones, es la subvención a las inversiones de TCA de apoyo a la seguridad alimentaria que beneficiará a las familias productoras más pobres. Se prevé que esta metodología sea continuada por los programas públicos y de otros donantes enfocados en la capitalización básica de familias en situación de pobreza rural.

Scaling up regional

La relevancia de expandir la implementación del proyecto a otros países de la región se fundamenta en la similitud de los desafíos de adaptación al cambio climático y la relevancia de las TCA para algunas zonas de esos países. Sin embargo, será necesario que el proyecto en Nicaragua pase al menos una fase de validación de su estrategia y métodos para considerar la conveniencia de expandirlo a los otros países y definir las estrategias operacionales para ese fin. Un primer paso será que el proyecto promueva intercambios con actores de los otros países de la región que ya realizan esfuerzos o sean receptores de demandas de apoyo en el ámbito de las TCA, de manera

que vayan obteniendo el aprendizaje básico obtenido por el proyecto y contribuyan a una eventual formulación de estrategias específicas a cada país.

Las estructuras para la implementación del proyecto

La implementación del proyecto estará a cargo de una unidad ejecutora profesional contratada directamente por Cosude, la cual será creada y respaldada técnicamente por una institución internacional con competencias en el ámbito de ejecución de proyectos de cooperación internacional en desarrollo rural.

La elección de este mecanismo de implementación como alternativa a la ejecución a través de las estructuras públicas nacionales ya establecidas obedece a los siguientes fundamentos:

1. El desarrollo de las TCA y el fomento estratégico de las mismas están en un estado incipiente, y se requiere una intervención relativamente compleja para llenar todos los vacíos de capacidades institucionales para promoverlas. Las estructuras públicas agropecuarias tienen una agenda de temas muy diversos, y dificultades en sus normas presupuestarias para disponer de los medios necesarios para enfrentar esta misión. Por tanto, es más conveniente contar con un organismo especializado en la promoción del tema y dotado de los recursos suficientes y normas administrativas para una implementación más ágil.
2. La relevancia de las TCA concierne a ciertas zonas del país y es una línea de acción relativamente pequeña en cuanto a cantidad de beneficiarios y espacios geográficos involucrados, de manera que una eventual ejecución desde el sector público sería conducida dentro de una intervención diversificada en temas y zonas geográficas, lo que perdería la posibilidad de una alta especialización requerida para ejecutar la fase de inicio de la promoción de un nuevo tema de desarrollo tecnológico.
3. El desarrollo de las TCA en Nicaragua deberá contar con importante retroalimentación del saber hacer internacional en el tema, de modo que hay una ventaja en organizar la ejecución mediante entidades internacionales con más facilidad de capturar este recurso.

Sin embargo, como fue presentado en el componente 3, la estrategia del proyecto se enfocará en privilegiar el desarrollo de capacidades institucionales del sector público agropecuario para liderar y darle orientación estratégica al fomento de las TCA.

1- Organización, gestión y administración

El proyecto tendrá una duración de 4.5 años iniciando en el segundo semestre de 2013 y finalizará en 2017.

La implementación del proyecto se hará gradualmente, se prevé que las metas de beneficiarios de construcción de TCA se comiencen a ejecutar en un 30 y 70% en los años 2 y 3 del proyecto respectivamente, buscando que los primeros dos años sean una fase más enfocada en aprendizaje y validación de la estrategia del proyecto, y los últimos en aumento de productos.

La unidad ejecutora

El proyecto será implementado por una unida unidad ejecutora profesional y especializada en esta misión. Las funciones de esta unidad serán las siguientes:

- a) Afinar la estrategia y metodología de implementación, para lo cual estará actualizando el análisis de la problemática y del contexto, en particular en las zonas seleccionadas.
- b) Definir las metodologías y rutas de procesos para cada actividad, a fin de facilitar la capacitación de los ejecutores y organizar el monitoreo.
- c) Hacer los convenios con los co ejecutores e instituciones beneficiarias de reforzamiento de capacidades.
- d) Brindar apoyo metodológico a los co ejecutores
- e) Organizar la ejecución directa de las actividades del objetivo específico 3.
- f) Hacer el monitoreo y seguimiento a la ejecución y la calidad de las actividades y productos.
- g) Ser un actor proactivo en el diálogo y la cooperación inter institucional sobre el tema TCA. Promover la cooperación y sinergias del proyecto con otras iniciativas y proyectos de la Cosude y de otros.
- h) Apoyar a la Cosude en el diálogo con otros actores institucionales sobre el tema, y orientar la implementación del proyecto en coherencia con la estrategia regional de Cosude.

La unidad ejecutora se dotará de personal profesional con especialidad en los temas de gerencia de proyectos de desarrollo, tecnologías de cosecha de agua y riego, extensión técnica rural, economía rural, etc. El personal permanente será el siguiente:

- a) 1 gerente de proyecto: responsable de la representación legal del proyecto y coordinación con la Cosude, de la planificación y administración de los recursos humanos y materiales, y de decidir sobre los convenios con otras instituciones.
- b) 3 especialistas temáticos en ciencias agrícolas y economía rural, tecnologías de aprovechamiento de agua, y otro de administración y seguimiento. Son responsables por garantizar la implementación de las metodologías del proyecto, brindar el apoyo a los co ejecutores, hacer el control de calidad y, eventualmente si fuera necesario, asumir funciones integrales de promoción y seguimiento del proyecto por territorios.
- c) Equipo auxiliar de oficina, transporte y conserjería.

La unidad ejecutora también se apoyará en consultores de tiempo parcial para hacer diseños metodológicos especiales del proyecto y brindar apoyo técnico a los co ejecutores e instituciones beneficiarias del reforzamiento institucional.

La unidad ejecutora será equipada de un local de oficinas, medios de transporte, equipamiento de oficina e informático, e insumos operativos.

La unidad ejecutora tendrá su sede en una ciudad situada de manera accesible a las zonas del Corredor seco, pudiendo ser las ciudades de Estelí o Sébaco.

Sistema de gobierno

La estrategia general y metodología del proyecto indicada en este documento de proyecto ha sido concertada al más alto nivel de consulta y aprobación entre la Cosude y el Gobierno de Nicaragua.

La implementación del proyecto será dirigida por un Comité de orientación con la atribución de tomar las decisiones estratégicas de aprobar los planes, evaluaciones y auditorias; además deberá hacer consultas con los beneficiarios y contrapartes co ejecutoras e inspeccionar el desarrollo de la ejecución del proyecto. El Comité estará integrado por representantes de la Cosude, el gobierno nacional, gobiernos locales, las organizaciones de productores y de los sectores institucionales beneficiarios del proyecto. Las decisiones del Comité serán tomadas por consenso y en su defecto por la Cosude. El comité sesionara semestralmente, la Unidad ejecutora fungirá como secretaria técnica del Comité, y sistemáticamente le suministrará información relevante y oportuna, y aportará las facilidades operativas para ejercer sus atribuciones y funciones.

El comité nacional podrá formar comisiones especiales para ejercer sus funciones en temas específicos, se prevé crear una comisión de esta naturaleza para darle orientación al fondo de estudios e investigaciones sobre TCA. Dicha comisión tendrá la atribución de aprobar los proyectos de investigación y sus ejecutores, así como velar por la calidad del uso de sus resultados.

A nivel municipal donde haya acciones del proyecto, se constituirán comités consultivos de los proyectos locales. Estos comités serán integrados por representantes de la unidad ejecutora, el organismo co ejecutor local, la Alcaldía, el Magfor, representación de las organizaciones de productores, comités de cuenca y de otras entidades idóneas, cuya participación contribuya a la mejor implementación del proyecto. Este comité tendrá la atribución de aceptar la formulación de la fase de inversión de los proyectos locales en el territorio antes de ser sometidos a aprobación en el comité nacional. Este comité tomará sus decisiones por consenso entre sus miembros, en su defecto sus propuestas de proyecto podrán ser sometidas al Comité nacional de orientación haciendo ver los aspectos sin consenso y las partes afectadas.

Los comités municipales recibirán información sistemática del avance de ejecución del proyecto y sus resultados, y se les brindará facilidades para dialogar con los beneficiarios e inspeccionar el avance del proyecto.

Considerando que a nivel nacional y local ya existen diversas instancias interinstitucionales de apoyo u orientación al sector agropecuario, los co ejecutores y la unidad ejecutora nacional deberán ser proactivas en apoyo a las mismas y explorar oportunidades para una inserción armoniosa del proyecto con otros esfuerzos de apoyo al sector agropecuario.

La tabla siguiente resume las decisiones principales y las atribuciones de cada instancia de gobierno del proyecto.

Tipos de decisiones	Instancia y proceso de aprobación
Aprobar estrategia general de fase: enfoque estratégico, metodologías, metas, presupuesto, sistema de gobierno,	Acuerdo marco Cosude-Gobierno de Nicaragua.
Licitación y Selección de Unidad ejecutora	Cosude
Aprobar POAs, evaluaciones y auditorias.	
Aprobar selección de oferentes de evaluaciones y auditorias del proyecto.	Comité nacional de orientación del proyecto, después de control de calidad de estándares y fundamentación por la Unidad ejecutora.
Aprobar selección de oferentes y contratos de servicios al proyecto de más de 20000 \$ (asesorías especializadas, campaña de comunicación.)	
Aprobar convenios con co ejecutores de proyectos locales: entidades seleccionadas, cuencas, metas, cronograma de ejecución, presupuesto de pre inversión,	
Aprobar enmiendas a convenios y proyectos locales de construcción de TCA de más de 20% de su presupuesto aprobado.	
Aprobar convenios y presupuestos de reforzamiento institucional.	
Aprobar proyectos locales de construcción de TCA: metas, lista de beneficiarios, política de incentivos, presupuesto de inversiones, cronograma de ejecución.	Comité nacional de orientación del proyecto, después de control de calidad de estándares y fundamentación por la Unidad ejecutora, y previa aceptación en el comité consultivo municipal correspondiente.
Aprobar y aceptar proyectos del fondo de investigación.	Comisión de estudios del comité nacional de orientación, después de control de calidad de estándares y fundamentación por la Unidad ejecutora.
Aprobar selección de oferentes y contratos de servicios de menos de 20000 \$: asesorías especializadas, campaña de comunicación,	Gerente de la Unidad ejecutora
Aprobar enmiendas a convenios y proyectos locales de construcción de TCA de menos de 20% de su presupuesto aprobado	

Presupuesto global

El presupuesto global estimado es de 8.254 millones USD, faltando por asignar 0,321 millones.

Ver en el Anexo 5 el cálculo detallado del presupuesto.

Conceptos	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL	Estructura
Administración del proyecto	246,563	192,027	210,027	192,027	249,527	1090,170	13.2%
Unidad de Coordinación del Proyecto establecida	207,063	192,027	210,027	192,027	210,027	1011,170	12.2%
Estudios especiales (línea base, estudios de impacto, asesorías...)	39,500	0	0	0	39,500	79,000	1.0%
1) Proyectos locales de construcción de TCA	0	1666,658	3022,390	712,557	284,291	5685,895	68.9%
1.1. Desarrollo de proyectos locales de construcción de TCA	0	610,548	711,755	256,514	0	1578,816	19.1%
1.2. Servicio de extensión técnica integral	0	85,876	370,167	456,043	284,291	1196,377	14.5%
1.3. Fondo de coinversión en TCA para la capitalización	0	970,234	1940,468	0	0	2910,703	35.3%
2) Desarrollo de capacidades institucionales	8,500	280,215	323,925	226,325	61,786	900,750	10.9%
2.1. Asesorías técnicas especializadas	0	154,171	154,171	56,571	28,286	393,200	4.8%
2.2. Fondo de estudios técnicos y socio económicos sobre TCA	8,500	32,533	41,033	41,033	33,500	156,600	1.9%
2.3. Apoyo técnico y organizacional a instituciones	0	44,360	88,720	88,720	0	221,800	2.7%
2.4. Campaña nacional de comunicación sobre TCA	0	49,150	40,000	40,000	0	129,150	1.6%
TOTAL SIN OVERHEAD	255,063	2138,899	3556,341	1130,908	595,603	7676,815	93.0%
Overhead	19,198	160,992	267,682	85,122	44,830	577,825	7.0%

Conceptos	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL	Estructura
TOTAL GENERAL	274,262	2299,892	3824,023	1216,030	640,433	8254,640	100.0%

Asignación por rubro

En la siguiente tabla se detalla el presupuesto por objetos de gasto.

CONSOLIDADO POR RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL	Estructura
Personal nacional	58,500	248,811	411,069	437,756	285,257	1441,393	17.5%
Consultores internacionales	0	157,259	186,389	83,589	40,714	467,950	5.7%
Viajes	1,333	2,667	2,667	2,667	2,667	12,000	0.1%
Viáticos	14,400	75,675	133,008	137,145	87,882	448,110	5.4%
Estudios / materiales de apoyo	39,500	32,552	32,552	32,552	41,643	178,800	2.2%
Capacitación / Talleres	0	18,240	81,020	96,860	60,380	256,500	3.1%
Equipamiento	132,830	162,281	189,389	80,960	43,560	609,020	7.4%
Servicios admon. /co-ejecutores	0	411,180	491,280	170,880	0	1073,340	13.0%
Fondo de inversión	0	990,234	1980,468	40,000	0	3010,703	36.5%
Publicación y divulgación	0	40,000	40,000	40,000	25,000	145,000	1.8%
Eventos de intercambio	8,500	0	8,500	8,500	8,500	34,000	0.4%
TOTAL outputs	255,063	2138,899	3556,341	1130,908	595,603	7676,815	93.0%
Overhead organismo implementador	19,198	160,992	267,682	85,122	44,830	577,825	7.0%
TOTAL GENERAL	274,262	2299,892	3824,023	1216,030	640,433	8254,640	100.0%

El componente I, dirigido a la capitalización de los pequeños productores, se lleva cerca de 70% del total de la cooperación. Restando el 7% de overhead para resarcir el funcionamiento de la entidad ejecutora global del proyecto, el restante 20% se dedica en parte al funcionamiento de la Unidad ejecutora nacional (13%) y los demás (9%) al aprendizaje institucional en varios aspectos (estudios para la gestión por resultados, estudios temáticos, desarrollo de capacidades e información).

El análisis de la distribución presupuestaria por renglón del gasto indica que el costo global de funcionamiento es de 41%, los cuales se reparten de la siguiente manera entre los niveles de “encuadramiento”: el nivel del ejecutor internacional (7%), la unidad ejecutora nacional que ocupa 11%, y las unidades co-ejecutores encargadas de zonas y del componentes 1, las cuales reciben el

23%. El equipamiento se divide entre estos dos últimos niveles, 2.7% para la unidad ejecutora nacional y 1.7% para los co ejecutores locales.

Los beneficios en formas de bienes y servicios directos a los productores totalizan 44%, los cuales se reparten en cerca de 32% en bienes (fondo de inversión) y los restantes 12% en servicios de extensión (los cuales están registrados como parte – poco más de la mitad – bajo los rubros personal nacional y viáticos).

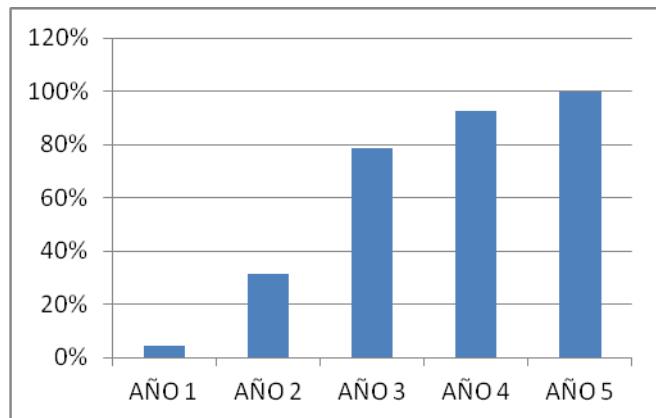
La transferencia en bienes y equipamiento, cifrada en 2.91 millones USD equivale a una inversión de 1,793 USD por familia de campesinos pobres beneficiarios, basada en una subvención del 90% de los costos de inversión de una laguneta de uso múltiple (1,614 USD) y de un paquete de diversos insumos productivos (350 USD) como semillas, fertilizantes, árboles frutales, herramientas, accesorios para uso doméstico del agua, etc.; los que permitirán valorizar mejor la inversión en las TCA; este concepto incluye también una transferencia de 0.76 millones USD en forma de subvención al costo financiero de los créditos que asuman los productores con un mayor nivel de capitalización.

La contribución en servicios, el 12%, que representan 768,500 USD, significan 340 USD por beneficiario, los campesinos pobres en tres años y los más acomodados en un año y medio.

Finalmente el componente de estudios, asesorías, aprendizaje institucional, etc. recibe el 14%, o sea 946,000 USD, incluyendo una campaña de comunicación de 85,700 USD y 100,000 USD de apoyo al desarrollo de instituciones públicas y privadas que brindan servicios para el desarrollo de las TCA (incluido en el rubro “Fondo de inversión”).

Programación anual

El proyecto está previsto ejecutarse en cuatro años. Del punto de vista de la dinámica de ejecución, se contempla un arranque lento en el semestre 1 para crear condiciones organizativas, luego una aceleración hasta el tercer año, seguido por una fase final mas enfocada en la consolidación de capacidades, la sistematización de aprendizajes y la administración de la salida.



Análisis de evaluación económica ex ante del proyecto

La evaluación económica del proyecto muestra que el mismo es económicamente muy interesante con una TIR de 39% en 10 años de evaluación (4 de implementación y 6 de maduración de efectos), lo que se debe principalmente alto valor residual de las obras de TCA (95%) y al efecto inducido en construcción de TCA autofinanciadas por los productores.

INDICADORES DE RENTABILIDAD CON PERÍODO DE REFERENCIA DE 10 AÑOS

	Escenario base a 10 años	Con beneficios inducidos	Con valor residual = 95%
Valor Actual Neto (VAN) US \$	2.592.679	3.546.874	5.827.288
Tasa Interna de Retorno (TIR) %	31%	35%	39%
Beneficio/Costo actualizado	1,30	1,33	1,55

La inversión total del proyecto se eleva a 8.254.640 USD: 52% para la inversión directa (Co-inversión directa 26%, Subvención a tasa de interés 10% y Servicios directos a productores 17%) y 48% para el costo de implementación (overhead: 7%, UCP: 13% y reforzamiento de los organismos / gestión de conocimiento: 28%). Sumando inversión directa en los beneficiarios finales y capital social, la inversión total es el 80% del financiamiento, y 20% solamente el costo temporal de implementación.

Los beneficiarios más pobres contribuyen con 10% de la inversión, mientras que los más acomodados asumen el costo de la misma, menos el subsidio a la tasa de interés. En total, la inversión del proyecto y sus contrapartes es de 11.8 millones USD, de los cuales la cooperación suiza aporta el 70%. Se estima que la demanda inducida de obras de TCA adicionales a las que serán apoyadas directamente por el proyecto será del orden de un 20%.

Considerando el plazo de implementación del proyecto como horizonte de rentabilidad, y un valor residual de las obras de TCA estándar (10%), los beneficios del proyecto serían netamente inferiores a los costos (VAN y TIR negativos). Sin embargo, con una tasa de valor residual más realista³ (95%), la TIR sería de 36%, pero el ingreso generado aún no compensaría la inversión y sus costos inducidos. No obstante, ya tomando en cuenta los efectos inducidos por el proyecto (adopción de obras de TCA sin apoyo directo del proyecto), se observa un mejoramiento de los indicadores financieros, pero éstos aún no alcanzan un nivel de rentabilidad aceptable. El cambio del resultado es notable cuando se considera un periodo post proyecto de 6 años adicionales (o sea un horizonte total de inversión y recuperación de 10 años: 2014 – 2023) para que el proyecto sea no solamente aceptable sino muy atractivo, más aún si se considera los efectos inducidos, los cuales también son incrementales en el post-proyecto. Ver en los anexos 6.1 y 6.2 el análisis y el detalle de cálculo de la evaluación económica ex ante del proyecto.

El proyecto es rentable desde el punto de vista agregado porque induce una corriente de mayores ingresos y la reducción de pérdidas totales o parciales, atribuibles a las inversiones en TCA, sostenible en el tiempo, corriente que es suficiente para compensar los costos de inversión totales

³ Las lagunetas, con un mantenimiento que compensa la depreciación, tienen una vida útil muy larga.

y los costos recurrentes. Además, una parte significativa de la producción adicional será una contribución incremental a la diversidad y calidad de la dieta de las familias, y por ende al aumento de su seguridad alimentaria y nutricional, dentro de un enfoque agroecológico (incorporado en los servicios técnicos proporcionados a los adoptantes de TCA), coincidente con las necesidades de adaptación al cambio climático.

Análisis de riesgos

El proyecto estará expuesto a riesgos causados por factores fuera del control de su ámbito de intervención directa. A continuación se presenta la explicación de dichos riesgos y las posibles medidas para mitigarlos; se presentan en orden de importancia relativa de su afectación al proyecto.

1. La baja rentabilidad de la cartera de crédito en TCA y la novedad del tema pueden limitar la oferta crediticia para inversiones en TCA. La mitigación de este riesgo se hará mediante tres acciones del proyecto: la facilitación de diseño de productos crediticios interesantes a las micro financieras y a los clientes, la subvención a las tasas de interés de los créditos de TCA, y mediante el apoyo técnico y promocional a las micro financieras para acceder a fondos adicionales interesados en impacto ambiental, producción sostenible o capitalización básica de pobres rurales.
2. Eventos de extremos climáticos dañan o reducen la utilidad de las TCA. El riesgo de sequía se puede presentar uno de cada cuatro años y el de excesos de lluvia es uno de los que se puede volver más frecuente por las tendencias de cambio climático. Este riesgo puede presentarse como sequías que impiden la recarga de agua de las TCA, o fuertes precipitaciones que hacen colapsar las estructuras. A fin de mitigar este riesgo el proyecto invertirá en asesorar el diseño y control de calidad de la construcción de cada obra de TCA; además la construcción se hará con estándares para hacer frente al riesgo de excesos de agua, mediante la selección de sitios de bajo riesgo, construcción de aliviaderos y dejar una altura de muros con un borde libre “conservador”; y construcción con suelos adecuados y debidamente compactados.
3. Pobre desempeño de las TCA mas grandes, p ej las presas de micro valles, debido a que están por su complejidad están más expuestas a riesgos de errores de diseño ante el aumento de frecuencia de eventos de extremos climáticos, y por haber menos saber hacer nacional en este tipo de TCA. Las metas del proyecto serán menores en presas y mayores en lagunetas. Las presas de micro valles serán sujetas a un plan de investigación técnica aplicada sobre construcción y manejo.
4. Alta volatilidad de precios agropecuarios limita la rentabilidad de las inversiones. Este riesgo es especialmente frecuente en la producción de hortalizas y frutales de riego, que serán la más adoptadas en el uso del agua de las TCA para riego. El proyecto mitigará este riesgo principalmente mediante la promoción de estrategias de diversificación productiva, que permita diversificar el riesgo y a la vez hacer manejo integrado de plagas y suelos. El proyecto también brindará asistencia técnica sobre comercialización que permita a los productores conocer el comportamiento de los precios y comercializar mediante diferentes canales comerciales.
5. Persistencia masiva de prácticas productivas insostenibles, como las que causan degradación de la fertilidad del suelo y las de sub alimentación del ganado, que reducen la eficacia y rentabilidad de las TCA. El proyecto brindará asistencia técnica para la adopción de prácticas alternativas, sin embargo la adopción de éstas también requiere de cambios en otros factores afuera del alcance del proyecto como el acceso a mercados y a recursos financieros. El proyecto establecerá una estrategia de cooperación y sinergia con proyectos que intervengan

- en estos ámbitos, en particular con los nuevos proyectos de Cosude en los temas de manejo de cuencas y adopción masiva de prácticas de producción agropecuaria sostenible.
6. Otros proyectos subvencionan la totalidad de las inversiones en TCA e inhiben los esfuerzos del proyecto en promover la autofinanciación. Este es un riesgo que se puede presentar frecuente debido al rápido aumento de proyectos en el tema adaptación al cambio climático. El proyecto no podría darse en zonas donde haya otro proyecto financiando TCA mediante transferencias. La manera de mitigarlo será facilitando el dialogo interinstitucional sobre mecanismos económico para difusión de las TCA y mediante la coordinación entre proyectos con diferentes metodologías.
 7. La calidad del agua de las TCA es de uso restringido para usos domésticos. Este riesgo se puede presentar debido a un proceso lento de adopción de las prácticas apropiadas de manejo de las TCA para preservar la calidad del agua; igualmente debido a prácticas inadecuadas de manejo del suelo en las cuencas donde intervenga el proyecto que cause exceso de contaminantes en la escorrentía que alimenta las TCA. La mitigación de este riesgo se hará en primer lugar mediante la priorización de estos temas en el servicio de extensión técnica, el suministro de medios para cercar las TCA y filtrar el agua; adicionalmente se realizará investigación técnica para el manejo de este riesgo.
 8. Dejar insatisfecha la demanda de acceso al agua de parte de familias cuya demanda tecnológica concierne a otras técnicas de aprovechamiento sostenible del agua diferentes a la oferta técnica especializada del proyecto en TCA, p ej aguas superficiales y subterráneas. Este riesgo será mitigado mediante la cooperación con otras iniciativas de apoyo a la adaptación agrícola al cambio climático que promuevan otras tecnologías, y mediante el estudio de la factibilidad ambiental y social de usar esas otras fuentes en ciertas micro zonas.
 9. Excesos de politización o conflictividad social en el ambiente institucional local limita la participación efectiva y sesga la selección de beneficiarios. Este riesgo es frecuente en la implementación de proyectos de desarrollo rural en Nicaragua. Para mitigar el riesgo el proyecto velará que los organismos ejecutores asuman compromisos éticos de respeto a la participación sin prejuicio político, religioso y cualquier otro que limite el derecho de todos los ciudadanos, así como para el respeto de normas de no politización de las actividades del proyecto. La unidad ejecutora y los co ejecutores incluirán entre sus contrapartes ejecutoras o colaboradoras a las que reúnan los criterios de competencias y procurando incluir la mayor diversidad de pensamiento.
 10. El sector público agropecuario sin interés en apoyar y cooperar en operaciones de fomento de TCA realizadas por el sector privado y no gubernamental. Este riesgo se puede presentar debido a la debilidad institucional en el ámbito de formulación de políticas y en ejercer liderazgo y coordinación de acciones no gubernamentales en desarrollo rural, además de la focalización del tema de las TCA en ciertas zonas del país. El proyecto brindará al Magfor los incentivos necesarios para jugar este rol, entre otros facilitará al gobierno los estudios de demanda, resultados y beneficios de las TCA; y promoverá su rol de facilitador del dialogo y la cooperación inter institucional entre actores relacionados al fomento de las TCA.

Monitoreo y evaluación

El sistema de monitoreo y evaluación estará enfocado en dar seguimiento a la ejecución y controlar la calidad de las actividades y la obtención de los efectos esperados.

A fin de medir el alcance de los indicadores de impacto y efecto establecidos en el marco lógico, el proyecto realizará durante el primer semestre del año 1 un estudio de línea base de temas relacionados a esos indicadores.

La información generada por el sistema de seguimiento deberá traducirse en análisis de desempeño, en aprendizaje sistematizado y en decisiones para orientar la ejecución. Estos análisis deben ser incluidos como parte sustantiva de los informes de poas semestrales y anuales. El seguimiento y sistematización del proyecto deberá hacerse con espíritu de objetividad, y enfocado en generar lecciones útiles para retroalimentar mejoras en la orientación del proyecto y otras iniciativas en el tema TCA.

Los indicadores del marco lógico serán la referencia principal para el seguimiento; sin embargo, aspectos cualitativos sobre desempeño del proyecto obtenidos mediante evaluaciones parciales, dialogo con las contrapartes, intercambios de experiencias, sistematizaciones de ciertos temas, etc, también serán una fuente de información crucial para la gestión del proyecto.

Además del acopio y procesamiento de la información, el personal técnico del proyecto hará comprobaciones de campo sobre la ejecución y calidad de las actividades de entrega de servicios a los beneficiarios, mediante la observación directa de desempeño de los ejecutores, y el dialogo y consulta con los beneficiarios.

El seguimiento y monitoreo será reportado en informes que rindan cuenta de la ejecución, de la calidad, de las explicación de los resultados obtenidos y de las decisiones de cómo continuar la ejecución del proyecto. Los informes elaborados deben servir a todas las instancias de ejecución y gobierno del proyecto, y para cada instancia deben presentarse en formatos que expongan la información relevante y sea de fácil comprensión. Los informes de estudios o evaluaciones de temáticas específicas también serán parte del sistema de informes.

La unidad ejecutora ayudará a organizar un sistema de información e informes de los co ejecutores a la unidad ejecutora, y de esta a las instancias de orientación estratégica. Se buscara que cada instancia genere información que le sirva a la mejor ejecución de los asuntos bajo su responsabilidad, y en la medida de lo posible que se use los sistemas de seguimiento que eventualmente ya posean.

La unidad ejecutora capacitará a los co ejecutores en diseñar e implementar el sistema de seguimiento, y estimulará que este se ejecute con precisión, objetividad y espíritu crítico, enfocado en mejorar la implementación del proyecto y en favorecer el aprendizaje.

El proyecto tendrá una evaluación intermedia en el primer semestre del año 3, esta será enfocada en validar los métodos del proyecto, identificar eventuales riesgos que afecten sus objetivos, y hacer recomendaciones para superarlos. Adicionalmente una evaluación final se realizará antes de finalizar el proyecto para valorar los objetivos, las lecciones del proyecto y considerar las opciones de scaling up en el tema TCA.

Anexos:

Usos del agua y cálculo de volumen de agua de las TCA evaluadas

Normas y costos de construcción de TCA evaluadas

Calculo detallado y análisis de rentabilidad de modelos evaluados

Marco lógico del proyecto

Presupuesto del proyecto

Calculo detallado y análisis de evaluación económica ex ante