

AGUA CONTRA LA POBREZA

Estudio sobre el potencial de *pequeños sistemas de micro riego* para familias pobres con pozos familiares en zonas rurales de Nicaragua - Experiencias de un proyecto piloto de COSUDE AGUASAN y CARE Nicaragua



Escrito por

Simon Zbinden y Carmen Pong, AGUASAN Nicaragua
Con contribuciones de Ronald Castillo, CARE León

Managua, Noviembre 2005

Con Resumen en Español e Inglés
With Summary in Spanish and English

© AGUASAN Nicaragua¹⁾. Todos los derechos reservados.

AGUASAN, 2005. Estudio sobre el potencial de pequeñas sistemas de micro riego para familias pobres con pozos familiares en zonas rurales de Nicaragua - Experiencias de un proyecto piloto de COSUDE AGUASAN y CARE Nicaragua. Managua, no publicado.

1era edición, Noviembre 2005.

Autores:

Simon Zbinden y Carmen Pong.

Dirección:

AGUASAN Nicaragua

Bolonia, del Canal 2 de TV, 1 cuadra al lago, 1 cuadra al lago,

Apartado Posta 2447

Managua

Nicaragua

Teléfono y Fax: (+505) 268 0172 / 268 0173

Correo electrónico: aguasan@ibw.com.ni

Internet: www.aguasan.org

El proyecto fue ejecutado por CARE PALESA 

y financiado y acompañado por COSUDE AGUASAN 

Agradecemos muchos todos los esfuerzos y las contribuciones de Ing. Alder Guadamuz e Ing. Ronald Castillo de CARE PALESA.

¹⁾ AGUASAN Nicaragua es un programa de agua y saneamiento rural de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en Nicaragua.

CONTENIDO

RESUMEN EN ESPAÑOL	II
SUMMARY IN ENGLISH	VI
ACRÓNIMOS	X
LISTA DE FIGURAS, TABLAS Y FOTOGRAFÍAS	XI
INTRODUCCIÓN	12
Antecedentes	12
Multifuncionalidad del agua	13
Proyecto piloto exploratorio	15
Visión y objetivos principales	16
HIPÓTESIS PRINCIPALES	17
Hipótesis de base	18
Sobre el sistema de micro riego	18
Sobre las familias rurales	19
DESCRIPCION DEL PROYECTO	20
Entorno del proyecto	20
Diseño del proyecto	24
Fuentes de informaciones	25
Metodología	26
RESULTADOS	27
Entrevistas	27
Perfil de la familia	28
Fincas y sistemas de micro riego	29
Producción	31
Ganancias	32
Comercialización	34
Mano de obra	35
Aspectos sociales y de género	37
El medio ambiente	38
Aspectos de la salud	40
Las opiniones de los/las productores/as	41
ANÁLISIS	44
Potenciales y debilidades de sistemas de micro riego al nivel familia	44
Mayoría de hipótesis confirmadas	46
Consideraciones al nivel macro	47
Intervención con un programa de agua y saneamiento	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS	52
ANEXOS	54

RESUMEN

Según los datos de las Naciones Unidas, en 2003 aproximadamente **1.1 mil millones de personas todavía carecen de acceso al agua potable** y más de 2.4 mil millones de personas no cuentan con algún tipo de instalaciones mejoradas de saneamiento. La falta de acceso al agua potable y saneamiento es una de las dimensiones más importantes de la pobreza. Sin embargo, el recurso hídrico no solamente es esencial para la salud integral, sino juega un papel crítico en la alimentación y en todo el bienestar de la población. El **desarrollo humano digno y sostenible** exige que la familia no solamente tenga acceso al agua y saneamiento, sino su acceso para actividades de orden económico y productivo. Las actividades y la producción agrícola seguirán siendo la base de subsistencia para una mayoría de la población rural tanto en muchas partes del mundo como en Nicaragua.

En Nicaragua, el pozo familiar excavado con bomba de mecate tiene una alta importancia como forma de provisión de agua en las zonas rurales. En los últimos años, en diferentes comunidades rurales de Nicaragua se ha observado un **multiuso del agua**, las y los beneficiarios de pozos familiares con bombas de mecate no se han limitado solamente a utilizar sus pozos familiares para fines de consumo humano, sino que también para actividades productivas y complementarias, como por ejemplo la producción de hortalizas en pequeña escala, especialmente en la estación seca (noviembre-mayo).

Estas observaciones así como amplias experiencias positivas en otras partes del mundo con la micro irrigación (ejemplos: India y Bangladesh) han sido la **hipótesis de base del proyecto piloto presentado en este informe**, que **pequeños sistemas de micro riego** pueden ser promovidos en Nicaragua como **oportunidad económica a lado del acceso al agua potable para familias pobres** en zonas rurales. Las intervenciones de base del Programa AGUASAN - promover el acceso sostenible al agua potable - pueden ser complementadas por acciones que promueven oportunidades económicas a través de la micro irrigación.

Con está hipótesis, AGUASAN en alianza con CARE Internacional ha diseñado un proyecto piloto con el **objetivo de explorar el potencial de pequeños sistemas de micro riego** dirigido a familias pobres rurales con pozos familiares para incrementar sus oportunidades de ingresos económicos durante la estación seca, particularmente marcada en Nicaragua. El presente informe busca: **a) sistematizar las experiencias** del proyecto desde Mayo 2004 con información cualitativa y cuantitativa, **b) analizar las experiencias** en confrontación de la hipótesis postulada, y **c) formular conclusiones y recomendaciones estratégicas** para futuras intervenciones acerca de la micro irrigación a mayor escala en Nicaragua.

El proyecto piloto, ejecutado por CARE internacional, inició en el 2004 con unos/as 15 productores/as¹ y con otros 14 más al inicio del 2005 que recibieron un pequeño sistema de micro riego. Cada Sistema de Micro Riego (SMR) consistió en dos barriles de 55 galones, un filtro, tubería y mangueras para la irrigación por goteo de un área máxima de 1.23 tareas (541 m²). Los productores recibieron el sistema a través de un micro crédito de \$150 (el costo total del sistema), y firmaron un convenio con CARE para el repago del sistema bajo

¹ De aquí en adelante se usa la forma masculina, aplicando indistintamente al género.

una modalidad definida. Las fincas de las familias rurales tienen un tamaño promedio de 4.6 manzanas (3.22 hectárea) y por lo tanto pertenecen al grupo de pequeños productores. El ingreso promedio está estimado entre 1000 y 1500 Córdobas por familia y mes (entre ~ US\$ 59 y 83). El proyecto se ejecutó en el **Noroeste de Nicaragua** donde el clima es tropical semi-árido con una estación seca marcado durante seis meses al año (Noviembre a Abril). La región dispone de suelos fértiles. El agua subterránea es abundante, y con niveles freáticos relativamente altos, fácilmente accesible. Todos los productores **dispusieron de un pozo excavado con bomba de mecate** para el suministro de agua al sistema. A la entrega del sistema, las familias beneficiarias **recibieron una capacitación en el manejo del sistema tanto como en la producción de hortalizas**. Durante los primeros seis meses de la producción, fueron visitados de manera regular por un ingeniero agrónomo de CARE para brindar asistencia técnica. Sin embargo, después de este tiempo los productores dependieron completamente de su experiencia y de las fuentes de información informales.

Para la elaboración de este estudio se ejecutó **encuestas semi-estructuradas con los productores y productoras para recoger información cualitativa y cuantitativa, encuestas semi-estructuradas con vecinos y vecinas sin sistema** con fincas comparables, y un **día de evaluación participativa**. También se basa en observaciones propias. El análisis de los datos recogidos se hizo con herramientas estadísticas sencillas tal como el promedio o los cuartiles. Los resultados del estudio se basan en un total de 42 encuestas a productores y productoras y 13 vecinas y vecinos con fincas y producción agrícola comparable. Para tener una base de comparación en el análisis se hicieron dos grupos, el grupo de los productores con un sistema y el grupo de vecinos con situaciones de vida similar pero sin sistema.

Entre los resultados principales las **ganancias netas de la producción fueron impresionantes**. El promedio de las ganancias netas como remuneración al productor para su trabajo invertido fueron de 3,013 Córdobas (~US\$177) por un ciclo de tres a cuatro meses y 1.23 tareas de campo. Es **significativamente más alto que los costos de oportunidad** del tiempo del productor rural en la estación seca en la región. El promedio del retorno a la mano de obra invertido fue 8.3 Córdobas mientras el promedio del retorno a la mano de obra invertido fuera de la finca fue 6.5 Córdobas, o un 27% más alto. Un hallazgo sumamente importante fue la observación en el proyecto que el **promedio de las ganancias netas subió significativamente con la experiencia del productor**, diciendo que con más ciclos de cultivo las ganancias netas suben. Es evidencia fuerte para que el **aprendizaje del productor se materialice**. Las ganancias netas más altas se dieron con el cultivo de tomate. La mayoría de los productores comercializaron ellos mismos sus productos en los mercados principales en la región. A menudo era la mujer que se encargaba de la comercialización. El proyecto observó un **aprendizaje sustancial en las capacidades de entender el mercado y vender sus productos**. En cuanto al medio ambiente, se pudo observar que el **uso del agua con los SMR por goteo fue altamente eficiente**. A través de los SMRs por goteo la producción de hortalizas se realiza con una fracción del agua que cae durante un periodo comparable en el tiempo de lluvias (\varnothing 102m³ agua por tarea y ciclo). Aparte, sin embargo, **el uso de pesticidas era amplia** y la aplicación no siempre correcta. Pocos productores se protegieron correctamente.

La apreciación de los productores salió sumamente positiva. La mayoría esta muy

satisfecha con el sistema. Algunos indicaron sus intenciones de ampliar el sistema en el futuro (cuatro ya lo hicieron sin ayuda externa). Entre los aspectos más positivos mencionaron que el sistema es sencillo y bien manejable, con costos relativamente bajo. Dicen que es perfectamente adecuado a la vida de la familia rural, porque el hombre ya no tiene que buscar trabajo fuera de la región durante el tiempo seco. Sin embargo, mencionaron también la dificultad de la producción (sobre todo el control de las plagas) y a veces los problemas con las mangueras débiles del sistema. Indicaron todos que sin ayuda en el financiamiento externo no hubieran sido capaces de comprar el sistema.

El proyecto piloto muestra una serie de potenciales de los SMRs. Uno de los potenciales más importantes es su potencial de ser una alternativa económica-productiva a las pocas oportunidades que existen en zonas rurales en Nicaragua. Las experiencias indican que después de una fase de aprendizaje de varios ciclos, el productor puede incrementar sus ingresos económicos sustancialmente en comparación de sus alternativas tradicionales. Los productores hicieron un aprendizaje empresarial que les da la capacidad de anticipar cambios en el mercado, reaccionar a estos y ajustar su producción y manera de venta. Además, el proyecto piloto ha registrado que el SMR tiene un gran potencial en su adaptabilidad presunta al contexto socio-cultural de la familia rural nicaragüense. El valor "social" del sistema consiste en que la familia ya no es sujeto a la emigración temporal de la cabeza de la familia - un fenómeno extendido en Nicaragua con implicaciones sociales graves - porque el sistema le permite a todos los miembros de la familia tener una fuente de trabajo e ingreso en el hogar mismo.

Sin embargo, el proyecto piloto reveló también una serie de debilidades alrededor de los SMRs. Una de las más marcadas es el mal uso y uso extensivo de agroquímicos de los productores con pocos conocimientos. El mal uso es una amenaza tanto al medio ambiente como a los usuarios mismos. Otra debilidad alrededor del sistema son los altos requerimientos en conocimientos para toda la producción y la venta exitosa. Una inversión inicial sustancial de externa en el capital humano es requerida. Además el productor necesita hacer su propio aprendizaje. Sobrepasar esta fase inicial es crítico, porque los retornos de su trabajo en este periodo son posiblemente relativamente bajos. Otra debilidad parecía el involucramiento y el empoderamiento de las mujeres. La producción agrícola es tradicionalmente del ámbito del hombre. En la cultura de la población rural en Nicaragua los roles tradicionales entre los géneros son bien definidos y pocos indagados.

El proyecto piloto investigaba sobre todo los potenciales y debilidades de los SMRs a nivel micro en un marco pequeño. Sin embargo, una serie de desafíos surgirían en establecer estrategias para la difusión de la tecnología a una escala larga. Implicando de las experiencias en el proyecto piloto, entre los más importantes desafíos, el establecimiento de un sistema de micro crédito auto-sostenible para garantizar a los potenciales productores el acceso a una fuente de financiamiento. Igualmente crucial es un sistema de asistencia técnica para la fase inicial para ayudar a los productores a llegar a un nivel de capacidad más alta que les permita manejar independientemente la información necesaria para la producción y la venta exitosa. Otro precondition crítica es un mercado de equipo de SMRs eficiente y presente a nivel local (una cadena de abastecimiento completa y eficiente), porque solamente un mercado eficiente garantizaría precios competitivos tanto

para los productores como para los vendedores. También se necesitaría **estrategias bien diseñadas para la promoción y el empoderamiento efectivo de la mujer en el trabajo con los SMRs.**

Mientras que este proyecto piloto muestra un gran potencial del SMR a nivel productor, **la promoción y difusión a escala larga esconde diferentes riesgos de los efectos a nivel macro.** Como una ley general, **modelos de intervención** tanto como nuevas tecnologías examinadas en proyectos pilotos **pierden potencial y calidad si son difundidas a escala grande.** También, la aplicación de la tecnología a escala larga podría tener efectos al **precio del mercado** que pueden neutralizar todas sus ventajas comparativas. En el caso de la producción de hortaliza, unos pocos productores no influyen el precio del mercado. Sin embargo, **los precios del mercado bajarían si miles de productores comenzaran a producir hortalizas.** A parte de esto, la tecnología esconde también **riesgos ambientales.** Con el recurso hídrico, escaso en muchas partes de Nicaragua, la irrigación agrícola podría ser negativa a la sostenibilidad en ciertas micro cuencas.

Las principales conclusiones y recomendaciones estratégicas del proyecto piloto con SMR son las siguientes:

- **Las potenciales de los SMRs sobrepasan sustancialmente las debilidades.** Por lo tanto, el estudio recomienda seguir con más investigación tanto en la tecnología misma, como en metodologías de divulgación.
- **Los SMRs son complementarios a las intervenciones claves del programa AGUASAN.** Los SMRs tienen un gran potencial para beneficiarios de pozos familiares.
- **Hay que establecer alianzas estratégicas con socios que tienen una ventaja comparativa en la parte promoción de tecnologías agrícolas para la difusión a escala grande.**
- **Un programa de divulgación del sistema enfrenta cuatro desafíos principales:** 1) establecer un *sistema de micro crédito auto-sostenible*, 2) establecer *un sistema de capacitación y seguimiento técnico* para la fase inicial, 3) promover simultáneamente el *desarrollo de una cadena de abastecimiento* para equipos de SMR, y 4) desarrollar *estrategias efectivas para la promoción del enfoque de género* en el trabajo con los SMRs.

Summary

According to United Nations' estimates in 2003 over 1.1 billion people still lacked secure access to safe drinking water and over 2.4 billion people lived without any form of sanitation. The lack of access to safe drinking water and adequate sanitation is a mayor dimension of poverty. Millions of children die every year from water borne diseases. Safe drinking water is essential to an integral health. However, water plays also a critical role in the nutrition and the general welfare of the rural population in the south. Safe drinking water is required but not sufficient to a worthy and sustainable development of the rural people. For a sustainable livelihood, the rural population also depends on productive and economic activities. In rural places in Nicaragua as elsewhere, this productive activity is in most cases traditional agriculture. It is here where water plays again a crucial role.

In Nicaragua, the family well with rope pump remains to be one of the most important forms of water provision, in particular in rural areas. In recent years, in several occasions families were observed using the water from their family wells for a variety of activities beyond the simple consumption for nutrition and hygiene purposes. Certain families have started to use their water for small garden (patio) irrigation to produce fruits and vegetables in the dry season.

These observations as well as similar experiences observed in other parts of the world (for ex. in India and Bangladesh) have been the basic working hypothesis of the present pilot project. Micro Irrigation Systems (MIS) may be promoted as a suitable technology to increase economic income among smallholder farmer families in rural Nicaragua. Moreover, the traditional interventions of the Swiss Development Cooperation's Water and Sanitation Program (AGUASAN), which is to promote access to safe drinking water and sanitation, may be complemented in an ideal way by interventions that simultaneously promote MIS to create new economic opportunities among poor rural families.

At the beginning of 2004 AGUASAN, in collaboration with CARE, a NGO with local staff that counts on a decade long working experience in the region, initiated a pilot project in the North West of Nicaragua with the objective to investigate and explore the potential of MISs targeted at poor farm families in the context of rural Nicaragua as an alternative income source during the dry season. This report intends to a) **present the experiences** made since 2004 based on qualitative and quantitative data, b) **analyze the results** in comparison with the postulated hypotheses, and c) elaborate **conclusions and recommendations** for possible future interventions to promote micro irrigation systems at a mayor scale in Nicaragua.

The pilot project, principally carried out by CARE in the departments of Leon and Chinandega, started in 2004 with 15 and at the beginning of 2005 an additional 14 farmer families, each one receiving a MIS. The MIS consisted of two barrels of 55 gallon capacity, a filter, tubes, and drop irrigation hoses for the irrigation of 541 square meters of land. The farmer families received the system through an interest free micro credit of a \$150 (which reflects the total cost of the system). All of the families established a repayment plan with the NGO. The majority of the farm families, whose farms size averaged at 4.6 manzanas

(equivalent to 3.22 hectares or 32,200 m²), belonged to the group of small scale producers. The average incomes of the families fluctuated between 1,000 and 1,500 Cordobas (equivalent to \$59 to \$83 in November 2005). The project was carried out in the **North West of Nicaragua**, a region with a typical semi-arid climate and a marked dry season during six months of the year (November - April). The soils are generally fertile, and the ground water, thanks to a relatively high ground-water level, accessible all year round. All producers already owned at least one excavated family well with rope pump in their patio, most of them received through former AGUASAN interventions. With the reception of the systems, the families were **capacitated in managing the system**. They also received **instructions in the production of vegetables**. During the first six months, an agricultural extension worker of CARE visited the families on a regular basis to provide technical assistance. **After this initial phase, however, producers were left on their own.**

To monitor the on-farm pilot project **semi-structured interviews** were conducted with **beneficiaries to collect qualitative and quantitative information** on the evolution of the use of the system and also to learn more about the families' appreciation of the systems. **Semi-structured interviews** were also conducted with **beneficiaries' neighbors with similar farms and living conditions** with the aim to make a comparative analysis of the results. A participatory evaluation was made with all beneficiaries in July 05. The analysis of the data was done using simple statistical tools such as average, median and quartiles. The study is based on a total of 42 interviews and 13 interviews with non-beneficiaries.

Among the most important results, the **net benefits from the production of vegetables were remarkable**. The average net benefit, i.e. the remuneration to the time invested, was estimated at 3,013 Cordobas (approx. \$177) for one production cycle of tree to four months and an area of 541 square meters (During the dry season typically two production cycles are possible). While the average return for labor with the MIS was estimated at 8.3 Cordobas per hour invested, the average income from off-farm activities was estimated at about 6.5 Cordobas per hour only. **The income generated through the MISs is thus a significant 27% higher than the presumed opportunity costs of time for nonqualified labor in the region during the dry season.** Another major finding of the study was the observation that the **family net incomes increased significantly with the experience**, i.e. with the number of production cycles completed. This is strong evidence that **farmers' own lessons materialize into higher benefits** over time. The highest benefits were achieved through the production of tomato. Most families marketed their products themselves on the mayor markets in the region. The project also observed a **substantial increase in the capacity to understand and manage the market** and its behavior to sell the products. On the environmental side, the water use for the production of the vegetables was found to be **highly efficient** in comparison to the water availability for the production in the rainy season (\varnothing 102 m³ water per 541m² and cycle). The **mayor threat to the environment** was observed by the **extensive use and often incorrect application of pesticides** by the farmers. Most farmers did not protect themselves at all against possible contamination during the application.

The **appreciation of the MISs by the farmer families was almost entirely positive**. The majority is well satisfied with the system. Some indicated to extend their system in the coming season by their own with money they have earned through the system (at the time of the evaluation day, 4 farmer families already did so without external help). Among the most

positive aspects, the simplicity, the manageability of the system, and the relatively low costs were mentioned most. In particular women, but also men, expressed their satisfaction with the system by the fact that the men don't have to seek employment off-farm anymore during the dry season. There is generally more money available in the household during the dry season and women are no longer left home alone with all the responsibility to care for the children and without any protection from a male adult. However, the beneficiaries also indicated their concerns over troubles they have encountered with the production (in particular the control of the pests) and sometimes the difficulties that occur with the drip irrigation hoses. All families affirmed that they hadn't been able to acquire the system without external help because of the lack of access to or the inexistence of a financial system.

The pilot project shows a series of potentials of the MISs. One of the most important one is the potential to be a real economic alternative to the rare opportunities people enjoy in rural Nicaragua. The results indicate that after an initial phase of learning the small farm families can increase their income significantly through the work with MISs in comparison with traditional alternatives. In the project, beneficiaries underwent an entrepreneurial apprenticeship allowing them to better understand and anticipate market behavior such as price fluctuations to become small entrepreneurs. The MISs have a great potential because of their suitability to the economic and socio-cultural context of the rural families of Nicaragua. Temporal labor emigration is a serious problem in rural Nicaragua with severe social impacts as families are left home without any economic support nor protection from crime and delinquency. Thus the "social" value of the MIS in the Nicaragua context, the fact that men find a livelihood at home and don't need to seek anymore employment off-farm during the dry season (most of them seek employment in neighboring countries such as Costa Rica and El Salvador), is substantial.

Besides these potentials, the project also revealed a series of weaknesses and challenges that have to be overcome. One of the most marked weaknesses was found to be the extensive use of pesticides required for the production of vegetables. The incorrect use is not only a threat to those who apply them but also the environment in general. Another difficulty is the level of knowledge required for the successful production and marketing of the vegetables. This is in particular a challenge in the initial phase, as the farmer families need to be sufficiently capacitated to reach the point where they can work and further develop their system without any external help. Passing rapidly this point is crucial because returns tend to be low at the beginning. Another mayor difficulty found in the project is to promote a true involvement of women beyond their simple labor contributions, i.e. a real empowerment of women with the work of the systems. An active approach is required because agricultural production is traditionally the men's business in rural Nicaragua. In addition, intra-familial gender specific roles are hardly ever scrutinized.

The pilot project was designed to examine the potentials of the MISs at the micro level. This was done in a relatively small framework. However, it is evident that further challenges had to be tackled if strategies are to be implemented to spread the technology at a larger scale. Drawing from the findings in the pilot project, one of the mayor challenges would be the implementation of an independently functioning auto-financing micro credit system that allows small farm families having access to credits with reasonable interest rates.

Equally crucial for the promotion of the technology is an **extension service to provide limited technical assistance** during an initial phase. This is required to help the families passing the point of taking off to the point where they can independently and successfully work with their MISs at their own. To ensure efficient prices of the equipment and a secure and continuous supply, a **market of irrigation equipment (supply chain) had to be simultaneously promoted** with the diffusion of the technology. Once the technology is sufficiently disseminated at a large scale, the demand for replacement of the equipment itself creates the incentives for the equipment sellers to further promote the technology to new producers. Finally, **adequate strategies had to be developed and set in place for an effective empowerment of women** working with the MIS. Solely handing over the system (or the credit) to women does not guarantee that the women remain in control.

While this pilot project shows the potential of MIS at the producer's level, the promotion and dissemination of a **new technology at a large scale bears also a series of risks regarding impacts at the macro level**. As a general rule, intervention models as well as technologies found promising in pilot projects may not always be as good at the large scale. In fact, they may lose quality and potential when they are disseminated at a large scale. Also, new technologies spread all over a country may negatively impact the market prices so far that the initial comparative advantage of the technology can be more than offset. In the case of vegetable production this means that a few producers do not influence the market price. However, if one day thousands of farm families try to sell their products on the country's markets, price effects detrimental to producers would almost be certain. Among other things, the micro irrigation technology bears also environmental risks. Besides the possible contamination irrigation by thousands of farmers may not be sustainable for the ground-water households of the micro watersheds.

The major conclusions and recommendations drawn are the following:

- **The potential of the micro irrigation system for the context of rural Nicaragua is found to be outweighing by far the presumed weaknesses**. Thus the study recommends continuing with further research in both the technology itself but also in effective and efficient dissemination methodologies.
- **The MISs are complementary to the key interventions of the SDC's Water and Sanitation Program (AGUASAN)**. SDC's mission is to contribute to the reduction of poverty and is committed to contribute reaching the millennium development goals. The MIS technology offers AGUASAN an opportunity to complement its intervention to promote new income source for families with family wells in their patio.
- **Establishing strategic alliances is recommended for the dissemination of the technology at a large scale**. Partners that have comparative advantages in the promotion of agricultural technologies may complement AGUASAN when projects are conducted to promote family wells.
- **A program that aims at promoting MIS in Nicaragua faces four major challenges**: 1) the establishment of a functioning micro credit system, 2) the establishment of a professional extension service for a limited initial phase, 3) the simultaneous promotion of an efficient supply chain for the equipment of MIS, and 4) the design and implementation of effective strategies to guarantee women's participation in the work of MIS.

Acrónimos

AGROPYME	Programa de Capacitación y de Asistencia Técnica para los Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Agropecuarias
AGUASAN	Programa de agua y saneamiento de COSUDE
CESADE	Centro de Estudios y Acción para el Desarrollo
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
ENDESA	Encuesta Nicaragüense de Demografía y Salud
EMNV	Encuesta Nacional de Hogares sobre Medición de Niveles de Vida
FUNICA	Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua
IDE	International Development Entreprises
INAA	Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MAGFOR	Ministerio de Agropecuaria y Forestal de Nicaragua
ONG	Organización No-Gubernamental
PALESA	Proyecto de Aguas, Letrinas y Educación en Salud
SIMI	Smallholder Irrigation Market Initiative
SMR	Sistema de Micro Riego

Lista de Figuras, Tablas y Fotografías

Lista de Figuras

Figura 1: Ubicación del proyecto piloto en Nicaragua.	20
Figura 2: Clima de la región Chinandega, Nicaragua.	22
Figura 3: El tamaño de las fincas.	30
Figura 4: Ganancias netas en la producción de hortalizas.....	32
Figura 5: Ganancias netas en función de la experiencia.....	33
Figura 6: Ganancias netas según tipo de hortaliza.	34
Figura 7: Comparación del retorno a la mano de obra invertido.	37
Figura 8: Comparación del uso de agua con SMRs vs. llluvias.....	39

Lista de Tablas

Tabla 1: La base de entrevistas.	27
Tabla 2: Datos sobre los productores y sus familias.	28
Tabla 3: Indicadores claves alrededor de la comercialización.....	35

Lista de Fotografías

Fotografía 1: El sistema de micro riego (pozo, bomba de mecate, barriles, filtro).	70
Fotografía 2: Otro sistema con bomba de mecate.....	70
Fotografía 3: Productor con bomba de combustible.	71
Fotografía 4: Instalación el sistema al inicio del verano.	71
Fotografía 5: Los mangueras PVC deben ser protegidos contra los rayos del sol.....	72
Fotografía 6: Uso eficiente del agua por irrigación por goteo.	72
Fotografía 7. Producción de tomate.	73
Fotografía 8. Producción de chiltoma.	73
Fotografía 9. Manejar las plagas como desafío para los productores.	74
Fotografía 10. Un grupo de productores discutiendo durante el día de evaluación e interc..	74
Fotografía 11: Preparación de la cosecha para la venta.....	75

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Las Naciones Unidas en el 2003 estimaban que aproximadamente 1.1 billones de personas todavía carecían de acceso al agua potable y más que 2.4 billones de personas no tenían acceso a ningún tipo de instalaciones mejoradas de saneamiento². Cerca de 2 millones de personas mueren cada año de enfermedades diarreicas causado por ingerir agua contaminada. En Nicaragua, se estima que todavía aproximadamente 1.3 millones de personas carecen de acceso al agua potable y saneamiento. Aunque no hay estadísticas precisas, es cierto que en Nicaragua también miles de personas - la mayoría de ellos niños menores de cinco años - mueren cada año por enfermedades causado por aguas contaminadas. A parte de todas estas pérdidas trágicas en seres humanos el costo de no tener acceso al agua limpia y a medidas higiénicas básicas es muy alto para los afectados. Estas afectaciones provocan una reducción significativa en el potencial productivo de la familia y les ocasionan costos altos en tratamientos y medicinas. En muchas partes del mundo, la carga dura de recoger agua recae en las mujeres que destinan varias horas cada día en esta actividad.

La falta de acceso al agua potable y saneamiento es una de las dimensiones más importantes de la pobreza lo que es un fenómeno multidimensional. Agua es precondición a un desarrollo humano digno y sostenible. Por estas razones el acceso a agua potable a nivel de las familias es reconocido un derecho humano a nivel mundial como, contribuyendo en la mejoría de las condiciones de salud especialmente en la población rural, quienes a nivel global y en particular, en Nicaragua presentan los mas bajos índices de cobertura en agua y saneamiento.

Por otra parte, el recurso hídrico no solamente es esencial para la salud integral de las familias. También juega un papel sumamente crítico en la alimentación y, por último, en todo el bienestar de la población. El desarrollo humano digno y sostenible exige que la familia no solamente tenga acceso al agua y saneamiento sino su acceso para actividades de orden económico y productivo. Ante la carencia de otras alternativas y oportunidades, las actividades y la producción agrícola seguirán siendo la base de subsistencia para una mayoría de la población rural en muchas partes del mundo y en Nicaragua. Ahí otra vez, agua limpia es esencial y precondición para la producción de alimentos sanos y para la sostenibilidad del medio

² World Health Report, 2003. World Health Organization WHO. Geneva.

ambiente.

Nicaragua se caracteriza por tener una estación seca que comprende desde noviembre a mayo y una estación lluviosa de mayo a noviembre, en la mayor parte del País, las precipitaciones en la época lluviosa son insuficientes ó no corresponden en frecuencia e intensidad a las demandas de los cultivos para lograr y asegurar los rendimientos de los cultivos; ante esta situación las familias rurales necesitan tener un mejor control de los recursos hídricos con el fin de poder utilizarlo con eficiencia y disponer de ella como recurso estratégico en el tiempo, en el lugar y en las cantidades que se requiera para sus actividades tanto en el ámbito familiar como productivo.

El programa COSUDE AGUASAN Nicaragua, comprometido ante todo con las metas del milenio de las Naciones Unidas³, particularmente el objetivo 10 de la meta 7 "Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable" y el objetivo 5 de la meta 4 "Reducir en dos terceras partes la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años." Y de otra parte, en correspondencia con la visión global de COSUDE, es decir la lucha contra la pobreza y la disminución de la vulnerabilidad; El Programa busca nuevas estrategias para incrementar su contribución en alcanzar esta visión, siendo que en Nicaragua la pobreza continúa omnipresente y afecta principalmente a la población rural.

Ante esta situación y considerando que las intervenciones del programa AGUASAN deben ser contempladas en un marco más amplio en el mediano y largo plazo, se ha preguntado cómo y dónde es posible identificar puntos de entrada estratégicas en sus acciones tradicionales para contribuir más y mejor a la mitigación de la pobreza hacia un desarrollo sostenible.

Multifuncionalidad del agua

El Programa AGUASAN Nicaragua, en colaboración con CARE Internacional⁴, inició en 1997 la promoción de mejoramiento de pozos familiares excavados con bombas de mecate como una alternativa de acceso a agua potable a nivel familiar, con buenos resultados que fueron retomados por las instituciones nacionales del sector agua y saneamiento como alternativa tecnológica sostenible en el sector rural.

En Nicaragua, el pozo familiar excavado con bomba de mecate tiene una alta importancia como forma de provisión de agua en las zonas rurales. Se estima que solo en los últimos quince años pasados se ha mejorado e instalado próximamente 40,000 pozos familiares con

³ Millenium Development Goals (MDGs), compárese también <http://www.developmentgoals.org>; y <http://www.un.org/millenniumgoals>

⁴ CARE Internacional es una organización no gubernamental (ONG)

bombas de mecate en toda Nicaragua⁵, sobre todo en la zona de occidente donde se encuentran niveles freáticos relativamente altos. Comparado con otras formas de abastecimiento de agua en zonas rurales, pozos familiares con bombas de mecate como tecnología apropiada tienen muchas ventajas debido a sus bajos costos, eficiencia, durabilidad y sus reducidas necesidades de mantenimiento. Con brocal, tapa, y delantal los pozos son protegidos contra la contaminación del agua. Al ser una bomba de fácil manejo pueden utilizarla niños y adultos, esto baja la carga de trabajo y el tiempo invertido para las mujeres, quienes son en su mayoría las que tienen el deber de halar el agua o acarrearla de lugares más lejanos. Además el mantenimiento de la bomba es de bajo costo y al ser fabricada en Nicaragua existe la disponibilidad en el mercado de la demanda de repuestos para su mantenimiento aún cuando sus requerimientos son mínimos.

En los últimos años, en diferentes comunidades rurales de Nicaragua, donde AGUASAN apoyó en el mejoramiento de pozos con bombas de mecate a nivel familiar, se ha observado que las beneficiarias y los beneficiarios de pozos familiares con bombas de mecate no se han limitado solamente a utilizar sus pozos familiares para fines de consumo humano, sino que también para actividades productivas y complementarias, por ejemplo: lavado de frutas para la venta, riego en forma artesanal de sus huertos, producción en pequeña escala de hortalizas para el autoconsumo y la venta de sus excedentes aunque en pequeña escala, especialmente en la estación seca (noviembre-mayo).

Estas observaciones así como amplias experiencias positivas en otras partes del mundo descritas en literatura publicada y no-publicada (por ejemplo: India y Bangladesh) han traído la idea, que pequeños sistemas de micro riego pueden ser promovidos en Nicaragua como oportunidad económica real para estas familias pobres en zonas rurales. Los sistemas de micro riego pueden ser una herramienta para empoderar pequeños productores a fin de incrementar su capacidad de utilizar el recurso con mayor eficiencia, una vez resuelto el problema de acceso a agua potable que mejora su salud y la alimentación, el Micro riego podría tener el potencial de ofrecer a miles y cientos de miles de familias rurales una oportunidad de mejorar sus condiciones de vida y salir de la pobreza. Las intervenciones de base de AGUASAN - *promover el acceso sostenible al agua potable y saneamiento* - pueden ser complementadas por acciones que promueven oportunidades económicas a través de pequeños sistemas de micro riego, permitiendo a los productores y

⁵ Van der Zee, J.J., Fajardo Reina, A., y H. Holtslag, 200x. The impact of farm water supply on smallholder income and poverty alleviation along the pacific coast of Nicaragua. CESADE. Not published.

⁶ En todo el documento, las nociones de género "beneficiario(s), productor(es), agricultor(es), etc." se refieren a miembros de ambos sexos, es decir igualmente a mujeres y hombres. Sin embargo, por razones de estilo se usa la versión masculina.

productoras tomar el control y un manejo mas integral sobre el recurso agua.

Proyecto piloto exploratorio

Estas consideraciones fueron retomados por el Programa AGUASAN y conociendo experiencias exitosas obtenidas en otras partes del mundo, AGUASAN en alianza con CARE Internacional ha diseñado e implementado un proyecto piloto con el objetivo de explorar y mostrar el potencial de la promoción de sistemas de micro riego sencillos dirigido a familias pobres rurales para incrementar sus oportunidades de ingresos económicos durante la estación seca, donde hay escasez de fuentes de empleo, por no decir nulos.

Esta experiencia piloto inició en el año 2004, con unas 15 familias que recibieron un sistema de micro riego bajo la modalidad de un micro crédito y con otras 15 familias al inicio del 2005. Los detalles del diseño se describen en el capítulo 3 (descripción del proyecto). El proyecto es de carácter piloto y exploratorio. Se desarrollaron acciones propias de la implementación de sistemas de micro riego y que no son las tradicionales del Programa Aguasan como la Asistencia Técnica en el manejo del ciclo de los cultivos, pero se retomaron algunas de las estrategias desarrolladas por Aguasan tales como: el enfoque de demanda como elemento para la participación y el empoderamiento de los participantes en esta iniciativa, cabe mencionar que el proyecto piloto no pretende difundir una tecnología o un concepto a una gran escala, sino valorar con la introducción de esta tecnología, los beneficios e impactos en las familias que lo adoptaron, propiciar mediante esta tecnología un uso mas eficiente del agua en comparación con la forma artesanal de regar los cultivos de pequeños huertos y elaborar una base de información amplia para la toma de decisiones estratégicas en el futuro. Por otra parte, sobre la base del aprendizaje de esta experiencia y su sistematización se espera contribuir y aportar con elementos e información a considerar para una proyección de promoción y difusión de esta tecnología a mayor escala y que su propósito sea inducir un impacto económico significativo en las zonas rurales de Nicaragua, es decir, los autores buscan hacer una reflexión sobre los hallazgos en el análisis con una mirada hacia una difusión a gran escala (*scaling up potential*).

El proyecto piloto finaliza en diciembre del 2005. El presente informe refleja hallazgos de Mayo 2004 hasta Agosto 2005, pero se tiene previsto documentar las experiencias obtenida de los productores y productoras durante el siguiente período tiempo lluvioso del año 2005 (Mayo - Noviembre), a fin de contar con una base de información sobre la utilidad de los sistemas de microriego como riego complementario para asegurar y/o incrementar los rendimientos de los cultivos. Y ver los beneficios totales anuales

obtenidos por los productores.

Esta iniciativa de AGUASAN y CARE no es un hecho aislado en Nicaragua. En los últimos años se ha podido observar una creciente dinámica alrededor del tema de la micro irrigación. Varias instituciones estatales como por ejemplo la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA)⁷, el Ministerio de Agropecuaria y Forestal (MAGFOR)⁸ así como otros programas de agencias de desarrollos como AGROPYME, CESADE y otros han promocionado esta tecnología. En mayo del 2005 se realizó un primer taller a nivel nacional sobre “Agua, Mercados y Desarrollo Rural Productivo”, organizado por FUNICA. Este proyecto piloto desea integrarse y aportar a este dialogo nacional sobre soluciones alrededor de la micro irrigación.

Visión y objetivos principales

Dado el contexto, el estudio sobre el proyecto piloto tiene la visión global de:

Contribuir en la lucha contra la pobreza generando conocimientos estratégicos sobre las sinergias de Iniciativas innovativas y las acciones pro-tradicionales de AGUASAN con el fin de mejorar la calidad de vida de la población rural de Nicaragua.

A través de los siguientes cuatro objetivos específicos, el estudio busca lograr su visión global:

- 1) Explorar y aprender de nuevas formas de intervención y su complementariedad con acciones tradicionales de Aguasan.
- 2) Sistematizar las experiencias del proyecto piloto con información cualitativa y cuantitativa.
- 3) Analizar las experiencias en confrontación de las hipótesis postuladas (para ser confirmadas o ser rechazadas).
- 4) Formular conclusiones y recomendaciones estratégicos para futuras intervenciones alrededor de la micro irrigación a mayor escala en Nicaragua.

⁷ Véase también <http://sianicportal.web.aplus.net/funica/>

⁸ Véase también <http://www.magfor.gob.ni/>

HIPÓTESIS PRINCIPALES

En muchos países las tecnologías sencillas de micro riego por goteo a bajo costo y su difusión han sido un éxito fenomenal, induciendo impactos económicos a nivel macro. Existe bastante información sobre buenas experiencias, sobre todo de países asiáticos. En Bangladesh, por ejemplo, millones de productores pequeños utilizan hoy en día pequeñas bombas de pedal para micro irrigación⁹. En India, se ha observado que los productores que practican micro irrigación incrementan sus ingresos sustancialmente con tasas internas de retorno (TIR) sobre la inversión entre 39% y 65%, considerando los costos de oportunidad de la tierra y mano de obra¹⁰. Además, se observa que las familias mejoran su dieta con un consumo de vegetales incrementándose en aproximadamente hasta 30 Kg. por año. Una organización fuerte en el tema de micro riego ha sido la red de información para la promoción de mercados de micro irrigación SIMI¹¹ (*Smallholder Irrigation Market Initiative*) que ha compilado amplia evidencia empírica del potencial de la micro irrigación de varios países alrededor del mundo.

En Nicaragua existe buena experiencia en el manejo de grandes sistemas de irrigación utilizados principalmente para la producción de cultivos agroindustriales tradicionales (caña de azúcar, algodón, arroz) iniciados en los 70's e incrementados en los años 80's¹² utilizando métodos tradicionales de riego como gravedad y aspersión, sin embargo, existe poca experiencia y, por consecuencia, poca literatura e investigaciones sobre el potencial de la tecnología de micro irrigación en el País y mucho menos para pequeños productores. Uno de los pocos estudios identificados ha sido el realizado por la ONG nacional Centro de Estudios y Acción para el Desarrollo (CESADE). Este estudio menciona que las familias rurales que con un huerto de 1800 m² pueden generar ingresos netos de alrededor \$ 2,740 al año, siempre y cuando las condiciones sean favorables. Aún considerando que este monto es muy bajo y poco representativo, el estudio demuestra que el uso de micro irrigación en fincas pequeñas tiene un gran potencial de alcanzar la población

⁹ Polak, P., 2005. How IDE installed 1.3 million treadle pumps in Bangladesh by activating the private sector: The practical steps. International Development Enterprises, Denver Colorado. Not published.

¹⁰ Phansalkar, S.J., 2002. Appropriate Drip Irrigation Technologies Promoted By IDE: A Socio-Economic Assessment. Consultancy report submitted to IDE India. Nagpur, India. Not published.

¹¹ Véase también www.siminet.org

¹² FAO, 2000. Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO, AQUASTAT. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. Rome, Italy

pobre de Nicaragua.

Los éxitos demostrados al adoptar esta tecnología en muchos partes del mundo bajo diferentes contextos y condiciones y su potencial "pro-pobres", lo cual representa una oportunidad económica para la población rural, la existencia de iniciativas exitosas propias de productores en varias partes de Nicaragua y la cercanía de este tema en relación con las intervenciones de base de COSUDE AGUASAN, constituyen la base y los ejes de salida para la formulación de la hipótesis del proyecto piloto.

Hipótesis de base

La hipótesis de base es la manifestación de salida del proyecto piloto. El estudio se orienta a esta hipótesis durante todo el proceso y busca información empírica y dar una respuesta alrededor de la misma.

Tomando en cuenta todos los aspectos descritos, el proyecto piloto tiene como punto de salida la siguiente hipótesis de base:

La promoción de pequeños sistemas de micro riego como estrategia conjunta/complementaria a la promoción de mejoramiento de pozos familiares en zonas rurales representa una oportunidad real para mejorar sustancialmente la situación económica de la población de más afectada por la pobreza¹³ en Nicaragua.

Más específicamente, está hipótesis principal esta basada en las siguientes sub-hipótesis explícitas bajos dos categorías, (i) las hipótesis sobre el sistema de micro riego (8) y (ii) las hipótesis sobre las familias rurales (4):

Sobre el sistema de micro riego

Las hipótesis alrededor del SMR son las siguientes: El sistema...

- 1) es una tecnología sencilla, adecuada y de relativamente bajo costo de inversión que puede ser financiado y adoptado efectivamente por productores pobres en zonas rurales con poca educación formal (bajo nivel de escolaridad).
- 2) tiene el potencial de incrementar sustancialmente el ingreso económico de las familias más pobres del país a través de la producción intensiva de cultivos en el tiempo seco, y por ende, contribuye directamente a la lucha contra la pobreza rural.
- 3) Mejora la dieta de la familia a través de un consumo más alto de vegetales.

¹³ En este documento, la población afectada por la pobreza se refiere a familias de en zonas rurales y que son definidas por las estadísticas nacionales como gente en pobreza o extrema pobreza. Entre productores agropecuarios, se refiere en general a familias con fincas de menos de 7 hectáreas.

- 4) permite la producción anti-cíclico a las fluctuaciones de precios recurrentes de mercado, y la producción de productos de alto valor comercial estacional.
- 5) es compatible a la vida social de la familia rural, porque permite actividades productivas en el hogar, y no se necesita buscar trabajo fuera del hogar durante la estación seca.
- 6) alta eficiencia en el uso de agua.
- 7) el riesgo de contaminación de los miembros de la familia y el medio ambiente a través de prácticas inadecuadas de agroquímicos puede ser limitado con capacitación inicial.
- 8) es complementario a las intervenciones tradicionales de AGUASAN en sus esfuerzos de incrementar la cobertura de agua potable y saneamiento en zonas rurales, y coincidente en la promoción del uso y manejo eficiente del recurso agua.

Sobre las familias rurales

Las hipótesis alrededor de la familia pobre rural son las siguientes. Las familias rurales...

- 1) están en la buena disposición de tomar decisiones y compromisos para mejorar su bienestar a través de incrementar sus ingresos.
- 2) tienen la capacidad para el aprendizaje y adopción de tecnologías de riego y prácticas agrícolas adecuadas.
- 3) tienen la capacidad para desarrollar iniciativas, ideas y mecanismos para la comercialización de sus productos.
- 4) pueden ampliar sus usos para otras actividades además de agua para consumo humano a través del mejoramiento de los pozos familiares.

El Estudio hace una recopilación y presenta la información del proyecto piloto que permitirá confirmar o rechazar las sub-hipótesis. Cada sub-hipótesis debe ser "probada" y tratada en el análisis independientemente y de forma general. También se analiza la información desde una perspectiva institucional, es decir de parte de una agencia externa de cooperación como el programa AGUASAN, COSUDE. Además los autores esperan que los resultados del análisis sean útiles para los actores involucrados en este tema en Nicaragua, las Instituciones y Organizaciones que promueven la micro irrigación como medida para contribuir en la disminución de la pobreza. Para esto, adicionalmente de las hipótesis se han formulado preguntas claves desde la perspectiva institucional. Estas se presentan en los *Términos de Referencia* (anexo 1) bajo "aspectos/preguntas claves."

DESCRIPCION DEL PROYECTO

En general, aun cuando el proyecto piloto se define como proyecto exploratorio, el estudio no pretende ser una investigación científico ordinario. El estudio quiere más bien mostrar el potencial y las ventajas de esta tecnología bajo las condiciones que se encuentra en muchas partes rurales en Nicaragua y su complementariedad a las intervenciones de base de AGUASAN en el sector agua y saneamiento.

Entorno del proyecto

Ubicación

El proyecto se inició en el segundo trimestre del año 2004 en los departamentos de León y Chinandega en la zona costera del Noreste de Nicaragua conocido como "Occidente" (Figura 1: Ubicación del proyecto piloto en Nicaragua.).



Figura 1: Ubicación del proyecto piloto en Nicaragua.

Colindan al oeste con el Océano Pacifico, al este con los departamentos de Estelí y Matagalpa, al norte con Honduras y al sur con el departamento de Managua. El departamento de Chinandega tiene una superficie de 4926 km² y tiene 345,157 habitantes. León

tiene una superficie de 5107 km² y tiene 360,252 habitantes¹⁴.

Justificación

Para la ejecución del proyecto piloto se ha seleccionado esta región por varios aspectos de orden agropecuario, hidrogeológico y socioeconómico. En primer lugar, la región del Pacífico (abarca la vertiente del Pacífico y parte de la cuenca del río San Juan en la zona sur-oriental) concentra y representa un 57 por ciento de la población. Debido a sus tierras fértiles, la región León-Chinandega tiene históricamente una ventaja comparativa en la producción agrícola tanto a nivel familiar como a nivel agroindustrial. En esta región la escorrentía superficial son menores que en otras partes de Nicaragua, sin embargo la disponibilidad de agua subterránea es abundante. Esto hace que el suministro de las demandas se realice principalmente a partir de aguas subterráneas. Porque los aguas subterráneas no solamente son abundantes sino con niveles freáticos altos también accesibles, el pozo familiar es una de las más importantes formas de abastecimiento en la región. En Chinandega, por ejemplo, se estima que unos 23% de la población total dispone de un pozo familiar. La coincidencia de disponibilidad de aguas subterráneas en cantidad, calidad y accesibilidad, la existencia de una gran cantidad de pozos familiares y una fuerte tradición agrícola lo hace de la región ideal para la micro irrigación y por consecuencia también para un proyecto piloto.

Condiciones climáticas

El clima de la región es tropical semi-árido o clima tropical de sabana según la clasificación de Koeppen. Las precipitaciones medianas varían entre 1000 y 2200 milímetros al año (2098 mm en Chinandega). Como muestra la Figura 2 existe una estación lluviosa y una estación seca.

La estación lluviosa, conocida como “invierno” empieza en mayo y termina en octubre. La estación seca, conocida como “verano” inicia en noviembre y termina en abril. En los meses de julio y agosto hay un periodo seco, llamado canícula que puede durar entre 10 y 50 días. La zona es también vulnerable a fenómenos climáticos como huracanes y el efecto del niño. Los fenómenos más desastrosos que han afectado al país y a la región del Proyecto han sido la tormenta tropical Alleta (1982), los huracanes Gilbert y Joan (1988), y el huracán Mitch (1998).

¹⁴ INCER, 1995.

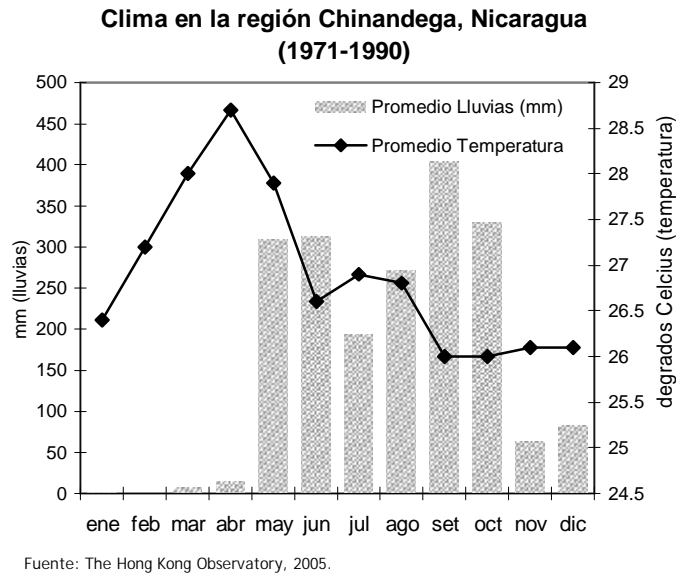


Figura 2: Clima de la región Chinandega, Nicaragua.

Producción agrícola con emigración temporal

En general, la región León-Chinandega mayormente con tierras fértiles de origen volcánico. La mayoría de la región esta conformada por planicies con niveles freáticos relativamente altos.

El sector agropecuario tradicionalmente ha desempeñado un papel importante en la región. Los departamentos de León y Chinandega han sido desde los años cincuentas la región algodонера de Nicaragua, fue una fuente importante de divisas para el país. A partir de los años 80's se fue reduciendo las áreas del cultivo del algodón debido a altos costos de producción por control de plagas y bajos precios internacionales hicieron que este cultivo fuese poco rentable, sin embargo, los grandes productores no pudieron en aquel entonces sustituir las áreas de siembra por otros cultivos rentables.

Actualmente, la agroindustria de algunos cultivos y la producción de pesca son las principales fuentes de ingreso en la región León-Chinandega. Con respecto a la estructura de la tenencia, la región se caracteriza por un fuerte dualismo en la producción agrícola que tiene sus raíces en el latifundismo de la época de la conquista española. De un lado, existen las grandes fincas agroindustriales de miles de hectáreas de áreas que producen ajonjolí, maní, caña de azúcar, y recientemente soya sobre todo para la agro-exportación. Los ingenios y las grandes fincas emplean una grande parte de la

población rural, pero en general son empleos estacionarios. Por otro lado, se encuentran los pequeños y medianos productores que poseen fincas pequeñas de cinco hasta veinte manzanas¹⁵. La mayoría de ellos son "policultivistas" y/o "frijoleros" que producen sobre todo granos básicos como frijoles, maíz, pero también tubérculos y ajonjolí para autoconsumo y para la venta. Hay una fuerte integración entre la agricultura y la ganadería.

Esta mayoría de pequeños productores tienen acceso limitado a los sistemas formales de asistencia técnica y de crédito, el clima semi-árido, sin precipitaciones durante los meses del noviembre hasta abril, es uno de los limitantes principales en la producción agrícola en las pequeñas, pero también para los medianas y algunos grandes productores, lo que significa que el uso de la tierra para la producción durante el verano es muy limitado y como consecuencia, hay pocas alternativas de trabajo. Muchas familias rurales se ven obligadas a emigrar durante estos meses secos. Es muy común en la región durante esta época observar que los hombres se van a trabajar fuera, por ejemplo en Costa Rica o El Salvador. Esta migración temporal tiene un impacto social fuerte y negativo en la estabilidad de las familias. Cuando los hombres se van, las mujeres quedan con los niños sin protección y a menudo sin ingresos regulares, luchando para sobrevivir.

Pobreza omnipresente

Pobreza y extrema pobreza sigue omnipresente en la región, específicamente en las zonas rurales. Según datos del mapa de la pobreza de Nicaragua del Censo 1995 y la Encuesta Nacional de Hogares sobre Medición de Niveles de Vida (EMNV)¹⁶, la extensión de la pobreza y la extrema pobreza rural en Chinandega alcanza los 64% y 21%, respectivamente. En León los indicadores son similares.

No hay indicios que esta situación pueda cambiar significativamente en el futuro inmediato para la población pobre de esta región. Hay pocos centros industriales, la mayoría son de Maquila, así como pocas oportunidades de trabajo formal. La carencia de alternativas económicas en la región así como en muchas partes del País no permite a la gente rural de desarrollarse más allá de su condición. La pobreza en la región se refleja también en otros indicadores como salud, escolaridad, o la infraestructura. Gente pobre luchando para sobrevivir cada día son altamente vulnerables a cualquier cambio fuerte y errático, ya sea económico, social, o ambiental. Esta vulnerabilidad también impide a las familias brindar perspectivas

¹⁵ 1 manzana equivale a 0.7 hectárea.

¹⁶ INEC, 2001. Mapa de pobreza extrema de Nicaragua: Censo 1995-EMNV 1998. Managua, Nicaragua, 36 p.

más positivas a la siguiente generación.

Sin acceso a sistemas de riego existentes

Como muestra la Figura 1, es evidente que la disponibilidad del recurso hídrico es primordial para la producción agrícola durante el “verano”. En realidad, el riego en la región no es una tecnología nueva. El sector privado ya inició el riego en 1950 en la planicie del Pacífico con plantaciones de banano y caña de azúcar¹⁷. El Estado promovió el desarrollo del riego a partir de 1980 en favor de cooperativas y grandes grupos organizados de agricultores, a quienes subsidiaba la construcción de infraestructura, compra de equipos, operación y mantenimiento de los sistemas de riego. Se introdujeron sistemas de riego por aspersión con uso de pivote central. Después del cambio político en los noventas, los sistemas de riego quedaron en manos de grandes productores. Hoy, León y Chinandega es la zona todavía con mayor infraestructura de riego con 22 870 ha en 129 fincas, abarcando 437 unidades de riego. Aunque hubo varios proyectos para facilitar el acceso al pequeño productor de sistemas de riego, estas iniciativas no tuvieron éxitos. En un estudio realizado al inicio de los noventas, se determinó que los costos promedios para la habilitación de riego eran de US\$ 3,570 por hectárea para sistemas de riego por aspersión en áreas de producción estatal y en US\$ 2,840 por hectárea para sistemas privados. Estas inversiones fueron en grandes fincas para la producción agrícola intensiva en general de cultivos tradicionales. Es evidente que pequeños y medianos productores con ingresos de \$800 a \$1200 al año carecen la capacidad financiera para participar en tales sistemas de riego agroindustriales.

Diseño del proyecto

El proyecto piloto fue implementado por CARE, una ONG con la cual AGUASAN ha trabajado durante años y que tiene amplia experiencia en la región, es a través del programa de agua, letrinas y educación para la salud (PALESA) que ejecuta CARE con el apoyo de AGUASAN COSUDE es que se desarrolla esta iniciativa Piloto, se incorporó al equipo un ingeniero agrónomo, además de la etapa de promoción de la adopción de los sistemas de parte de los productores. El Ingeniero dio el seguimiento, asistencia técnica y en el año 2005 ejecutó la recolección de los datos con la encuesta semi-estructurada. El régimen de seguimiento (Ia) fue la visita periódica, dando asistencia técnica en el manejo de los SMRs así como en varios aspectos de la técnica de producción y de la comercialización.

¹⁷ FAO, 2000. Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO, AQUASTAT. Dirección de Fomento de Tierras y Aguas. Rome, Italy

La selección de productores y productoras se organizó a través de reuniones en las comunidades La Cocoroca, La Danta y El Pedregal del municipio El Viejo para presentar el proyecto y los condiciones requeridos para participar. Entre las precondiciones exigidos a los productores fueron la existencia de un pozo familiar mejorado (excavado) con una bomba de mecate (o otra bomba), la existencia de la cultura de producción de hortalizas, suelos favorables para la producción de hortalizas, la aceptación con las políticas de pre- y repago de las inversiones iniciales de los sistemas de micro riego (SMR), así como el cumplimiento de las orientaciones técnicas. La selección de los productores se hizo en dos etapas: entre abril y mayo 2004 donde 15 productores lograron instalar sus SMRs y entre febrero y mayo 2005 otros 15 productores para un total de 30 familias rurales con SMRs.

En general, todos los SMRs fueron físicamente idénticos y consistieron de dos barriles de 55 galones cada uno, un filtro, tubería y mangueras de irrigación por goteo¹⁸, todo para la irrigación de una área máxima de 1.23 tareas¹⁹ (equivalente a 541 m²).

Los SMRs fueron comprados por CARE a una empresa especializada en la capital, en Managua, para aprovechar de precios bajos y se otorgaron a los productores a través de un régimen de micro crédito. Los costos totales de cada sistema fueron de US\$150, de los cuales los productores tuvieron que pagar el 20% (\$30) como prepago al inicio. Además, los productores firmaron un convenio con CARE que arregló el repago total del SMR bajo una cierta modalidad. Aunque no se han considerado subsidios en la inversión, hubo un subsidio indirecto porque no se tomó en cuenta el interés sobre el micro crédito y se brindó asistencia técnica sin cobro a los productores.

Fuentes de informaciones

Para la elaboración del presente estudio, se ha basado en cuatro fuentes de información:

1) Encuesta semi-estructurada con beneficiarios

La encuesta semi-estructurada fue realizada con todos los beneficiarios que han terminado al menos un ciclo de cultivo hasta julio de 2005, independiente del tiempo en cual han iniciado trabajar con su SMR. La encuesta (formulario en el anexo 2) es dividido en una primera parte general para recoger datos sobre el estatus de la familia, de la finca, del SMR y del pozo. La segunda parte fue dedicado a recoger datos sobre la producción, la comercialización, aspectos sociales, ambientales y genero. La encuesta contiene preguntas cerradas, semi-abiertas y abiertas. Se ha hecho una encuesta por cada siembra

¹⁸ En el anexo 4 se presenta imágenes de los sistemas.

¹⁹ 1 tarea = 25 x 25 varas (541.4 metros²).

terminada. Durante el período algunos productores han logrado hasta cuatro experiencias (ciclos de cultivos) con el SMR, Otros solamente una. La motivación principal de ejecutar tal encuesta fue observar e monitorear intensivamente las experiencias de los productores en diferentes ámbitos vinculados con el SMR.

- 2) **Encuesta semi-estructurado con vecinos (no-beneficiarios)**
Se ha también realizado encuestas semi-estructuradas con vecinos de beneficiarios sin SMR (formulario en el anexo 2). Para tener una muestra de productores sin SMR, se les ha seleccionado bajo cierto criterio de búsqueda que consistió en el primer vecino al este, en el caso en donde no estuvo disponible, se continuó hacia el próximo al este, etc. La motivación principal de entrevistar no-beneficiarios fue recoger una base de información para un análisis comparativo.
- 3) **Día de evaluación e intercambio con beneficiarios**
En junio 2005 se ha organizado con la ayuda de un facilitador un día de evaluación e intercambio con los productores en el campo. El evento tuvo como objetivos: (1) ofrecer a los productores un foro para expresarse informalmente sobre sus experiencias (esta información se utilizó en el análisis) (2) para un intercambio y aprendizaje mutuo entre los productores. El último sub-capítulo en el capítulo sobre "resultados" esta dedicado a presentar los principales hallazgos de este evento.
- 4) **Observaciones propias del personal de PALESA y los autores**
Como última fuente de información figura las observaciones y apreciaciones de los involucrados en la ejecución de esta iniciativa piloto, tanto de parte del personal de PALESA como de los autores, No toda la información relevante puede ser recogida por fuentes más formales como las encuestas.

Metodología

Esta amplia base de información cualitativa y cuantitativa fue revisada y analizada para presentar en el próximo capítulo los resultados cualitativos y cuantitativos. Para los resultados cuantitativos, se utilizaron los indicadores estadísticos básicos como el promedio, la mediana y cuartiles bajos y altos. Los resultados obtenidos fueron discutidos en comparación con las hipótesis postuladas.

RESULTADOS

Entrevistas

Los resultados del estudio se basan en un total de 45 entrevistas, de los cuales 32 fueron ejecutados con un total de 22 beneficiarios de un SMR y 13 con vecinos no-beneficiarios (llamado como grupo “no-beneficiarios”). Como muestra la Tabla 1, con varios beneficiarios que comenzaron trabajar con su SMR en el año 2004, se hizo varias entrevistas en función del número de siembras que lograron.

Tabla 1: La base de entrevistas.

	Beneficiarios que comenzaron entre Abril y Mayo 2004	Beneficiarios que comenzaron entre abril y junio 2005	No-beneficiarios
Total al inicio	16	13	
Beneficiario con:			
0 ciclo de cultivo	4	3	
1 ciclo de cultivo	12	10	
2 ciclos de cultivo	9		
3 ciclos de cultivo	1		
Total encuestas	22	10	13

Tal como se muestra en la tabla 1, la mayoría de las encuestas se hizo con productores que comenzaron trabajar con sus sistemas ya en el año 2004. Sin embargo, todas las entrevistas con estos productores se refieren a ciclos de cultivos del periodo entre Noviembre 2004 y Junio 2005. Algunos, pero no todos, ya habían tenido su primera experiencia con el SMR en el año 2004. Algunos también cultivaron en el tiempo de lluvias de ese año.

La tabla muestra también que hay un total de 7 beneficiarios que no han logrado ni un ciclo de cultivo. Por esta razón, no hay una única explicación. Unos indicaron que problemas familiares no les han permitido producir, otros han abandonado su residencia en la región, otros que sembraron pero no han logrado cosechar porque han perdido sus cultivos.

Perfil de la familia

Las familias

Las familias beneficiarias del proyecto constituyen en general una buena muestra de los hogares rurales comunes en la región. La Tabla 2 presenta cuatro indicadores claves socio-culturales de las familias beneficiarias y no-beneficiarias. En 21 de las 22 familias beneficiarias entrevistadas, los hombres son cabeza de familia.

Tabla 2: Datos sobre los productores y sus familias.

Ø Promedio	Beneficiarios	No-beneficiarios
Ø Edad de la cabeza de la familia	41.2	42.7
Ø Años de escolaridad del hombre	3.7	3.2
Ø Años de escolaridad de la mujer	2.8	1.9
Ø Miembros familiares	5.9	5.6

En cuanto a la edad, la mayoría de los productores tiene alrededor de cuarenta años. Con respecto a nuevas tecnologías agrícolas como son los SMRs, la edad juega empíricamente un papel importante. Productores más viejos tienen más experiencia en la producción agrícola. Al otro lado, productores jóvenes tienen menos experiencia pero están generalmente más abiertos para probar nuevas formas de producción. En el caso del proyecto, el hecho que los beneficiarios participaron voluntariamente y además tenían y tienen que pagar todo el monto de inversión del SMRs implica que se trata de productores que son abiertos a nuevas tecnologías y también son abiertos a aceptar y manejar riesgos económicos, una precondition sumamente importante en formar empresarios.

Escolaridad

Con un promedio de 1.9 hasta 3.7 años de educación, los involucrados no cuentan con muchos años de escolaridad. Cuatro productores de los de más edad indicaron que nunca fueron a la escuela en su vida. En general, las mujeres parecen ser mas perjudicadas en cuanto a la educación formal. Tienen significativamente menos años de escolaridad comparado con los hombres. Este hallazgo coincide con cifras del Censo Nacional²⁰.

Aunque la mayoría de los productores fueron capaces de dar

²⁰ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2001. Encuesta nicaragüense de Demografía y Salud (ENDESA). Managua, Nicaragua.

respuesta a las preguntas en el marco de la encuesta sobre ingresos y gastos alrededor de su producción, algunos no parecían tener mucha idea sobre sus flujos financieros. Sin embargo, había también una parte de productores que manejaron muy bien sus cuentas, realizando contabilizaciones simples sobre sus ingresos y gastos de la producción. La Educación formal juega también un papel importante en un proyecto para promover micro riego. Un productor que sabe manejar bien sus cuentas va tener mayor probabilidad de éxito con su sistema de micro riego.

La mayoría de las familias beneficiarias así como las no-beneficiarias tienen entre cinco y seis miembros que dependen económicamente del hogar. En la mayoría los hijo(a)s adultos permanecen en la casa hasta que se casan para formar su propia familia. En los hogares rurales todos los miembros contribuyen a la mano de obra requerida en el hogar y la finca.

Los roles en la familia

En las zonas rurales de Nicaragua, los roles entre hombres y mujeres están bien definidos. En casi todos los hogares, las mujeres tienen un cargo sumamente duro. Se dedican a las actividades reproductivas, es decir, cuidar y criar los niños cabe únicamente a las mujeres. Además son responsables para todas las otras actividades alrededor de la casa como cocinar, lavar, o limpiar para toda la familia. A menudo trabajan también en la finca en tiempos de alta demanda de mano de obra, durante la siembra y la cosecha. Los hombres, del otro lado, se ocupan tradicionalmente de la parte productiva, económica, sea con la producción agrícola en la finca o con un trabajo fuera de la finca.

Debido al clima marcado semi-árido, la finca es fuente de trabajo e ingreso en el invierno (época lluviosa), pero poco durante el verano. La mayoría de los productores indicaron que en el pasado, antes de contar con un SMR, han trabajado fuera de la finca durante el verano. Muchos se iban a Costa Rica o El Salvador para trabajar en puestos mal pagados, dejando sus familias sin apoyo e ingresos regulares.

Fincas y sistemas de micro riego

Tamaño de la finca

Como se ha previsto al inicio del proyecto, la mayoría de los participantes en el proyecto pertenecen al grupo de pequeños productores (y por esto al grupo de los pobres rurales). El promedio en el tamaño de la finca de los beneficiarios era 4.6 manzanas. Con un máximo de 17 y un mínimo de 0.25 manzanas, el ancho de banda

de fincas fue bastante amplio. Sin embargo, la mediana²¹ era un poco mas bajo con 3.0 manzanas (Figura 3). Esto dice que 11 de los 22 beneficiarios poseen menos de 3 manzanas.

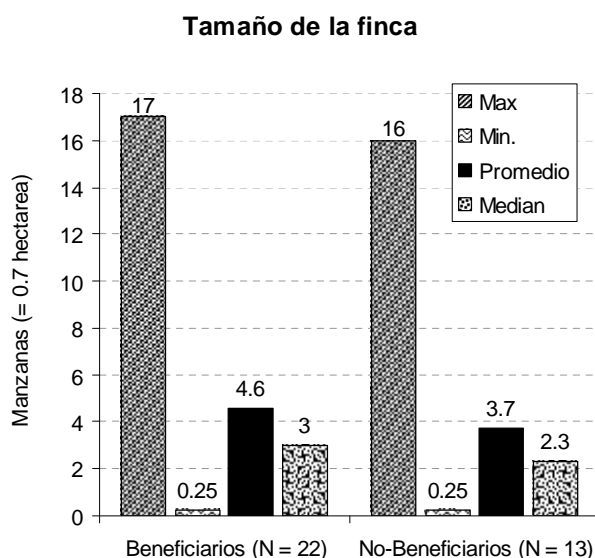


Figura 3: El tamaño de las fincas.

Con respecto al potencial supuesto de los SMR en la lucha contra la pobreza, este último hallazgo es muy importante. Pequeños productores que no poseen mucha tierra tienen básicamente dos opciones para mejorar su situación. Se van trabajar fuera de la finca en el caso en donde hay oportunidades, o en ausencia de tales oportunidades deben incrementar su productividad con la tierra disponible. El SMR incrementa la productividad en la finca a través de la producción anti-cíclico de hortalizas de alto valor agregado.

El sistema de micro riego

En el marco del proyecto, los beneficiarios recibieron un sistema que les permitía la irrigación por goteo de un terreno de 1.23 tareas¹⁹. Sin embargo, el promedio fue más alto con 1.8 tarea en el año 2005. Una observación interesante es que de los 11 productores que recibieron sus sistemas en el año 2004, 9 han ampliado sus sistemas con fondos propios durante el primer año en función. Los fondos que han generado a través del SMR se han parcialmente reinvertido. Cuatro

²¹ El indicador *media* indica que 50% en el grupo son arriba y 50% debajo de este valor.

productores han comprado dos barriles más. Un productor tiene el equipo para dar riego a un terreno de 4 tareas.

Esta ampliación por iniciativas propias de los productores en nueve de once finca es una indicio fuerte que los productores han manejado exitosamente sus sistemas; la producción y la comercialización de los productos obtenidos por la existencia de los SMR han sido altamente valoradas por los productores, esta apreciación fue confirmada por todos los productores durante las entrevistas.

Sin excepción, todos los productores se muestran satisfechos con los sistemas. En general, indican que es sencillo en el manejo y flexible para reponerlo en otro campo. Algunos se lamentan sobre la cantidad de trabajo (esfuerzo) para sacar el agua del pozo.

9 de los 22 productores entrevistados tienen más de un pozo, es decir dos. La mayoría de ellos las utilizan para riego y para ganado. Mientras 3 no tienen ningún tipo de bomba, 4 productores disponen de una bomba de motor combustible que han comprado de propios fondos y de propias iniciativas. 15 productores disponen de una bomba de mecate común y utilizan sus pozos para consumo humano y para el riego.

Hasta la fecha, todos los productores en producción están repagando su crédito a CARE, algunos ya han pagado todo.

Producción

La producción de hortalizas

Aparte de los beneficiarios con los cuales no se ha realizado entrevistas, todos los productores han logrado al menos un ciclo de cultivo. Con pocas excepciones, la producción de hortalizas es una experiencia nueva para la mayoría. Esto significó para muchos pasar por un proceso de aprendizaje.

Los cultivos adoptados por los productores en el marco del proyecto con los SMRs fueron: Tomate (total 13 ciclos de cultivo); Pipián (total 10 ciclos de cultivo); Chiltoma (total 6 ciclos de cultivo); y Ayote (total 3 ciclos de cultivo). Un ciclo de cultivo dura entre tres y cinco meses dependiendo del tipo de hortaliza.

Limitantes principales

Una limitante principal en la producción de hortalizas mencionado en las preguntas abiertas y confirmado el día de la evaluación por los beneficiarios, fue el control de las plagas (insectos y enfermedades fungosas). La mayoría de los productores indicaron que el manejo de las plagas es un desafío grande y limita el aumento de la producción. Muchos expresaron su necesidad urgente de asistencia técnica para

mejorar sus conocimientos sobre control de plagas.

Según los productores, el tiempo crítico de las plagas se presenta durante el cambio del invierno a verano (Noviembre-Diciembre). Las plagas encuentran buenas condiciones porque todavía hay suficientemente humedad para su desarrollo y no son eliminadas por lluvias fuertes. En la estación seca, las condiciones en este aspecto son más favorable. El SMR por goteo es muy efectivo en este sentido. Solamente deja el agua cerca de los raíces sin crear un ambiente propicio para los insectos y enfermedades fungosas.

Ganancias

Las ganancias de la producción

Económicamente, las ganancias netas²² de la producción fueron respetables. Como muestra la Figura 4, el promedio de las ganancias netas por tarea y por ciclo de cultivo fue unos C\$ 3,013 (Córdobas²³). La mediana fue de C\$ 1,724, significativamente más bajo. Aparte de ello, la variabilidad en las ganancias netas fue marcada. El productor mejor logró generar más de diez mil Córdobas por tarea en un ciclo, mientras que el productor menos exitosos tuvo ganancias netas de solo C\$ 471.

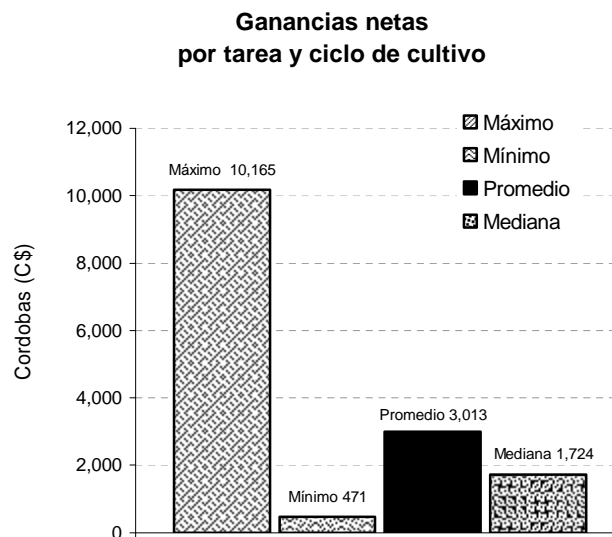


Figura 4: Ganancias netas en la producción de hortalizas.

²² Ganancias netas = ingresos totales por la venta menos los costos para insumos (pesticidas, abono, etc.). Costos de la comercialización, mano de obra, costos del capital y costos de oportunidad no son incluidos.

²³ Tipo de cambio en junio 2005: Córdobas C\$ / US\$ 16.5.

Sin embargo, es importante notar que se trata una observación sobre todos los ciclos de cultivos, independiente de la experiencia del productor o del tipo de la hortaliza.

Un hallazgo sumamente importante resume la Figura 5 que muestra las ganancias netas en función de la experiencia en la producción de hortalizas del productor. En general, se puede decir que aunque la variabilidad sigue marcando, las ganancias netas son crecientes con el incremento de ciclos de cultivos cumplidos por el productor. Como se presenta en la figura, ambos, el promedio así como la mediana subieron significativamente en el segundo, en el tercero y en el cuarto ciclo de cultivos. El aprendizaje del productor en la producción de hortalizas se materializa en ganancias más altas.

Porque producir exitosamente es un resultado de muchos factores diferentes, este hallazgo también muestra la evidencia, que los productores pueden aprovechar de SMRs y hacer un aprendizaje en nuevos campos de actividades y en todos los aspectos alrededor del sistema, incluyendo la producción y la comercialización.

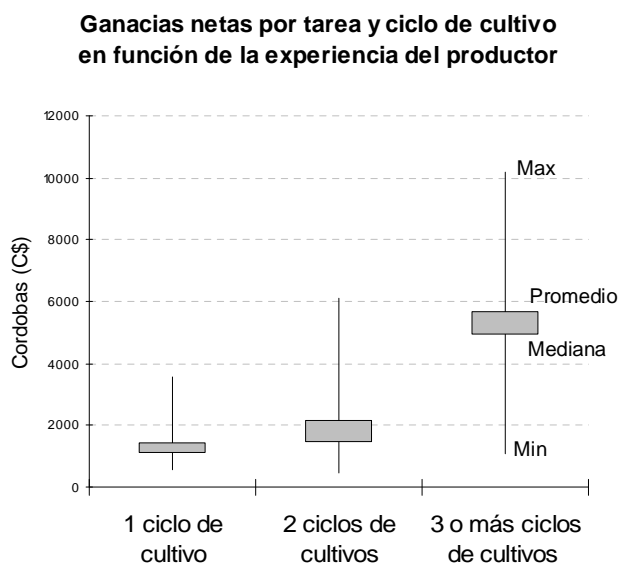


Figura 5: Ganancias netas en función de la experiencia.

Diferencias sustanciales existen también entre tipos de hortalizas. El mayor potencial económico entre las hortalizas producidas en el proyecto parece ser el tomate (Figura 6). Mientras que el promedio y la mediana de las ganancias netas de pipián, chiltoma y ayote

variaron entre C\$850 y C\$1300, estos indicadores son entre C\$4000 y C\$5000 respectivamente para el cultivo del tomate.

En términos de insumos (incluyendo agua), conocimientos de manejo y de aspectos de la comercialización, el tomate parece ser la hortaliza más exigente. Los gastos promedios para la producción de tomate fueron mucho más altos comparado con los gastos para los otros tipos de hortalizas. Sin embargo, con insumos más altos sube el riesgo que tiene que tomar el productor porque siempre puede perder toda su cosecha. No es sorprendente que con más experiencias los productores parecen dedicarse más a la producción de tomate, porque saben manejar mejor su riesgo con un mayor conocimiento.

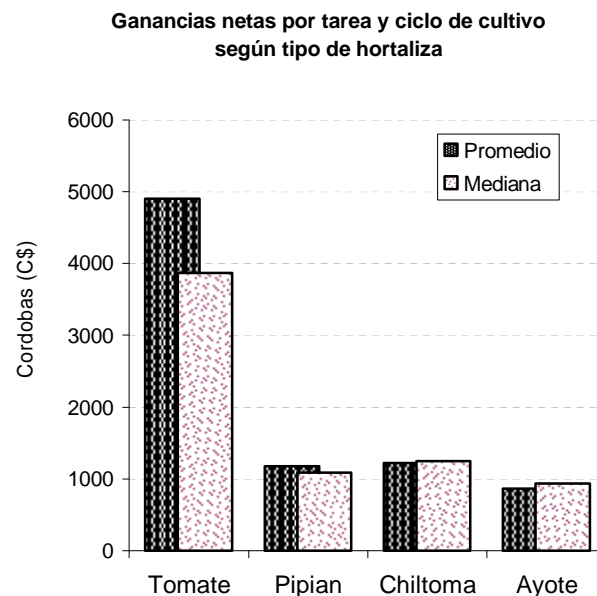


Figura 6: Ganancias netas según tipo de hortaliza.

El SMR con su costo de inversión relativamente alto, su demanda en agua y mano de obra, es determinado para la producción de hortalizas de altos valores agregados. El tomate parece ser una hortaliza apropiada para la producción con un SMR en esta región.

Comercialización

En general, la mayoría de los productores comercializaron sus productos en los mercados de las ciudades en la región, lo que son los mercados de Chinandega y El Viejo. Tabla 3 presenta unos

indicadores claves de la comercialización. En estos mercados venden sus productos a consumidores y menos a intermediarios. Solo dos productores indicaron que vendieron sus productos a intermediarios directamente desde su finca. Viajar al mercado y vender hortalizas le toca en la mayoría de los casos a las mujeres. Ellas trabajan en promedio durante 11 días y 3.3 horas para vender una cosecha de un ciclo de cultivo. Aunque la venta de hortalizas es nuevo para las familias beneficiarias de un SMR, las mujeres ya conocen el funcionamiento del mercado por experiencia de sus propias compras o de la venta de productos tradicionales como granos básicos. No obstante, los hombres y las mujeres manifiestan que es difícil tener una buena estrategia para vender.

Tabla 3: Indicadores claves alrededor de la comercialización.

Ø Distancia al mercado	15.5 km
Ø Días de venta para una cosecha	11 días
Ø Horas de venta por día	3.3 horas
Casos en que la venta cabe a la mujer	19 de 22

Por otro lado, según una gran parte de los productores, los precios para las hortalizas se mantienen generalmente bien durante el verano. Además, la mayoría de los productores indican que se puede vender lo que se trae.

Estas apreciaciones son una indicación fuerte para que la producción de hortalizas producidas con un SMR durante el verano sea anti-cíclica al movimiento del mercado. La producción anti-cíclica garantiza la venta de volúmenes a precios altos y por fin retornos altos para la mano de obra invertida.

Mano de obra

Entre otros, el potencial del SMR debe ser evaluado en base de su potencial para lograr retornos altos a la mano de obra invertido. Para tener una comparación, se ha preguntado a los vecinos no-beneficiarios sobre sus actividades productivas durante el invierno, los ingresos generados y el tiempo invertido en estas actividades. Como aproximación muy áspera, los trabajos realizados e ingresos obtenidos de los vecinos pueden ser considerados como costos de oportunidad para los beneficiarios de un SMR.

Comparación con alternativas - costos de oportunidad

La mayoría de los vecinos no-beneficiarios trabajó durante el verano en los ingenios de caña de azúcar en la región y obtuvieron salarios entre C\$ 1200 y C\$ 1800 al mes para trabajar durante seis días a la semana y unas diez horas al día.

Considerando la alta tasa de desempleo y subempleo²⁴, en realidad los costos de oportunidad para una familia rural son supuestamente todavía mucho más bajos. Trabajo formal en la zona rural es bien limitado durante todo el año pero particularmente escaso durante el verano, dejando un gran parte de la población rural en desempleo o subempleo. Esta demanda limitada de los ingenios y otros grandes empleadores y la gran oferta en mano de obra pone en poca relevancia los ingresos de los vecinos como una relativa aproximación a los costos de oportunidad. Según el INEC²⁵, el salario mensual promedio pagado en el sector agropecuario fue C\$748 (o US\$51.8) en el año 2002 y el salario mínimo pagado en este sector fue C\$ 667 (o US\$46), lo que es significativamente menos a lo que reciben los vecinos. Estos hallazgos del censo coinciden con otros estudios que dicen que un 44% de la población, sobre todo en zonas rurales, viven con menos de US\$1 per capita/día. Los bajos costos de oportunidad, es decir la falta de alternativas económicas reales, hace el SMR todavía más atractivo porque tiene el potencial de generar ingresos sustancialmente más altos.

Retorno por hora invertida

Se ha calculado el retorno neto a la hora invertida trabajando con el sistema de riego lo que incluye todo el tiempo invertido, también el tiempo invertido en la comercialización²⁶. Si se toma esta actividad como base de comparación (o como aproximación a los costos de oportunidad), los cálculos indican que los productores con un SMR ganan más que sus vecinos (Figura 7). La comparación muestra que aunque la mediana del retorno de los productores con SMRs no es significativamente más bajo que la mediana del retorno de sus vecinos, el promedio es más alto. Es muy probable que el retorno suba con más experiencia de los productores.

Ingresos totales más altos

Es importante notar que las familias beneficiarias de un SMR no solamente pueden ganar más por hora, sino también en el total. Aunque no se pudo calcular los ingresos exactos por mes de las

²⁴ Según el INEC, en el año 2002, la tasa de desempleo abierto en el sector formal fue 12.2% y la tasa de subempleo fue estimado a 35.4% (Compendio Estadístico 2000-2002, Sector Social: Empleo).

²⁵ INEC, 2002. Compendio Estadístico 2000-2002, Sector Social: Salario. Managua, Nicaragua.

²⁶ El retorno neto por hora invertido = ganancias netas de la producción menos los gastos para la comercialización dividido por todas las horas trabajadas alrededor del sistema (producción, cosecha, venta, etc.) según las indicaciones de los entrevistados.

familias beneficiarias y de las familias vecinas que tienen una fuente de ingreso fuera de la finca, las estimaciones indican que las familias con un SMR ganan significativamente más. Los indicadores en Figura 7 se basan en cálculos por hora, y no dan información sobre el total de los ingresos. En realidad, se pudo observar que gracias a las SMR, las familias beneficiarias dedicaron más tiempo, es decir más mano de obra en actividades productivas. No solamente el hombre se dedicaba al SMR, sino también la mujer, y los hijos. Los hijos ayudaron sobre todo durante la cosecha. El resultado es que los ingresos totales fueron mucho más altos, lo que fue notado positivamente por las mujeres. En la encuesta varias mujeres indicaron que gracias al SMR tienen siempre dinero en la casa.

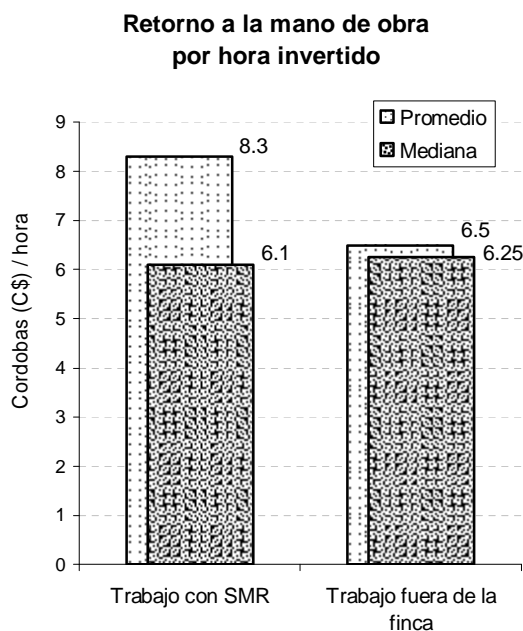


Figura 7. Comparación del retorno a la mano de obra invertido.

Aspectos sociales y de género

Apropiada a la vida familiar

Según los productores y muchas de sus mujeres, el trabajo con el SMR no solamente es atractivo por los ingresos, sino también por el hecho que todos los miembros de la familia pueden trabajar en la finca cerca del hogar. El hombre ya no tiene que trabajar fuera de la casa, sino queda con su familia durante todo el invierno. Esto es una gran ventaja para la vida social de la familia.

Además, algunos productores expresaron que les gusta mucho

trabajar con el SMR porque son sus propios jefes y nadie les ordena hacer algo. El SMR les da la flexibilidad de trabajar tanto y cuando les gusta. Se sienten como pequeños empresarios.

El proyecto piloto no solamente brinda evidencia que los SMRs tienen potencial económico para pequeños productores, sino también ofrecen una serie de ventajas indirectas en la vida de la familia rural. En realidad, una familia no solamente valora los ingresos, o criterios duros, sino también criterios suaves. De la experiencia en el proyecto piloto se puede decir que el SMR es apropiado a la vida social de la población rural.

Aspectos de género

En atención a una promoción a una escala más larga en futuro, es importante saber si y como se puede lograr que los hombres y las mujeres se beneficiarán de una manera igual, equilibrada y justa de una intervención. En general, mujeres en sus roles tradicionales son perjudicadas en muchos aspectos de la vida, sobre todo en su desarrollo económico.

En el proyecto piloto, en 19 de 22 casos el “dueño” del sistema fue el hombre, es decir el que manejó el SMR. Todos de ellos indicaron que el hombre toma las decisiones alrededor del sistema. En los otros casos, fue en familias donde el cabeza de la familia es la mujer. Generalmente, las mujeres colaboran y ayudan en el sistema pero son los hombres que juegan el papel principal.

En una pregunta abierta sobre su apreciación del sistema, casi todas las mujeres se expresaron positivamente del sistema. Las mujeres se benefician mucho del SMR. Dicen que hay significativamente más dinero para comprar más y mejor comida así como ropa y otros artículos del hogar. Las mujeres han mencionado otros aspectos positivos, por ejemplo que los hijos adultos tienen un trabajo en la casa.

De los resultados en el proyecto piloto es evidente que en términos de equidad entre los géneros, todavía no se ha logrado un estado ideal en cuanto a los beneficios de SMR. Sin embargo, hay que notar que el género no fue un punto considerado durante la difusión de la tecnología. Es importante que en una difusión a escala grande, el proyecto o programa tome en cuenta la equidad entre los géneros.

El medio ambiente

La sostenibilidad ambiental es un criterio esencial en evaluar una intervención promoviendo nuevas tecnologías. Cada nueva tecnología tiene una “huella ecológica”. Porque generalmente no se puede impedir totalmente esta huella, la meta debe ser incrementar los beneficios para la gente y al mismo tiempo minimizar el costo para el

medio ambiente.

Uso de agua eficiente

Irrigación para la producción de hortalizas en el tiempo seco necesita mucha agua. En un ciclo de cultivo promedio de cuatro meses, los productores con un SMR han irrigado durante 91 días o tres meses un promedio de 102 metros cúbicos de agua por tarea (mediana 83.8 m³). La cantidad de agua estuvo adaptada a la fase de crecimiento de la planta. En tiempos de alta demanda, los productores llenan los dos barriles de 55 galones hasta cinco veces al día (600 galones) para dar riego a una tarea de cultivos.

Los SMRs como fueron promovidos en el marco del proyecto piloto usan mangueras para la irrigación por goteo. Hay amplia evidencia científica que esta forma de irrigación es muy eficiente y efectiva porque pone el agua cerca de las raíces de la planta. Así, hay solamente pocas perdidas a través de la evaporación.

Que el uso de agua es eficiente y efectivo esta soportado también por una comparación con las precipitaciones durante el invierno (Figura 8). Para producir hortalizas en el tiempo seco, lo que se da como riego es cinco y más veces menos a lo que cae como lluvia en el invierno (para un periodo comparativo de tres meses).

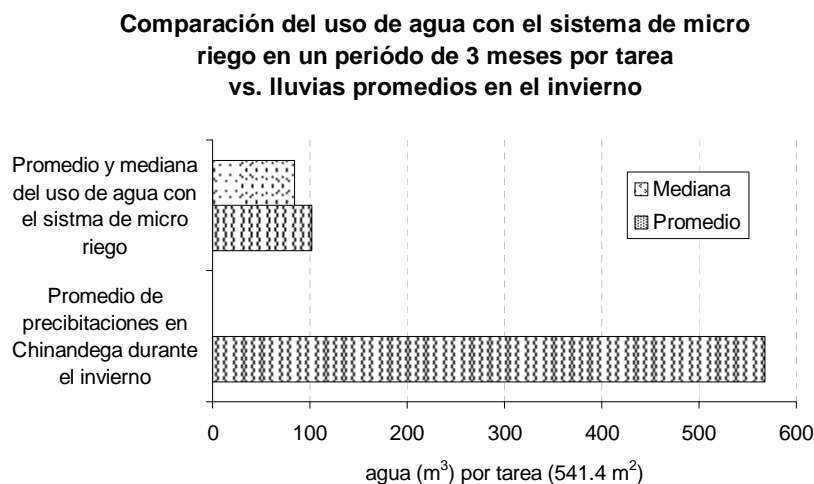


Figura 8. Comparación del uso de agua con SMRs vs. lluvias.

Libre acceso al recurso natural

No obstante de esto, hay que notar que la cantidad total usado para

el riego y sacado del pozo familiar era considerable. Tomando la norma nacional del INAA²⁷ que establece una cantidad de agua per capita y día de 20 galloes, una familia de 5 personas usa alrededor de 34 m³ de agua en 3 meses para su consumo humano básico. La cantidad total de agua sacado de los acuíferos para dar riego era casi tres veces más alta (por tarea) que lo que usa una familia y fue adicional al consumo básico. Si unos pocos productores practican irrigación en su finca, no va tener un impacto a los acuíferos de la cuenca en la región. Sin embargo, si hay miles de productores que se dedican a la producción con riego en una misma micro cuenca, el acceso libre puede tener un impacto prejudicial a este recurso natural.

Medio ambiente y el control de plagas

En general, las hortalizas son sumamente vulnerables a toda una seria de insectos y enfermedades. Por lo tanto, la producción de hortalizas regular exige una aplicación amplia de pesticidas. No todas las hortalizas requieren el mismo nivel de control de plagas. Tomates, por ejemplos, exigen más protección que el pipián y el ayote. La producción de hortalizas orgánicas no parece ser una alternativa seria a corto plazo para nuevos productores de hortalizas. Es muy difícil y requiere mucha experiencia y muchos conocimientos para producir hortalizas orgánicas.

Los productores en el proyecto piloto utilizaron ampliamente pesticidas de diferentes tipos. Según ellos, un tiempo crítico es el cambio de clima entre noviembre y diciembre. Las fases críticas en el crecimiento de las plantas son la floración y la maduración de la hortaliza (sobre todo el tomate).

De la perspectiva medio ambiente, el uso de pesticidas como consecuencia de trabajar con un SMR es perjudicial. Antes no se han usado pesticidas durante el verano en estos fincas, pero ahora si. Sin embargo, la producción de hortalizas durante el tiempo seco requiere supuestamente menos pesticidas que la producción en el tiempo de lluvias con buenas condiciones para el crecimiento de antagonistas de las plantas. En este sentido, es plausible que la producción con el SMR durante el verano es más eficiente en cuanto al uso de pesticidas.

Aspectos de la salud **Dieta mejorada**

Varios productores y sobre todo las mujeres indicaron que han mejorado bastante su dieta porque hay siempre vegetales que comer en la casa. El autoconsumo fue considerable y logra hasta el 10% de

²⁷ INAA. Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados.

la producción. Las hortalizas son relativamente caras en el mercado, particularmente durante el verano. Es muy probable que los productores y sus familias coman significativamente más vegetales que antes gracias a la producción y la disponibilidad de hortalizas en la casa. A través de un autoconsumo incrementado, el SMR puede contribuir a una dieta más equilibrada de la familia rural.

Aplicación de pesticidas sin protección

Por otro lado, la producción de hortalizas (gracias a un SMR) puede también tener efectos perjudiciales a la salud de la familia, sobre todo al productor que aplica los pesticidas con la bomba de mochilla. No hay informaciones claras sobre el nivel de toxicidad de los pesticidas aplicados. La conciencia sobre los peligros de la intoxicación parecía ser limitada. A menudo por falta de conocimientos, pocos productores se protegen contra contaminación, solamente unos pocos indican el uso de mascarar. La mayoría no aplica ninguna medida de protección.

Es importante que la asistencia técnica que acompaña a los productores les enseñen sobre el uso correcto de aplicar pesticidas y de tomar medidas de protección contra la contaminación. El uso correcto y adaptado de los pesticidas no debe solamente ser enseñado por razones de la salud del productor sino también para minimizar los daños al medio ambiente para que los pesticidas sean más eficientes.

Las opiniones de los/las productores/as

Aparte de la encuesta realizada con cada productor y por cada ciclo de cultivo, se realizó un día de evaluación e intercambio con los productores. Un facilitador con amplia evidencia en la aplicación de metodologías de evaluaciones por beneficiarios ha enfrentado a los participantes de este día con las hipótesis postuladas en el proyecto piloto. A través de una discusión abierta, se ha evaluado cada hipótesis. Al fin de la discusión de cada una de las hipótesis, el grupo ha asignado entre una y tres estrellas; una estrella para no afirmación de la hipótesis, y al otro lado tres estrellas para la afirmación entera.

La mayoría de los productores está más que satisfecho con la experiencia con el SMR. Dicen que las ventajas sobrepasan en gran medida las desventajas. En esencia, en este día de evaluación, se ha confirmado lo que se ha encontrado en la encuesta semi-estructurada. Con dos excepciones, todas las hipótesis fueron afirmadas enteramente por los participantes (tres estrellas).

Las dos hipótesis que ellos no ven confirmadas en su totalidad son las siguientes:

- 1) ***El sistema de micro riego es una tecnología sencilla, adecuada y de relativamente bajo costo de inversión para que puede ser financiado y adoptado efectivamente por productores pobres en zonas rurales con poca educación formal y generalmente capacidad limitada.***

(los productores han asignado 2 de 3 estrellas)

Resumiendo, los productores expresaron los siguientes tres reservaciones con respecto a esta hipótesis:

Aspecto 1: Financiamiento

El financiamiento del SMR sin ayuda externa no sería posible. Los bancos no darían micro créditos o solamente con seguridades y con interés demasiado alto. En la mayoría de los casos, no hay nadie con suficientes recursos financieros que pudieran ayudar en el financiamiento de la inversión inicial.

Aspecto 2: Manejo del sistema

Aunque en general es fácil, el manejo del sistema no se aprende en una noche. El trabajo con los mangueritas es débil, algunas veces hay problemas con ratones. Hay que tener cuidado con el filtro. Debe ser limpiado regularmente. Sacar el agua es un trabajo duro y a menudo causa dolor en los brazos.

Aspecto 3: Producción de hortalizas

La producción de hortalizas es difícil. Se necesita una capacitación al inicio y se requiere asistencia técnica, lo mejor de un especialista en la producción de hortalizas. Hay que probar cuales son las variedades buenas para la producción en esta región. Al fin, se necesita especializarse en un tipo de hortaliza porque cada una requiere conocimientos específicos.

- 2) ***Las familias rurales tienen la capacidad para desarrollar iniciativas, ideas y mecanismos para la comercialización de sus productos.***

(los productores han asignado 1 de 3 estrellas)

Esta hipótesis sobre la capacidad de la familia con respecto a la comercialización fue la hipótesis más controversial. En esencia, los productores tenían los siguientes reservas:

No obstante a la venta exitosa de los productos de la mayoría de los productores, la comercialización de la cosecha esta percibida como uno de los más grandes desafíos en el trabajo con hortalizas y que muchas veces falta la capacidad de reaccionar adecuadamente a los cambios en el mercado. Buscar nichos y no ser masa en el mercado es bastante difícil

para un productor único. En el mercado, el productor está desesperado por vender, hasta cae en las manos de un intermediario que toma ventaja de la situación del productor. Dicen que los productores deberían organizarse en cooperativas pero este también no es fácil de lograr.

ANÁLISIS

Potenciales y debilidades de sistemas de micro riego al nivel familia

Las tecnologías de Micro irrigación han mostrado sus potenciales en una variedad de países y contextos alrededor del mundo. Sin embargo, generalizar a través de esta afirmación como una evidencia que esta tecnología es apropiada para Nicaragua y desplegar un potencial similar a la de esos Países sin analizar el contexto local sería riesgoso y aventurero.

Es evidente que cada tecnología implementada en un ámbito nuevo. Comunidad, región, país, tiene sus potenciales y sus debilidades en diferentes aspectos. Una apreciación más amplia, completa y por tanto, más confiable exige una base de información sobre el contexto particular, y si es posible, sobre experiencias pilotos bajo las condiciones propias de tal contexto.

Gracias a las experiencias hecho en el proyecto piloto con los SMRs se dispone de una base de información que permite vislumbrar diferentes aspectos vinculados con la implementación de esta tecnología en el contexto de pequeños productores en Nicaragua. Un análisis más allá de solamente presentar resultados, es sumamente importante porque busca dar una imagen equilibrada y más completa y puede servir como puente de salida en la difusión de esta tecnología a una escala más larga.

Sobre los potenciales

Más que todo, el proyecto piloto ha mostrado el gran potencial de los sistemas de micro riego en su capacidad para ayudar al productor y su familia en el desarrollo económico. Los SMRs son una verdadera alternativa económica a las oportunidades que tienen muchas familias en las zonas rurales de Nicaragua. Se ha mostrado que después de una fase de aprendizaje durante uno hasta tres ciclos de cultivos, el productor puede incrementar sus ingresos mucho más comparado con la remuneración como mano de obra no-calificada en la región, que es a menudo la única alternativa que tienen las familias rurales o emigrar hacia Costa Rica y El Salvador. Los SMRs ofrecen una nueva perspectiva económica. De este punto de vista, la tecnología es sumamente *para pobres* ("pro-poor").

Frecuentemente, el aspecto económico, es decir la rentabilidad, es la dimensión principal en la percepción de los productores y por esto el factor más determinante para la sostenibilidad del proyecto. La

experiencia del proyecto piloto entrega evidencia que la rentabilidad para los productores es suficientemente alta para que la tecnología sea sostenible.

El aprendizaje empresarial que hicieron los productores durante el proyecto piloto es impresionante. Esta capacidad de aprender es crucial para la sostenibilidad, es decir para el éxito a largo plazo. Los productores son empresarios que deben ser capaces de anticipar cambios en el mercado, reaccionar a estos cambios y ajustar su producción. El proyecto piloto ha mostrado que pobres productores tienen potencial para hacer este aprendizaje, aún cuando la mayoría de los ellos no cuenta con muchos años de escolaridad. Un papel muy importante en este aprendizaje es el acompañamiento al productor en la primera fase.

Otro gran potencial que tiene el SMR es su adaptabilidad presunta al contexto socio-cultural de la familia rural. El SMR entrega una serie de beneficios sociales suaves e indirectos. Más que todo la cabeza de la familia, el o ella, que es económicamente responsable de la familia, encuentra trabajo en la finca durante el verano, el período crítico durante el año con respecto a ingresos asegurados. El valor "social" de que el hombre y padre está en la casa durante todo el año no es cuantificable, pero es cierto que es significativo. Pero no solamente la cabeza encuentra trabaja sino toda la familia. La familia apoya con su mano de obra a este negocio familiar. Remunerado a través de la venta, la mano de obra de toda la familia esta valorizado y resulta por fin en ingresos más altos. Finalmente, la disponibilidad abundante de hortalizas en la casa permite a la familia el consumo diario de vegetales, una frecuencia que no se puede observar en familias sin producción de hortalizas.

Aunque la irrigación por goteo en la época seca se requiere de altas cantidades de agua en comparación a las necesidades de consumo humano, el uso del recurso hídrico es muy eficiente y al mismo tiempo efectivo en la lucha contra la pobreza. Como comparación, en la producción de caña de azúcar (en la región) se riega por el método de grandes sistemas de aspersión de alta presión. Por consecuencia, la evaporación es alta. La caña de azúcar no es un producto de alto valor agregado y de alto uso consuntivo. Además, aunque mucha gente encuentran trabajo en los ingenios, los beneficios económicos de esta producción agrícola no se queda en el territorio, sino en la capital o en otro País. El SMR es lo contrario. El pequeño productor produce productos de alto valor agregado. Paradójicamente, el trabajo duro de sacar agua a mano garantiza que este recurso es utilizado de una manera eficiente.

Sobre los debilidades

El uso extensivo de agroquímicos en la producción de hortalizas (a

través de SMR) es una amenaza para los seres humanos e el medio ambiente y uno de las grandes debilidades de los SMRs a nivel de familia y finca. El uso o más bien el mal uso de pesticidas puede causar daños (intoxicaciones) a los productores que en el peor escenario pueden sobrepasar los beneficios económicos de la tecnología. Además, si no es aplicado con cuidado, los pesticidas pueden causar daños irreversibles al medio ambiente, sobre los suelos. Nicaragua tiene abundante experiencia en ambos casos (intoxicaciones con Nemagon en bananeros, suelos destruidos de la producción de algodón). Para la difusión a una escala más larga, los productores de hortalizas deben ser bien capacitados en la selección y el uso de las pesticidas para minimizar el daño colateral.

Otra debilidad son los requerimientos en conocimientos para la producción exitosa con el SMR. El SMR esta hecho para producir productos con alto valor agregado como hortalizas porque requiere una inversión inicial considerable y mucha mano de obra. Un productor que nunca ha producido hortalizas ni ha trabajado con el SMR debe pasar un aprendizaje. En esta fase de aprender supuestamente tiene pocos retornos a su trabajo. No todos los productores van a tener la capacidad y la voluntad de aceptar el riesgo requerido para pasar exitosamente esta fase. Asistencia técnica adecuada y suficientemente larga al inicio de una intervención es crucial para los productores para pasar con éxito la fase de aprendizaje.

En el proyecto piloto, la gran mayoría de las personas que manejaron el sistema fueron los hombres. Aunque toda la familia incluyendo las mujeres se beneficiaron del SMR, fueron los hombres que tomaron todas las decisiones alrededor del sistema y también controlaron los gastos y los beneficios. Como tradición, la toma de decisiones en producción agrícola es únicamente el área del hombre. Promover equidad de genero no fue un asunto explicito en el proyecto piloto. Pero es muy probable que sea difícil de promover verdadera equidad de género con los SMRs. La entrega de SMRs únicamente a mujeres no garantiza que la mujer va tener el poder de tomar decisiones y el control de los beneficios a largo plazo. Los roles en las familias rurales todavía son bien definidos. Los hombres se dedican a actividades productivas y las mujeres a actividades reproductivas. Muchas veces, estos sistemas sociales rígidos no son puestos en dudas por sus miembros. Un proyecto tiene un potencial bien limitado para influenciar asuntos de poder intrafamiliar. Si busca a derribar con demasiada fuerza el sistema social existente toma el riesgo de fracasar.

Mayoría de hipótesis En base de este análisis de potenciales y debilidades se puede decir

confirmadas que la mayoría de las hipótesis postuladas pueden ser confirmadas con las experiencias en el proyecto piloto.

Como discutido en el análisis, los resultados revelan que hay ciertas restricciones en la hipótesis 1 y 7²⁸ de las hipótesis sobre el sistema. La hipótesis 3²⁹ sobre las familias también debe ser relativizada.

Las otras hipótesis, sin embargo, pueden ser aceptadas sin mayores restricciones.

Consideraciones al nivel macro

A parte de los potenciales y debilidades de los SMRs a nivel familia y finca, interesan mucho las implicaciones de las experiencias del proyecto piloto con respecto a estrategias de intervención para una difusión a una escala más larga en futuro. Aunque el proyecto no ha tenido el objetivo de validar una cierta metodología de intervención, las experiencias del proyecto permiten formular algunas conclusiones para intervenciones en el futuro.

Por fin no se debe olvidar pensar en efectos e impactos posibles a nivel macro en el caso que esta tecnología estuviera difundida a miles de familias rurales en el futuro. Es evidente que tales consideraciones tienen un carácter especulativo.

Desafíos para la difusión a una escala larga

El proyecto piloto no es una finalidad en si mismo, sino sirve solamente como base de salida para una intervención más amplia con el objetivo de difundir la tecnología a una escala más larga. Ahí, sin embargo, se ponen otros y más que todo, más grandes desafíos. Basado en las experiencias del proyecto piloto, entre otros se ponen los siguientes desafíos principales:

1) Establecer un sistema de micro crédito funcionando

Mientras el financiamiento del sistema es un obstáculo inexpugnable para una mayoría de pequeños productores con potencial de producir con un SMR, el sistema bancario de Nicaragua casi excluye pequeños productores del mercado de financiamiento. Un programa de difusión de la tecnología debe ofrecer soluciones en el lado del financiamiento. En ningún lado debe regalar ni subsidiar directamente los SMRs para evitar distorsiones que tienen un impacto muy perjudicial a largo plazo. Un subsidio puede ser otorgado nada más que a través de una tasa de interés más baja en una fase

²⁸ Hipótesis 1: El sistema es una tecnología sencilla, adecuada y de relativamente bajo costo de inversión para que puede ser financiado y adoptado efectivamente por productores pobres en zonas rurales con poca educación formal y generalmente capacidad limitada.

Hipótesis 7: El riesgo de contaminación de los miembros de la familia y el medio ambiente a través de prácticas inadecuadas de agroquímicos puede ser limitado con capacitación inicial.

²⁹ Las familias rurales tienen la capacidad para desarrollar iniciativas, ideas y mecanismos para la comercialización de sus productos

inicial. Sin embargo, al largo plazo un sistema de micro crédito debe funcionar con un capital fijo sin refinanciamiento externo, lo que exige una tasa de interés que cubre los gastos de funcionamiento, la compensación de la inflación y los riesgos.

2) Sistema de asistencia técnica en una fase inicial

Unos de las principales limitantes observadas en el proyecto piloto fueron tanto los conocimientos del productor en la producción de hortalizas como con el trabajo con el sistema. También el proyecto piloto ha revelado los límites en la comercialización para las familias rurales. Asistencia técnica tanto en la producción como en la comercialización es crucial en la fase inicial de aprendizaje del productor. Con capacitación y asistencia técnica la probabilidad de fracaso no puede ser eliminada enteramente pero disminuida sustancialmente. Asistencia técnica también es requerida para el uso adecuado de pesticidas con el objetivo de minimizar el daño al medio ambiente y el peligro de intoxicaciones. Aparte de las actividades promotoras para la difusión de la tecnología, un programa de difusión debe ofrecer un servicio básico de asistencia técnica durante un periodo limitado en la fase inicial. La asistencia técnica temporalmente limitada debe ser verdaderamente el único subsidio (o el único regalo) en un programa. La asistencia técnica puede ser realizada a través de capacitaciones con otros productores o visitas del promotor a la finca o los dos.

3) Promover un mercado de equipo para SMRs (cadenas de abastecimiento)

El costo de inversión de \$150 que fue pagado por un SMR en el marco del proyecto piloto es alto; en realidad es demasiado alto. Hay dos razones principales de esta situación: Falta un mercado de equipo bien desarrollado y eficiente (cadenas de abastecimiento con importadores, intermediarios y vendedores al nivel local), y falta la demanda amplia para que tales equipos sean más baratos. Las dos razones son interdependientes. Solamente con una demanda amplia y una cadena de abastecimiento eficiente todos los involucrados, los productores tanto como los importadores, intermediarios y los vendedores, pueden aprovechar los efectos de escalas, los productores de precios más bajos y los otros, en la venta por cantidades mayores. Es probable que con un mercado eficiente el precio pueda ser la mitad de lo que se pagó en el proyecto piloto. Un programa de difusión debe tener

³⁰ Se trata de efectos endógenos de precios (endogenous price effects)

estrategias para promover y ayudar al desarrollo de una cadena de abastecimiento eficiente. Sin embargo, el programa debe evitar con toda seguridad que el mismo no retoma el rol del intermediario.

4) **Desarrollar estrategias para la participación real y el empoderamiento de la mujer en el trabajo con SMRs**

En el ámbito socio-cultural en la zona rural de Nicaragua, los roles entre hombres y mujeres están todavía bien determinados. Mientras que en las mujeres recaen sobre todo las actividades reproductivas, en los hombres recaen la mayoría de las actividades productivas y económicas y por esto son los hombres los que a menudo disponen del poder económico dentro de la familia. Desarrollar estrategias efectivas para el empoderamiento de la mujer es sumamente importante para que hombres y mujeres se puedan beneficiar y aprovechar equitativamente de esta nueva tecnología y sus ventajas. Si un programa de divulgación deja de establecer tales estrategias, será muy probable que los beneficios quedarían únicamente en manos de los hombres. La participación y la apreciación de las mujeres en el sistema es clave para la adaptabilidad a la vida de la familia y así es crucial para la sostenibilidad. Sin embargo, el acceso de las mujeres a la tecnología no solamente se justifica en razones de equidad, sino también en razones de cualidad y fiabilidad. En muchas ocasiones con sistemas de micro créditos, en estudios hechos alrededor del mundo, se ha observado que las mujeres son más cuidadosas y más responsables.

Es evidente que estos desafíos principales no son los únicos para la exitosa implementación de un programa de difusión, pero considerado como los desafíos claves para una divulgación exitosa.

Efectos a nivel macro

Si la tecnología esta difundida a miles de pequeños y medianos productores en futuro, se pueden esperar efectos a nivel macro también. Un programa de difusión debe tomar en cuenta de todos los efectos potenciales conocidas a nivel macro.

Unos pocos productores no pueden influenciar el precio del mercado. Pero es cierto que los precios del mercado bajarán si miles de productores más ofrecen sus productos³⁰ (dado que la demanda sigue ser constante). Sin embargo, un incremento de la productividad es siempre positivo para el bienestar de una sociedad. En el caso en que miles de productores producen hortalizas, son los consumidores que van a beneficiar de precios más bajo. Esto puede estimular otros sectores de la economía nicaragüense, porque los consumidores

tienen más recursos para comprar otras cosas. Con precios más bajos, sin embargo, se pierde el potencial económico del SMR para la familia rural lo que fue el objetivo inicial de un tal programa de difusión.

La difusión de la tecnología de micro irrigación podría tener también un efecto perjudicial a los recursos hídricos en una micro cuenca. Hoy en día, en Nicaragua no hay regulación en cuanto al uso de los acuíferos. Casi reina el libre acceso a este recurso natural. Se ha mostrado que el uso para el riego es muy eficiente en cuanto a la producción, pero también se ha medida que la cantidad de agua sacada para el riego, es varias veces la cantidad lo que usa una familia rural en promedio para su consumo básico humano. En el caso en que miles de pequeños y medianos productores comienzan a sacar agua para el riego puede traer a la sobreexplotación. La consecuencia es un nivel freático cada vez más bajo con implicaciones desastrosas tanto para la fauna como para la población rural que depende del agua a un nivel relativamente alto.

Generalmente, nuevas tecnologías pierden calidad y potencial si son difundidas a miles de beneficiarios. Esto es el resultado de factores externos a la tecnología (como efectos a nivel macro mencionado en este sub-capítulo), pero también de factores internos (el potencial promedio de la tecnología para miles de usuarios es generalmente más bajo que para una muestra de unos pocos). Un programa de difusión nunca tiene el mismo ambiente y la misma situación de salida como un proyecto piloto. Por lo tanto, es importante considerar todos los posibles desafíos a nivel micro tanto a nivel macro.

Intervención con un programa de agua y saneamiento

El proyecto piloto ha mostrado que los principales desafíos en la difusión de los SMRs no tienen que ver con las intervenciones de base del programa AGUASAN. No obstante, una intervención conjunta, es decir una intervención que se dedica a la construcción de pozos familiares y al mismo tiempo promueve SMRs puede producir sinergias.

Promover pozos familiares y ofrecer la oportunidad de recibir un SMR como opción adicional es complementaria y más adecuada al espectro amplio de las necesidades de la familia rural. Es incomparable la necesidad de tener agua para el consumo humano y debe verse como un derecho humano. Por esto, debe ser valorado como necesidad más inmediata. Sin embargo, el acceso al agua para consumo no es suficiente para superar la pobreza. Las familias pobres requieren también de oportunidades económicas. El SMR conjuntamente con un pozo familiar, puede ofrecer una tal oportunidad.

Para la realización de una intervención conjunta, el programa AGUASAN podría colaborar con un programa especializado que promueva los SMRs que asegura el seguimiento técnico (o asistencia técnica) y organiza y controla el repago de los micro créditos. En cada proyecto en que AGUASAN construye pozos familiares, este programa aliado podría ofrecer a la gente la oportunidad de adquirir un SMR a través de un micro crédito y recibir capacitaciones y asistencia técnica durante un tiempo limitado. Es importante que la adquisición de un SMR quede como una opción para las familias. AGUASAN podría abrir junto con un aliado, un fondo para establecer una estructura de seguimiento técnico y un sistema de micro crédito para la promoción de SMRs.

Desde su inicio en los años ochentas, AGUASAN Nicaragua ha promovido a través de sus socios, miles de pozos familiares y sigue promoviendo este tipo de pozo adecuado a las necesidades de la familia rural pobre en el futuro. Ahí, hay un gran margen para apoyar a miles y cientos de miles de personas a mejorar su condición no solamente mejorando el acceso al agua y saneamiento sino también a verdaderas oportunidades económicas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS

Basado en los resultados obtenidos y el análisis del proyecto piloto, se han elaborado las siguientes conclusiones y recomendaciones estratégicas:

- I. ***Los potenciales sobrepasan las debilidades significativamente***
El proyecto piloto ha entregado una amplia base de evidencia del potencial económico, así como una serie de potenciales indirectos y ventajas sociales de estas tecnologías. Evidentemente, los SMR tienen también debilidades. Sin embargo, valorando los dos, los potenciales sobrepasan las debilidades con mucho.
- II. ***Oportunidad para sacar miles de pobres de la pobreza***
COSUDE se ha comprometido a la lucha contra la pobreza. Las tecnologías de micro irrigación significan una oportunidad única para COSUDE de inducir un impacto verdaderamente significativo en las zonas rurales de Nicaragua. Con su potencial económico los SMRs prometen tener el potencial de sacar miles de personas pobres en Nicaragua.
- III. ***Complementario a las intervenciones de AGUASAN***
Los SMRs se ubican temáticamente en la intersección de dos sectores en donde COSUDE tiene una ventaja comparativa: agua y agricultura. La promoción de SMR es perfectamente complementario a las intervenciones de base de AGUASAN. La promoción de SMRs podría ser realizado en conjunto con la construcción de pozos familiares. AGUASAN ha apoyado al mejoramiento de muchos pozos familiares y sigue promoviendo este tipo de pozo. Ahí, hay un gran potencial para hacer una diferencia económica a las miles de familias pobres en Nicaragua.
- IV. ***Buscar alianzas estratégicas***
Ni AGUASAN ni sus socios pueden establecer solo un programa para la promoción a una escala larga de los SMRs. AGUASAN debería juntarse con un aliado estratégico que tiene la misma visión de la lucha contra la pobreza, contribuye con fondos y que tiene competencias e experiencias en intervenciones con la divulgación de tecnologías agrícolas. Los dos programas podrían trabajar

cerca en la promoción de pozos familiares y ofrecer como opción la adquisición de un SMR al mismo tiempo. COSUDE tiene diferentes programas en el sector agrícola. Aunque el aliado podría ser cualquier organización que cumple con los requerimientos, está en la mano que una tal alianza podría ser entre AGUASAN y otro programa de COSUDE.

V. **4 desafíos principales a enfrentar en un programa de divulgación de sistemas de micro riego**

Un programa conjunto con las intervenciones de AGUASAN para la promoción de SMRs debería dedicarse a los siguientes desafíos:

- a) **Establecer un sistema de micro crédito**
Porque los productores pequeños no tienen acceso a otras fuentes de financiamiento, se necesita un sistema de micro crédito para el financiamiento inicial de los sistemas.
- b) **Establecer un sistema de capacitación y seguimiento técnico**
Capacitación inicial en los temas producción, comercialización y el uso del sistema así como acceso a asistencia técnica durante un período limitado es crucial para que el productor tenga éxito económico con los SMRs y para que los peligros alrededor del uso de pesticidas sean minimizados. El programa de promoción debería implementar una estructura para brindar estos servicios.
- c) **Promover el desarrollo de una cadena de abastecimiento para el equipo de los SMRs**
Los productores necesitan abastecimiento de todo el equipo de los SMRs y de los repuesto a nivel local y a un precio bajo. Esto se logra solamente a través de un mercado de equipo de SMRs competitivo y eficiente. El programa debería incluir estrategias para promover el desarrollo de un tal mercado.
- d) **Desarrollar estrategias para la participación real y el empoderamiento de la mujer en el trabajo de los SMRs**
Basado en razones de equidad pero también en razones de cualidad y confiabilidad, se deben aplicar estrategias para la promoción del enfoque de género que las mujeres puedan aprovechar de una misma manera de las ventajas de la tecnología.

ANEXOS

Anexo 1) Términos de referencia

Anexo 2) Formulario de encuesta con beneficiarios

Anexo 3) Formulario de encuesta con vecinos no-beneficiarios

Anexo 4) Fotografías de los sistemas de micro riego

Anexo 1) Términos de referencia



Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

PROGRAMA AGUASAN NICARAGUA
FASE IV (2004-2007)

Términos de Referencias

Como alcanzar a los más pobres³¹

¿Con Agua contra la Pobreza?

**Estudio sobre las experiencias y las potencialidades de pozos familiares
en la lucha contra la pobreza en zonas rurales de Nicaragua**

Simon Zbinden/cp
Managua, abril 2005

³¹ Case study to be conducted as part of SDC social development division's recent initiative to capitalize experiences of SDC interventions on "how to reach the poor(est)".

I. ANTECEDENTES

El acceso al agua potable a nivel de las familias es reconocido como un derecho humano y como un elemento principal en la lucha contra la pobreza, contribuyendo en la mejoría de las condiciones de salud, alimentación y bienestar especialmente en la población rural, quienes a nivel global y en particular, en Nicaragua presentan los mas bajos índices de cobertura en agua y saneamiento, sin embargo, el recurso agua también representa para las familias rurales un bien estratégico para sus actividades productivas y económicas.

El programa COSUDE AGUASAN Nicaragua, comprometido ante todo con las metas del milenio de las Naciones Unidas³², particularmente el objetivo 10 de la meta 7 “Reducir a la mitad el porcentaje de personas que carecen de acceso al agua potable” y el objetivo 5 de la meta 4 “Reducir en dos terceras partes la tasa de mortalidad de los niños menores de 5 años.” Por otra parte - coherente a la visión global de COSUDE, es decir la lucha contra la pobreza y la disminución de la vulnerabilidad – el programa además, busca nuevas estrategias para incrementar su contribución en la lucha contra la pobreza que sigue omnipresente en toda Nicaragua y afecta principalmente a la población rural.

Ante esta situación, y considerando que las metas de las intervenciones del programa AGUASAN deben ser contempladas en un marco más amplio en el mediano y largo plazo, se ha preguntado cómo y dónde el programa puede identificar puntos de entrada estratégicas en sus acciones tradicionales para contribuir más y mejor a la mitigación de la pobreza hacia un desarrollo sostenible.

El Programa Aguasan Nicaragua, y en colaboración con CARE Internacional inició en 1997 la promoción de mejoramiento de pozos con Bomba de Mecate como una alternativa de acceso a agua potable a nivel familiar, con buenos resultados que fueron retomados por las instituciones nacionales del sector agua y saneamiento como alternativa tecnológica sostenible en el sector rural.

En los últimos años, en diferentes comunidades rurales de Nicaragua, donde el Programa Aguasan apoyó en el mejoramiento de pozos con bombas de mecate a nivel familiar se ha observado que la población no se ha limitado solamente a utilizar sus pozos familiares para fines de consumo humano, sino que también para actividades productivas y complementarias, por ejemplo: lavado de frutas para la venta, riego en forma artesanal de sus huertos, producción en pequeña escala de hortalizas para la venta, especialmente en la estación seca (noviembre-mayo).

Estos hallazgos fueron considerados por el Programa AGUASAN y retomando experiencias exitosas en otras partes del mundo, AGUASAN a través de su socio CARE Internacional³³ ha diseñado e implementado un Proyecto Piloto con el objetivo de investigar el potencial de la promoción de sistemas de micro riego sencillos dirigido a familias pobres rurales para incrementar sus oportunidades de ingresos económicos durante la estación seca, donde hay una escasez de fuentes de empleo, por no decir nulos. La experiencia Piloto se inició en el 2004, con unas 15 familias que asumieron el reto de integrarse al Proyecto.

En esta primera experiencia (estación seca del 2004) se presentaron resultados halagadores. La mayoría de los participantes, beneficiarios y sus familias mostraron satisfacción porque sus ingresos familiares se

³² Millenium Development Goals (MDGs), compárese también <http://www.developmentgoals.org>; y <http://www.un.org/millenniumgoals>

³³ CARE Internacional es una organización no gubernamental (ONG)

incrementaron. Varios productores han empezado a desarrollar/expandir sus pequeños sistemas y otros han hecho adaptaciones propias acorde a sus situaciones especiales.

Actualmente, se ha decidido continuar con este Proyecto Piloto (noviembre 2004-mayo 2005) con la aceptación en primer término de los y las productoras, pero a diferencia de la primera vez, hemos establecido un sistema de información que nos permitirá dar seguimiento y evaluar los resultados.

II. HIPOTESIS DE TRABAJO

La hipótesis principal es que la promoción de pequeños sistemas de micro riego como estrategia conjunta/complementaria a la promoción de mejoramiento de pozos familiares en zonas rurales de Nicaragua representan una oportunidad real para mejorar sustancialmente la situación económica de la parte de la población más afectada por la pobreza. Más específicamente, está basado en los siguientes sub-hipótesis:

Las Familias rurales:

1. Están en la buena disposición de tomar decisiones y compromisos para mejorar su bienestar a través de incrementar sus ingresos.
2. Capacidad para el aprendizaje y adopción de tecnologías de riego y prácticas agrícolas adecuadas.
3. Capacidad de las familias para desarrollar ideas y mecanismos para la comercialización de sus productos.
4. El mejoramiento de los pozos familiares permite ampliar sus usos para otras actividades además de agua para consumo humano.

El sistema de micro riego:

5. es una tecnología sencilla, adecuada y de relativamente bajo costo de inversión para que puede ser financiado y adoptado efectivamente por productores pobres en zonas rurales con poca educación formal y generalmente capacidad limitada.
6. tiene el potencial de incrementar sustancialmente el ingreso económico de las familias más pobres del país a través de la producción agrícola intensivo en el tiempo seco, y contribuye directamente a la lucha contra la pobreza rural.
7. permite la producción anti-cíclico a las fluctuaciones recurrentes de los precios del mercado, y la producción de productos de alto valor comercial estacional.
8. es compatible a la vida social de la familia rural, porque permite actividades productivas en el hogar, y no se necesita buscar trabajo fuera del hogar durante el tiempo seco.
9. alta eficiencia de riego.
10. el riesgo de contaminación de los miembros de la familia y el medio ambiente a través de prácticas inadecuadas de agroquímicos puede ser limitado con capacitación inicial.
11. es complementario a las intervenciones tradicionales de AGUASAN Nicaragua en sus esfuerzos de incrementar la cobertura de agua potable y saneamiento en zonas rurales, pero también en la promoción del uso y manejo eficiente del recurso agua.

III. OBJETIVOS

Analizar y sistematizar las experiencias del proyecto piloto con los sistemas de micro riego por goteo para las familias con pozos familiares en la Región Leon-Chinandega al Noreste de Nicaragua.

Elaborando estos puntos esenciales, *el estudio tiene como objetivo principal confrontar las hipótesis descritas en el capítulo anterior para ser confirmadas o deben ser rechazadas.*

El estudio tendrá la perspectiva de cómo esta iniciativa contribuye en la lucha contra la pobreza. En la Sinergia y complementariedad de las acciones tradicionales de AGUASAN para el mejoramiento de la calidad de vida de la población rural de Nicaragua.

IV. ASPECTOS / PREGUNTAS CLAVES

En el procedimiento hacia la verificación de las hipótesis planteadas, el estudio vislumbra abordar aspectos claves mediante las preguntas formuladas a continuación:

1. Identificación / caracterización de los beneficiario(a)s
 - ¿Cómo se han identificado y seleccionado los beneficiario(a)s?
 - ¿Cómo se puede definir y describir las dimensiones de la pobreza en sus contextos?
 - ¿Cuáles podrían ser las limitantes del grupo meta (*attainability*) con las intervenciones externas?
2. Planificación
 - ¿Cuáles fueron los objetivos iniciales?
 - ¿Cuáles fueron los puntos de entrada estratégicas intentadas?
 - ¿En que forma pudieron participar los beneficiario(a)s en el diseño y la implementación del proyecto?
3. Resultados
 - ¿Cuáles son los resultados cualitativos y cuantitativos en diferentes ámbitos (económico, social, ambiente, institucional)?
 - ¿Cómo se estima la eficiencia y la eficacia del proyecto en incluir la participación real de los pobres (costo/beneficio)?
 - ¿En general, cómo se han logrado los objetivos y metas formuladas versus los objetivos inicialmente postulados?
 - ¿Qué se puede inferir con respecto a la sostenibilidad de los impactos en los diferentes ámbitos?
4. Otros asuntos claves
 - ¿Cómo se estima el potencial de promover el proyecto con escalas más largas (*scaling up potential*) y/o en otros contextos?

- ¿Cuáles serían las implicaciones para asegurar el enfoque hacia la inclusión de los más pobres en un esfuerzo a escala más larga?
- ¿Cuáles son los papeles que juegan las organizaciones contrapartes?
- ¿cuales son sus factores claves para el éxito del proyecto, cuales son sus debilidades?

Si es posible confirmar las hipótesis planteadas, también se formularán las conclusiones y síntesis de los factores principales de éxito y de limitantes.

V. FUENTES DE INFORMACION

El estudio se basa principalmente en dos fuentes de información:

- a) Encuestas semi-estructuradas y estructuradas con todos los beneficiarios que adoptaron la tecnología de un sistema de micro riego en el marco de este proyecto piloto para la recopilación de informaciones de tipos socio-económicos, productivos, ambientales y sociales (cuantitativos y cualitativos).
- b) Evaluación participativa de los propios productores.

Estas fuentes van ser completadas con informaciones de encuestas no formales con contrapartes y de literatura pertinente al tema.

VI. PROCEDIMIENTO

Durante el período de sequía (noviembre – mayo) del año 2005, se ejecutará un monitoreo intensivo de los beneficiarios a través de las encuestas estructuradas (cada beneficiario dos encuestas) para tener una base de datos suficiente. Esta base de datos no permitirá hacer un primer análisis al fin de Mayo y escribir una primera versión del estudio en Junio/Julio.

Sin embargo, se intenta seguir con un monitoreo durante el período de lluvia (mayo – octubre) para ver como los productores utilizarán sus sistemas de riego para uso complementario en un período donde generalmente hay suficiente precipitaciones para la producción agrícola. Se planifica escribir una segunda parte del Estudio hacia al fin del año, completada con experiencias en este tiempo de lluvias.

Simon Zbinden, CP
Managua, 22.04.2005

Anexo 2) Formulario de la encuesta con beneficiarios

COSUDE AGUASAN / CARE PALESA**MONITOREO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO****ENCUESTA A PRODUCTORES**

Fecha : _____ Nombre del Encuestador : _____

A) Datos básicos
 (Recoger una vez por productor)

I DATOS DE LA FAMILIA

No	Nombres y Apellidos	Parentesco	Sexo		Edad	Escolaridad
			M	F		
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
1.10						

II DATOS DE LA FINCA

2.1 Ubicación _____

2.2 Área total de la finca (mz) _____

2.3 Área agrícola (mz) _____

2.4 Área con riego (tarefas) _____

III SISTEMAS DE MICRO RIEGO

3.1. Numero de pozos _____

3.2 Si son más de uno para que utiliza.

3.4 Tiene bomba para extracción de agua si ___ no ___

3.5 Tipo de bomba: 3.5.1 Mecate ___ 3.5.2 motor combustible ___ 3.5.3 motor eléctrico ___

3.6 Numero de tanques ___

3.7 Capacidad de almacenamiento de agua _____ galones.

3.8 Costo total de inversión del sistema de riego (sin motor) _____ C\$

3.9 Si hay motor, costo de inversión del motor _____ C\$

3.10 Aporte inicial al sistema de riego _____ C\$ porcentaje _____

3.11 Fuente del dinero para el aporte inicial.

3.11.1 Caja corriente ___ 3.11.2 Crédito ___ 3.11.3 otro ingreso _____

COSUDE AGUASAN / CARE PALESA

MONITOREO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO

ENCUESTA A PRODUCTORES

Fecha : _____ Nombre del Encuestador : _____

- B) Datos sobre producción, comercialización, aspectos sociales, ambientales y género**
(Recoger una vez por siembra)

IV DATOS SOBRE PARTE PRODUCTIVA

4.1. Que ciclo representa (Número de siembra)

4.1.1. Primera __ 4.1.2 segunda __ 4.1.3 tercera __

(Período de referencia verano)

4.2. Que meses, desde _____ hasta _____

4.3. (si solo hay ó va a realizar una siembra durante el verano) ¿Porque razón hizo solamente una siembra durante este período?

4.4. Resultados productivos por cultivo, con los sistemas de riego.
(De noviembre a abril).

Cultivo	Área establecida	Población de plantas	Cosecha total U/m	Cantidad consumida en hogar	Cantidad vendida	Precio promedio	Ingreso total. C\$

4.5 Costo de los insumos

Cultivo	Tipo de insumo	U/m	Cantidad	P/unit. C\$	Valor total. C\$	Otros Costos

4.6 Procedencia de los recursos financieros para los insumos

4.6.1 Banco ____ 4.6.2 Micro financiera ____ 4.6.3 Recursos Propios ____

4.6.4 Otros _____

V Volúmenes de agua, mano de obra e innovaciones

5.1. Volúmenes de agua y mano de obra

Cultivo	Fase del cultivo	Días por fase	Vol. De agua gls/día	Mano de obra hrs/día	Si no hay bomba, hrs para sacar agua
	1er fase				
	2da fase				
	3ra fase				
	1er fase				
	2da fase				
	3ra fase				
	1er fase				
	2da fase				
	3ra fase				
	1er fase				
	2da fase				
	3ra fase				

5.2 Innovaciones realizadas al sistema para un mejor funcionamiento

5.3. Observaciones / Comentarios

VI ASPECTOS SOBRE COMERCIALIZACIÓN

6.1. Forma de comercialización, costos y mano de obra

Ubicación del mercado	Tipo de comprador	Distancia al mercado	# Días venta.	Horas por día	Valor pasaje persona	Valor pasaje producto

6.2 Persona que realiza la venta: _____

6.3 Apreciaciones del vendedor (fluctuación de precios, debilidades etc.)

VII ASPECTOS SOCIALES Y GÉNERO

7.1 Quien maneja el sistema de riego.

7.1.1 Hombre ___ 7.1.2 Mujer ___ 7.1.3 Otro _____

7.2 Utilidad de los recursos obtenidos (para que usan las ganancias).

7.3 Que conocimientos nuevos le ha generado la siembra con sistemas de riego por goteo.

7.3 Pregunta dirigida a la mujer (si posible sin la presencia del hombre)
En general cómo aprecia usted la utilidad del sistema de riego en el hogar.

(Aspectos a abordar como guía a la pregunta anterior), sin mencionárselos.

- Recursos financieros
- Calidad de vida
- Mano de obra
- Presencia del hombre en el hogar durante el verano.

VIII ASPECTOS AMBIENTALES

8.1. Como es su forma de aplicar los pesticidas

8.2 Nivel de recuperación del pozo:

8.2.1 Rápido ___ 8.2.2 Lento ___ 8.2.3 Término Medio ___

8.3 En que mes del verano se seca el pozo _____ no se seca _____

8.4 Si se seca, cuantos meses necesita para que se vuelva a recuperar _____

Gracias para compartir sus experiencias!

Anexo 3) Formulario de la encuesta con vecinos no-beneficiarios

COSUDE AGUASAN / CARE PALESA**MONITOREO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO****ENCUESTA A NO-BENEFICIARIOS (Vecinos de beneficiarios)**

Se siempre selecciona el primero vecino (agricultor) al este del beneficiario, si no es disponible el segundo vecino al este, etc.

Fecha: _____ Nombre del Encuestador: _____

Vecino de (nombre del productor con sistema Micro Riego): _____

I DATOS DE LA FAMILIA

No	Nombres y Apellidos	Parentesco	Sexo		Edad	Escolaridad.
			M	F		
1.1						
1.2						
1.3						
1.4						
1.5						
1.6						
1.7						
1.8						
1.9						
1.10						

II DATOS DE LA FINCA

2.1 Ubicación _____

2.2 Área total de la finca (mz) _____

2.3 Área agrícola (mz) _____

2.4 Utilidad de la finca durante el verano.

2.5 Se alquila tierra? Si__ cuantas manzanas? __ precio por manzana y mes: C\$_____

No__

III Pozo

3.1 Numero de pozos _____

3.2 Si son más de uno para que utiliza

3.3 Tiene bomba para extracción de agua si __ no __

3.4 Tipo de bomba : Mecate __ motor combustible __ motor eléctrico __

IV. Actividades productivas.4.1 Cuales son sus principales actividades productivas durante la época de verano (noviembre – mayo)? (en la finca y fuera de la finca)

Miembro de la familia	Actividad que realiza	Lugar de trabajo	Ingreso por mes (estimado)	Días de trabajo por mes	Tiempo laboral por día (horas / día)

4.2 Durante el invierno (mayo – octubre) tiene actividades productivas fuera de la finca? Si__ No__

Si la respuesta es SI...

Miembro de la familia	Actividad que realiza	Lugar de trabajo	Ingreso por mes (estimado)	Días de trabajo por mes	Tiempo laboral por día (horas / día)

Comentarios del encuestado / observaciones:

V. Alimentación durante el verano

Consumen la familia vegetales? Si__ No__

Si la respuesta es NO, porque:

Si la respuesta es SI, de donde lo obtiene: _____

Que tipo de vegetales consume: _____

Con que frecuencia lo consume? _____

Gracias para compartir sus experiencias!

Anexo 4) Fotografías de los sistemas de micro riego



Fotografía 1: El sistema de micro riego (pozo, bomba de mecate, barriles, filtro).



Fotografía 2: Otro sistema con bomba de mecate.



Fotografía 3: Productor con bomba de combustible.



Fotografía 4: Instalación el sistema al inicio del verano.



Fotografía 5: Los mangueras PVC deben ser protegidos contra los rayos del sol.



Fotografía 6: Uso eficiente del agua por irrigación por goteo.



Fotografía 7. Producción de tomate.



Fotografía 8. Producción de chiltoma.



Fotografía 9. Manejar las plagas como desafío para los productores.



Fotografía 10. Un grupo de productores discutiendo durante el día de evaluación e intercambio.



Fotografía 11: Preparación de la cosecha para la venta.