

Prodii



Programa de
Desarrollo
Integral
Interdisciplinario

TRES FACTORES

clave para el desarrollo
en el Norte de Potosí

**LAS EXPERIENCIAS
DE PRODII**

Mirta G. Ramirez C.
2019

Este documento fue publicado con el apoyo financiero de la Unión Europea. Los puntos de vista que en él se expresan, no representa necesariamente el punto de vista de la Unión Europea.

Sistematizado por:
Mirtha G. Ramirez C.

Colaboradores:
German Jarro T.
Felix Vale V.

Concepto gráfico:
Chanel Colque C.

Impresión:
Grafica Editora Guadalupe
Cochabamba – Bolivia

CONTENIDO

Antecedentes	3
Resumen Ejecutivo.....	5
Contexto de las experiencias.....	11
 CAPÍTULO I	 29
Una alternativa de vida en el Norte Potosí.....	29
1.1 Cosecha de agua para riego familiar	29
1.2 Agua, el elemento clave para una agricultura sostenible.....	29
1.3 Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar.....	30
1.4 Gestión y manejo de los sistemas de cosecha de agua.....	44
1.5 Percepciones respecto a los beneficios generados con los SCAF.....	50
 CAPÍTULO II	 59
Cultivando alimentos saludables desde la diversidad	59
2.1 Jardines Botánicos	59
2.2 ¿Qué es un jardín botánico?	59
2.3 Implementación de los Jardines botánicos (JB)	64
2.4 Productos orgánicos para una producción saludable.....	70
2.5 Percepciones de cambio con los Jardines Botánicos.....	73
 CAPÍTULO III	 82
Elaboración de productos orgánicos	82
Municipio de Pocoata	83
Municipio de Chayanta	89
Municipio de San Pedro de Buena Vista	92
 Conclusiones	 97
 BIBLIOGRAFIA	 98

Antecedentes

El Programa de Desarrollo Integral Interdisciplinario (PRODII), como Organización No Gubernamental sin fines de lucro, trabaja más de 18 años en el Norte de Potosí, contribuyendo al desarrollo de los sectores más pobres y marginados del Estado Plurinacional de Bolivia.

Su finalidad es *“fomentar y fortalecer la participación activa de los sectores más vulnerables en el manejo sostenible e integral de los recursos de la agrobiodiversidad, la gestión social, desarrollo económico-productivo y humano a través de la gestión de diferentes planes, programas y proyectos.”*¹

El objetivo de desarrollo que el PRODII implementa como enfoque es: *“Que la población local, especialmente las organizaciones indígena, originario, campesino, a partir de sus propias identidades y valores consoliden y/o desarrollen sistemas apropiados.”*²

En este proceso, ejecuta diferentes proyectos. En el presente documento se recuperan los siguientes proyectos ejecutados en los municipios de Chayanta, Pocoata y San Pedro de Buena Vista, con experiencias sistematizadas con tres temáticas definidas:

Nombre proyecto	Objetivo proyecto	Resultado esperado
<i>“Relaciones público-privadas desarrollando económicamente el Norte de Potosí.</i>	Contribuir con la reducción de la pobreza en el contexto del desarrollo económico local y sostenible del Norte de Potosí.	Un documento sistematizado sobre la metodología de riego implementado como política de trabajo institucional.
<i>“Desarrollando la agricultura sostenible para la seguridad alimentaria en los Municipios de San Pedro de Buena Vista, Pocoata y Chayanta”.</i>	Contribuir al desarrollo de la seguridad/soberanía alimentaria y fomento económico de familias indígena originario campesino, a través del manejo sostenible de los recursos de la agrobiodiversidad del Norte de Potosí.	Un documento que sintetice la diversidad de productos orgánicos que se utilizan en la producción agrícola para la mejora de la fertilidad del suelo como para el control de plagas y enfermedades.

1 Información de los términos de referencia.
2 Idem.

Nombre proyecto	Objetivo proyecto	Resultado esperado
<i>“Desarrollando la agricultura sostenible para la seguridad alimentaria en los municipios de San Pedro de Buena Vista, Pocoata y Chayanta”.</i>	Contribuir a una disponibilidad de mayor cantidad y calidad de alimentos para mujeres, hombres y jóvenes, resiliencia, seguridad alimentaria, nutricional y de semillas y crecimiento sostenible (...)	Un documento elaborado que refleje información técnico-social cuali cuantitativa del manejo de espacios productivos sostenibles (jardines botánicos o huertas familiares)

Resumen Ejecutivo

PRODII desde el año 1999 apuesta el reto de promover, motivar y fomentar el desarrollo con identidad, revalorizando los conocimientos y saberes ancestrales para que los programas y proyectos que implementa, sean ejecutadas por las familias y no proyectos ejecutadas para las familias; su finalidad es reducir la pobreza en regiones de extrema pobreza como es el Norte de Potosí.

Han transcurrido 19 años de trabajo con aciertos y desaciertos, periodo suficiente para analizar y reflexionar de las acciones estratégicas promovidas en torno al enfoque de desarrollo planteado como política de desarrollo institucional, principalmente enfocado al desarrollo económico productivo en comunidades indígena originario campesino del Norte Potosí, específicamente en los municipios de Chayanta, Pocoata y San Pedro de Buena Vista, acentuado sobre tres pilares estrechamente relacionados entre si:

Manejo sostenible de los recursos de la agrobiodiversidad: Desarrollo de acciones y fomento de la producción con enfoque agroecológico que socialmente es participativo, económicamente viable, ambientalmente sostenible y culturalmente adecuado al contexto. Bajo este desafío se han desarrollado las siguientes actividades más sobre salientes:

1. Establecimiento de jardines botánicos o huertos familiares, para la diversificación de cultivos y la recuperación de semillas en peligro de extinción.
2. Establecimiento y manejo de bancos de semillas in situ a nivel familiar.
3. Producción de cultivos (tubérculos, leguminosas, gramíneas y hortalizas) con enfoque agroecológico.
4. Promoción de ferias e intercambio de semillas nativas.
5. Preparación de productos orgánicos para incorporar al suelo o el control de plagas y enfermedades.

Prevención y mitigación a los efectos del cambio climático: Con el propósito de garantizar la producción y productividad de los cultivos y protección

de las bases productivas, con resiliencia frente a la crisis ambiental, las actividades más importantes son las siguientes:

1. Proteger los suelos a partir de la construcción de terrazas con piedra, pasto falaris, paja y otros.
2. Construcción de zanjas de desvío, infiltración y protección de cárcavas.
3. Establecimiento de plantaciones forestales.
4. Construcción de sistemas de cosecha de agua para riego familiar.
5. Recuperación y protección de los recursos genéticos.

Fomento a la economía rural: Temática orientado a mejorar ingresos económicos a partir de la promoción productiva y desarrollo de cadenas de valor. Las principales actividades desarrolladas son:

1. Fortalecimiento a organizaciones económicas productivas u organizaciones económicas campesinas.
2. Promoción y comercialización de productos de la agrobiodiversidad primarios y transformados en diferentes espacios a nivel local, regional y nacional.
3. Promoción y fortalecimiento de la Eco Feria Norte de Potosí.
4. Apertura de tiendas o puntos de venta de productos ecológicos.
5. Fortalecimiento de una unidad de comercialización de productos de la agrobiodiversidad.
6. Certificación de productos orgánicos en base a la norma técnica de la Ley 3525.
7. Promover la dotación de productos para el desayuno escolar.

Enfoque metodológico: El desarrollo metodológico promovido por PRODII, se sustenta en un enfoque horizontal y participativo, la misma se concentra en la Escuela de Formación en Liderazgo Económico Productivo con Enfoque Intercultural (EFLEPI), una propuesta metodológica desarrollado de la experiencia de trabajo, la misma concentra los siguientes ejes temático:

- **Crecimiento personal o empoderamiento.** Para fortalecer las capacidades del individuo, con liderazgo participativo y alta autoestima de reconocimiento personal.

- **Campesino a campesino.** Para promover el manejo sostenible de los recursos de la agrobiodiversidad.
- **Gestión empresarial.** Para el crecimiento o fomento de la economía de las familias rurales.

El presente documento sistematiza experiencias sobre la implementación de los “sistemas de cosecha de agua para riego a nivel familiar”, el desarrollo productivo a partir del manejo de los “huertos familiares o jardines botánicos” y la experiencia desarrollada de “manejo de productos orgánicos”, como insumos para la incorporación de abonos en los suelos, como también de productos que se utilizan para el control de plagas y enfermedades.

Este documento cierra el ciclo de acción promovido por PRODII, ya que, a partir de las lecciones aprendidas, se promoverá ajustes en su plan estratégico en las próximas gestiones.

Contexto de las experiencias



Contexto de las experiencias

Caracterización Física

a) Norte de Potosí: Ubicación, extensión y clima

Figura N° 1: Mapa de ubicación experiencia PRODII



Bolivia se divide en nueve departamentos, uno de los cuales, es Potosí, situado en la zona andina. El Norte de Potosí está conformado por cinco provincias, 14 municipios, 90 distritos y 1.557 comunidades indígenas, campesinos originarios. Se encuentra en el extremo norte del departamento. Limita al este con Chuquisaca, al oeste con Oruro, al norte con Cochabamba y al sur con las provincias Tomás Frías y Cornelio Saavedra de Potosí.

En conjunto, el Norte de Potosí tiene una extensión territorial aproximada de 12.834 Km2³

Las experiencias del presente documento se desarrollan en los municipios de Pocoata, Chayanta y San Pedro de Buena Vista, que en conjunto tienen alrededor de 4.090,32 km2, siendo el municipio de San Pedro de Buena Vista, el de mayor extensión y Chayanta, el más pequeño, según el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1: Extensión territorial por municipio y altura

Provincia	Municipio	Extensión (Km2)	Altura m.s.n.m
Provincia Chayanta	Pocoata	1.319	2.700 a 4.800
Provincia Rafael Bustillos	Chayanta	654,80	3.150 a 4.210
Provincia Charcas	San Pedro de Buena Vista	2.116,52	2.400 a 4.400

Fuente: PDM Municipales y otros.

Aunque tradicionalmente se conoce al Norte Potosí como una zona altiplánica, en realidad, cuenta con una variedad de pisos ecológicos, tal como se describe a continuación:

b) Pisos ecológicos⁴

- **Cumbres** y lomas Mayor a 4.200 m.s.n.m.
- **Puna** (suni o chiri jallphas/tierras frías) 3.400 a 4.200 m.s.n.m.
- **Cabecera** valle (chaupirana/Transición) 3.000 a 3.400 m.s.n.m.
- **Valle** (likina, qhuñi Jallpas/tierras calientes) 1.650 a 3.000 m.s.n.m.

c) Suelos y clima

En general, los suelos son franco arenosos, arcillosos y pedregosos, presentando planicies y meseta, laderas de montañas y ríos con suelos escasos para cultivos y para el desarrollo pecuario. Existe una erosión aguda causada por la acción hídrica y eólica.

El clima en el Norte Potosí es en general, frío seco, templado y árido o semi-

3 Dato obtenido del “Plan Maestro Regional de Riego” GTZ y otros (2006)

4 Plan Maestro Regional de Riego” GTZ y otros (2006)

húmedo. En la época invernal, la temperatura puede llegar hasta -6° C en lugares fríos (*chiri jallpas*); y en verano hasta 27° C. en la zona de los valles, que es la zona más caliente (*qhuñi jallpas*).

d) Características del ecosistema

En cuanto a flora y fauna nativa⁵, debido a la variabilidad ecológica, existen una diversidad de especies adaptadas a condiciones del clima frío como cumbres y puna o en lugares más templados en los valles interandinos. De igual manera ocurre con la variedad de papas nativas que se cultivan a 4.000 m.s.n.m.

Esta variabilidad ecológica posibilita contar con un potencial genético de especies cultivadas y no cultivadas y es precisamente bajo estas características que se pueden desarrollar sistemas de producción diferenciadas de las familias que habitan los diferentes lugares en función a los recursos con los que cuentan: suelo, agua, vegetación.

La precipitación pluvial es entre 200 a 500 mm al año, con época de lluvia en los meses de noviembre a marzo. Entre los riesgos, relacionados al clima, a los que están expuestos estos municipios, podemos identificar los siguientes:

Cuadro N° 2: Riesgo de los municipios a desastres vinculados al clima

Municipio	Frecuencia sequía	Días de helada/año	Potencial agrícola	Inseguridad alimentaria*
Pocoata	1 de cada 2 años	90-180	Moderado	3
Chayanta	1 de cada 2 años	90-180	Muy bajo	3
San Pedro de Buena Vista	1 de cada 2 años	90-180	Moderado	3

Fuente: “La otra frontera” PNUD *1=más bajo 5=más alto (2007)

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, los tres municipios están expuestos por igual a sequía de manera casi continua (1 de cada 2 años).

En cuanto al temporal que daña cultivos, se estima que de los 365 días del año, entre la tercera y casi la mitad del año (90-180 días), se dan heladas en

5 Idem

los municipios, lo que pone en riesgo, los cultivos, que además son escasos, por el moderado o bajo potencial agrícola que tienen (ver cuadro). Sin duda esto repercute en el índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria, que en los tres municipios se encuentra en índice 3 (de 5).

Otros factores de riesgo son la contaminación hídrica y de suelos (por la actividad minera intensiva de la zona de Pocoata y Chayanta, principalmente), la degradación de suelos (erosión hídrica y eólica, inadecuado manejo agrícola y riego), pérdida de la biodiversidad por el poco cuidado de la vegetación nativa y escasa reposición de especies.

Caracterización económica, social y cultural

a) Economía

La base de la economía y de la seguridad alimentaria, son los cultivos andinos, siendo principalmente la papa el producto más cultivado, seguido de oca, haba, maíz, hortalizas y frutales, en lugares más aptos como cabeceras de valle y valle. También se dedican a la pecuaria siendo el ganado ovino y caprino lo predominante y en menor proporción, vacuno.

San Pedro de Buena Vista, por ejemplo, cultiva en mayor proporción papa, maíz, trigo, cebada y avena, en menor proporción oca, arveja, papalisa y frutales. En Pocoata, en mayor proporción se cultiva papa, oca, maíz y cebada, y en menor proporción, frutales. En el municipio de Chayanta, el mayor cultivo es papa y haba.

Recientemente en los tres municipios se hizo incidencia en el cultivo de hortalizas, como se podrá ver más adelante.

b) Población y pobreza

El municipio con mayor cantidad de habitantes es San Pedro de Buena Vista, con un poco más de 30.000 habitantes, seguido de Pocoata con 26.336 habitantes y Chayanta que presenta la menor población, apenas 16.129 habitantes. En los tres municipios, casi la mitad de su población son mujeres (más en el municipio de Chayanta), como se puede apreciar en cuadro siguiente:

Cuadro N° 3: Datos de población por municipio

Municipio	Población	Mujeres	Indígenas	%Pobreza
Pocoata	26.336	12.954 (49%)	98,37%	90,8%
Chayanta	16.129	8.156 (51%)	98,67%	76,1%
San Pedro de Buena Vista	30.012	14.638 (49%)	98,61%	93,3%

Fuente: INE censo 2012.

Un aspecto relevante es que casi 100 **(98,37) de cada 100 pobladores** se identificaron como indígenas en el último censo, de ahí es comprensible que prevalecen fuertemente la organización en ayllu, el idioma, conocimientos y costumbres ancestrales.

La propiedad de la tierra en esta región es familiar y prevalece la organización comunitaria que es el **“ayllu”** conformada por grupos familiares compartiendo un mismo territorio, unidos por la relación de parentesco, el idioma, la religión propia y el trabajo colectivo familiar.

Frente a las condiciones complejas, esta forma de organización ancestral posibilitaba el acceso a diferentes micro climas desde tierras bajas a tierras altas.

El idioma más hablado en la región es el quechua, seguido del castellano y en menor proporción, aymara.

En cuanto al nivel de pobreza, el Norte de Potosí es conocido como una zona deprimida y los datos señalan que **90 de cada cien habitantes es pobre** en Pocoata, un poco más en San Pedro de Buena Vista, que tiene el mayor porcentaje de pobreza con 93,3%, mientras que en Chayanta, un poco más de 75 habitantes de cada 100 son pobres, representando el menor índice de pobreza de los tres municipios.

c) Problemática⁶

De los proyectos implementados en el área del programa de PRODII cuyas experiencias se sistematizan, responden a problemáticas diversas que a continuación se citan las que están relacionadas a este documento:

6 Citado en “Evaluación Final de Proyectos” Arnez&Asociados 2013 y otros.

- Actividad económica agropecuaria con **baja productividad y poca diversificación**
- Alta incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos.
- Pérdida de los recursos genéticos nativos cultivables y silvestres.
- Erosión y degradación de la capa arable de los suelos.
- Debilidad en la diversificación de la dieta alimentaria (consumo alimenticio basado en carbohidratos).
- Baja disponibilidad de agua para garantizar la producción agrícola.

Frente a dicha problemática, el PRODII en diferentes proyectos, esencialmente con el apoyo de sus donantes adopta dos estrategias:

- *“Asesoramiento, capacitación y asistencia técnica aplicando metodologías de tipo horizontal y participativo con mujeres, hombres y organizaciones sociales para que aprendan, generen y desarrollen sus capacidades en conocimientos, destrezas y/o habilidades, cambio de actitudes y practiquen valores y principios como instrumentos de su propia formación personal y para la gestión comunitaria.”*
- *“Contribuir al fortalecimiento de territorios productivos ecológicos en Distritos Municipales de los Municipios de San Pedro de Buena Vista y Pocoata.”⁷*

En ese marco, se plantea objetivos⁸ en sus diferentes proyectos como los que siguen:

- Producir alimentos de la agrobiodiversidad nativa innovando tecnologías aplicadas a sus ecosistemas naturales.
- Fortalecer capacidades locales para promover una agricultura sostenible e incidir en políticas públicas y acciones frente al cambio climático.
- Contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de familias indígenas/campesinas.
- Consolidar un sistema de producción ecológica bajo normas de buenas prácticas agrícolas para aumentar la productividad y producción de los recursos naturales.

Estos objetivos y acciones, entre los varios planteados, se vinculan a las

7 Idem.

8 Idem.

políticas públicas de desarrollo, en base a la *Constitución Política del Estado (CPE)*.

d) La experiencia de PRODII

El Programa de Desarrollo Integral Interdisciplinario (PRODII) inició su trabajo en el Norte de Potosí el año 1999 con programas y proyectos de desarrollo con un enfoque integral cuya estrategia de trabajo se sustenta en cuatro dimensiones:

1. **Manejo y uso sostenible de los recursos de la agrobiodiversidad**, orientada a garantizar la seguridad y soberanía alimentaria y su diversificación de semillas y cultivos.
2. **Acciones de adaptación al cambio climático**, orientada a la mitigación de acciones para la conservación de los recursos de la agrobiodiversidad.
3. **Promoción a la equidad de género/generacional** en la perspectiva de construir sociedades más justas y equitativas.
4. **Fomento a la economía rural**, para lograr el crecimiento económico de las familias que viven en las comunidades del área de acción de PRODII.



Su trabajo está orientado a mediano y largo plazo y se pretende que las familias de los agricultores desarrollen acciones integrales para mejorar sus medios de vida de manera sostenible. Los procesos de planificación, ejecución y evaluación de todas las intervenciones se realizan de manera participativa a partir de la Unidad Productiva Familiar (UPF) en el ámbito de la comunidad, los distritos y su municipio.

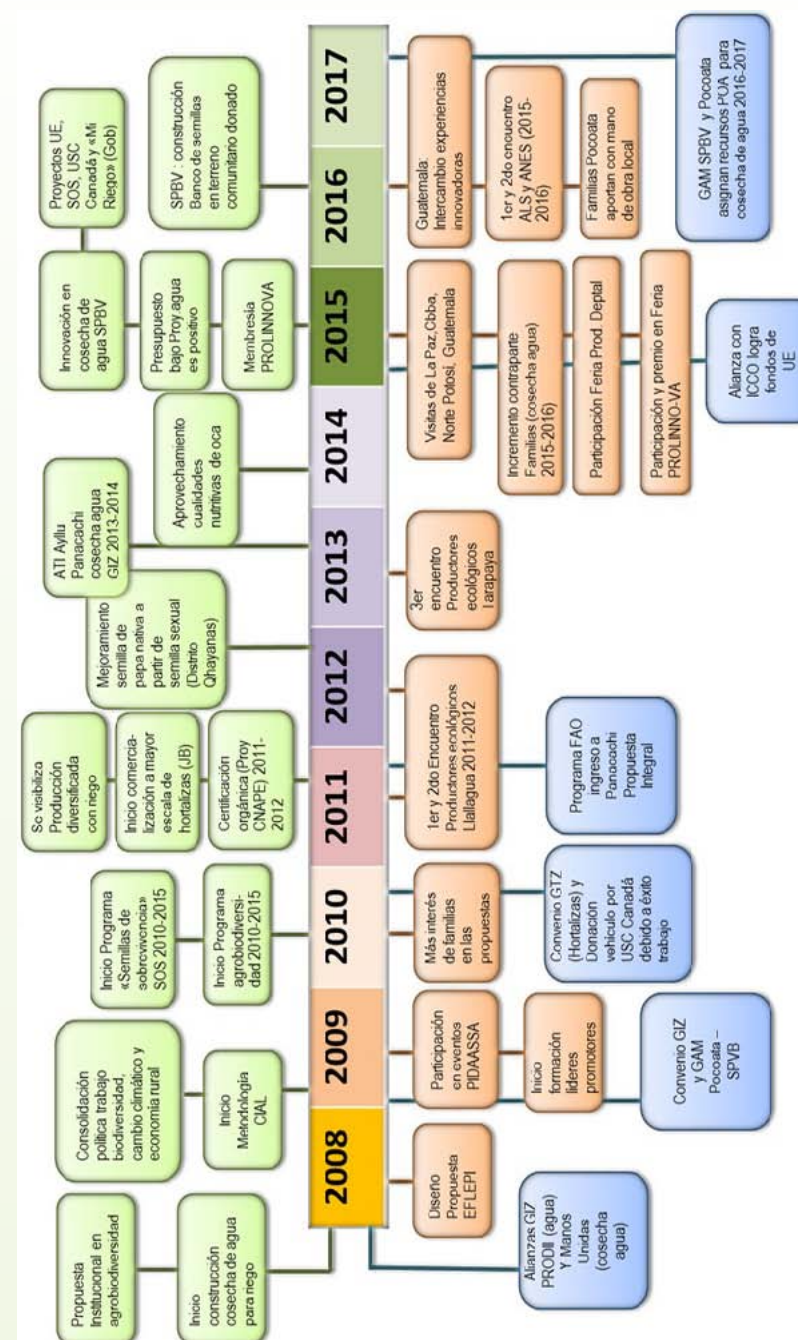
A diferencia de enfoques de modelos de desarrollo implementados por entidades gubernamentales y no gubernamentales que tienen alcance sectorial, parcelado y de corto tiempo, PRODI entiende que las familias del Norte Potosí tienen un tejido integral-sistémico complejo y gran potencial en desarrollar sus propios cultivos como papa nativa, oca, papalisa, izaño, cereales con alto valor nutritivo a partir de su propio conocimiento y la participación de toda la familia.

Sin embargo, estos principios de los pueblos indígenas han sido ignorados y despreciados. Por esa razón, la Institución, ejecuta procesos en cadena que permite dar seguimiento durante varias gestiones, entre diez a quince años en un mismo distrito o comunidad, para garantizar la culminación de procesos. Así generó experiencias exitosas en producción orgánica, cosecha de agua a nivel familiar, cuidado de la agro/ biodiversidad y rescate de saberes en agricultura ecológica.

A casi 19 años de iniciado su trabajo en la región, se hace una reflexión sobre los procesos desarrollados que se reflejan en una **línea de tiempo (figura No. 2)** de los **últimos once años (2008-2018)** en tres temáticas: **manejo de recursos naturales:** agua para riego, suelos, vegetación (cuadros color verde); **participación de las familias** campesino, indígena originario (cuadros color naranja); y **participación de las autoridades locales** y entidades de cooperación (cuadros color celeste).

Estas son las acciones e hitos más relevantes:

Figura N° 2: Línea de tiempo PRODI recursos naturales y participación



Fuente: Elaboración propia con participación el equipo técnico PRODI.

A partir de 2007, PRODII inició con un trabajo enfocado a la agro/biodiversidad, pero no fue hasta 2008 que nació una propuesta institucional que se consolidó el año 2009, formalmente, como una política de trabajo de la institución en agro biodiversidad, cambio climático y economía rural con apoyo financiero de distintas entidades de la cooperación.

“Se enfatiza agro biodiversidad, cosecha de agua, producción orgánica, conservación de suelos e inclusive se inicia con temas de comercialización”.
(Ing. Germán Jarro, coordinador de proyectos)



El 2008 también marca un hito porque se inició el trabajo de construcción de pequeñas obras de cosecha de agua para riego. Primero con enfoque comunitario, dándose así el inicio de manejo de agua, a nivel institucional, con el apoyo financiero de la cooperación alemana GIZ-PROAGRO (Ex GTZ), USC Canadá y Manos Unidas. De inicio, algunas obras eran de cemento, pero luego se cambió a pequeños reservorios de geomembrana⁹ y se empezó con un nuevo enfoque de cosecha de agua familiar.

“Se hizo un análisis de presupuesto donde se vio que la geomembrana es más barata. Con el costo de un sistema de riego de cemento se podía hacer tres o cuatro sistemas. Se trabajó también con gestión de riego, con reglamentos pero se vio que no funcionaba a nivel comunal por miramientos y no resultaba hacer el mantenimiento, por eso más adelante se trabaja en cosecha de agua familiar”.
(José Arratia)

Paralelamente, se inició el diseño de la propuesta EFLEPI (Escuela de Formación en Liderazgo Económico Productivo Intercultural) destinado a agricultoras (es) promotoras (es), organizaciones económicas productivas y a jóvenes líderes rurales. Se trata de una propuesta modular de formación bajo un enfoque participativo y horizontal en tres ejes temáticos: cuidado y manejo de la agro/biodiversidad, emprendimiento empresarial, crecimiento o desarrollo

⁹ Geomembrana es un recubrimiento, membrana o barrera de baja permeabilidad que evita la filtración de agua. Está elaborada generalmente de polietileno de alta o baja intensidad

personal. El año 2009 se inició con la formación de líderes promotores de las comunidades, bajo esta propuesta ya institucionalizada.

De igual manera, se inició con el trabajo basado en la metodología CIAL (Comité de Investigación Agrícola Local) que resultó novedoso para los técnicos porque fueron los propios agricultores quienes eran los investigadores sobre problemas de sus cultivos para dar respuestas a partir de su conocimiento y práctica.

El año 2009 marcó un hito importante en la participación de los Municipios con apoyo de la cooperación y la incorporación de los promotores que se iban formando:

“El manejo de RR.NN. se hizo en alianza con GTZ, ejecutando varias cosecha de agua en Moscarí (municipio San Pedro de Buena Vista) para garantizar las sostenibilidad de la iniciativa incorporamos a los promotores al proceso de asistencia técnica en la producción de cultivos bajo riego, por otra parte se logró una participación efectiva del municipio a partir de esa gestión y se tuvo buena repercusión”
(Félix Vale, Director PRODII).



El año 2010 iniciaron dos programas quinquenales: “Semillas de sobrevivencia” con apoyo de USC Canadá y el “Programa de Agro biodiversidad apoyado por Manos Unidas”. En ambos casos se enfatizó el enfoque con los cuatro pilares, antes detallado. Se continuó con el trabajo de cosecha de agua para riego familiar y, por otra parte, se recuperaron semillas, fortaleciéndose el trabajo. ICCO es otra entidad que apoyó a PRODII desde 2010, creando una sinergia fundamental para ser su aliada posteriormente para ejecutar proyectos con la Unión Europea a partir del año 2015.

El interés de las familias de los municipios creció en torno a las propuestas que desarrolló el PRODII.

Ya para el año 2011 se visibilizó la producción diversificada de cultivos a partir de la disponibilidad de agua para riego que dio pie a la comercialización de hortalizas. En ese mismo tiempo, se logró la certificación orgánica de los

productos y los productores participaron del **1er encuentro de productores ecológicos** en la localidad de Llallagua, la misma que tendría una 2da. versión el año 2012 y otra 3ra, el 2013 en Tarapaya, Potosí.



"Se promovió la certificación orgánica a la producción, que duró dos años en las comunidades. Se formó el SPG (Sistema Participativo de Garantía) en Panacachi, San Pedro de Buena Vista y en los otros Municipios"
(José Arratía)

Foto: De izquierda a derecha: José Arratía, Edwin Sivinche y Rolando Ávila parte del equipo técnico de PRODIG trabajando en la línea de tiempo.

La certificación orgánica fue un hito importante porque fortaleció en enfoque de producción ecológica que se desarrolla con apoyo del PRODIG en el Norte de Potosí, hasta el momento.

En los sistemas de cosecha de agua para riego que fueron implementadas (37 en Panacachi con apoyo de la FAO) se dio asistencia integral, operación, mantenimiento y manejo del agua. En este trabajo se incorporó a los promotores, lo que resulta ser otro hito importante para la institución. Por el interés del municipio de San Pedro de Buena Vista ambos destinaron recursos económicos (50%) para una publicación de sistematización de experiencias del distrito Moscarí.

"Se puede trabajar con sistemas de cosecha de agua a través de un promotor, es un hito porque repercute (positivamente) en el equipo del PRODIG".

(Félix Vale, Director PRODIG)

El año 2012, por iniciativa de un comunario, promotor, Santos Condori Mamani, en el distrito de Qhayanas, se innovó la producción de semilla de papa nativa (el principal cultivo de la región) a partir de la cosecha de mackunkos o semilla sexual.

Tradicionalmente, la papa se propaga por el mismo tubérculo (semilla vegetativa). La producción a través de una semilla sexual es una alternativa que desarrolló este agricultor a partir de las bayas o frutos de la planta de papa que es conocida en la zona andina como "makunku" considerado un producto indeseable pero que actualmente mejoró la producción de papa siendo una experiencia altamente interesante tanto que las autoridades municipales solicitaron que se difunda en todas comunidades por su potencial.

Los años 2013 y 2014 continuaron con la implementación de obras de cosecha de agua para riego, especialmente en el *Ayllu Panacachi*. El año 2014, en el municipio de Pocoata se profundizó en el aprovechamiento de las cualidades nutritivas de oca y su transformación para su comercialización. Esta fue otra experiencia valiosa de PRODIG, que fue sistematizada en otro documento denominado: *"Del Norte de Potosí: emprendimientos que desafían a la pobreza"* (MGRC-PRODIG 2015).¹⁰

El año 2015 en las obras de cosecha de agua, por una parte, se logra mayor contraparte municipal (GAM de San Pedro y Pocoata), que ya inició el año 2009 y también se efectiviza la contraparte económica (40% - 60%) de las familias en Chayanta debido a que con el Municipio no se tiene un convenio específico para riego. La contraparte, en general, se traduce en un aporte económico, materiales y también mano de obra de las familias interesadas.

El costo de implementación de los sistemas de cosecha de agua bajo la modalidad de ejecución directa, logró bajar en su presupuesto al restar costos de utilidad e impuestos, lo que abre mayores oportunidades e interés de los municipios y también del gobierno central:

"El año 2015 participan 13 municipios en el programa del gobierno, 'Mi Riego', que destina recursos que favorecen al Norte Potosí porque se va ampliando. San Pedro entiende el enfoque de cosecha de agua para riego familiar, en Pocoata trabajan en el enfoque comunal sin comprender bien el enfoque".

(Ing. Germán Jarro, Coordinador de Proyectos)

10 Enlace: http://prodii.org/images/libros/libro_sistematizacion_comercial.pdf

Ese mismo año, los productores ganaron un premio en la feria nacional organizada por PROLINNOVA¹¹. Allí participaron agricultores de los tres municipios con el resultado de la experiencia de la semilla de papa sexual, productos derivados de oca y hierbas aromáticas, construcción de aspersores rústicos y otros.

De igual manera, participaron en la feria departamental de Potosí con las mismas experiencias presenciadas por la *gobernación de Potosí y el Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal (INIAF)*.

“La reproducción de semilla sexual se convierte en una propuesta para el futuro por el cambio climático pues una semilla de 50 gr equivale a 100 ha. de papa, se requiere mayores estudios o proyectos grandes de este tipo”.
(Ing. Edwin Sivinche-PRODII)

Las experiencias desarrolladas por PRODII despertaron interés en varias instituciones que visitaron su zona de trabajo, a partir de intercambios de experiencia. Entre las instituciones que visitaron las experiencias: CIPCA (La Paz, Cochabamba), Vecinos Mundiales (Cochabamba), ACLO (Potosí), CCM (nacional e internacional), productores y técnicos de ASOCUCH de la República de Guatemala y otros:

“Les interesa la cosecha de agua, la cadena, la semilla de papa, la producción ecológica, transformación de oca, de hierbas. Se van impresionados por el compromiso de la gente que trabaja en estas condiciones de aridez, topografía, pequeñas parcelas en condiciones inhóspitas con resultados exitosos”.
(Ing. Germán Jarro, Asesor)

Durante esta gestión se afianzó la alianza con ICCO lo que posibilitó lograr fondos de la Unión Europea. Con ese apoyo, durante las gestiones 2015 - 2018 se realizaron **el 1er, 2do, 3er y 4to encuentro entre las Autoridades Locales (ALs) y Actores No Estatales (ANEs)**, con la finalidad de fortalecer el COMEP (Consejo Municipal Económico Productivo en la Ley 144), con enfoque de desarrollo local. Son espacios donde se analiza la posibilidad de

11 PROLINNOVA es una plataforma de múltiples actores interesados en promover procesos de innovación local en Agricultura Ecológica y Manejo de Recursos Naturales que tiene presencia en tres continentes y en América Latina tiene una red regional (Perú, Bolivia y Ecuador), aunque existe específicamente PROLINNOVA Bolivia que se autodefine como una red nacional constituida, al momento, por instituciones no gubernamentales y personas con trayectoria en la temática de la innovación local.

seleccionar proyectos y programas que requieren sus municipios en función a sus necesidades y las demandas de sus comunidades en la perspectiva de buscar recursos de financiamiento.

Otro hito importante el año 2016 fue la construcción de un **Banco de Semillas** en terreno comunitario donado por el municipio de San Pedro de Buena Vista. Las semillas son fundamentales en su conservación para garantizar la seguridad alimentaria en el transcurso del tiempo.

“El Banco está ubicado en Esquencachi (municipio San Pedro de Buena Vista) que es un lugar estratégico por la altitud, es un lugar frío donde confluyen los tres municipios. Se quiere tener un banco para el futuro, por los desastres naturales es la oportunidad para resguardar variedades de germoplasma en cereales y granos”.
(Ing. Edwin Sivinche)

El año 2017 se continúa con la gestión de convenios con los Gobiernos Municipales Autónomos de Pocoata y San Pedro de Buena Vista para gestionar presupuestos de contraparte en sus respectivos POAs para la cosecha de agua (2016-2017).



Parte de la construcción de la línea de tiempo trabajada con el equipo técnico de PRODII.

Una alternativa
de vida en el
Norte Potosí



CAPÍTULO I

Una alternativa de vida en el Norte Potosí

1.1 Cosecha de agua para riego familiar



1.2 Agua, el elemento clave para una agricultura sostenible

“Agua es vida” dice aquel sabio dicho. Para la agricultura, es esencial porque cuando las tierras cultivables cuentan con agua para riego, la productividad puede ser tres veces más alta. Es por eso que la inversión en cosecha de agua para riego garantiza y estabiliza la producción agrícola lo que incrementa la disponibilidad de alimentos y también de los ingresos económicos.

Sin embargo, en Bolivia, y particularmente en el Norte de Potosí, por sus condiciones de topografía bastante accidentada, el poco acceso a las comunidades, la dispersión de éstas y escasas fuentes de agua, existen limitaciones para la construcción de sistemas de riego a gran escala.

Como antecedente, nos remontamos al año 2006 cuando se elaboró el **“Plan Maestro Regional de Riego”** para 13 municipios del Norte de Potosí con apoyo financiero y técnico de la *Cooperación Alemana en Bolivia (Ex GTZ, actual GIZ)*. En ese marco, se realizó un diagnóstico de la problemática de

agua para riego y se inventarió la existencia de sistemas de riego existentes hasta ese entonces en esa región.¹²

Sin tomar en cuenta los sistemas rústicos, tan característicos del Norte Potosí, se identificó 379 sistemas de microriego, de los cuales se inventarió 207 (considerando a los 13 municipios). Se benefició a 10.927 familias, con dichos sistemas, cubriendo una superficie de 4.594 ha. de terreno agrícola, llegando sólo al 8% de área regable en el Norte de Potosí que de acuerdo a datos de los documentos de Planes de Desarrollo Municipal (PDM), llegaba a una extensión de 56.828 ha.¹³

En ese entonces, se identificó 33 sistemas de micro riego en el municipio de Chayanta, 30 en Pocoata y 43 en San Pedro de Buena Vista.

En torno a la problemática de riego, entre otros aspectos, se citó lo siguiente:

- Las autoridades originarias de la región no cuentan con sistemas de control y protección adecuados sobre el uso y manejo de los recursos naturales como es el agua.
- Se observa que en la mayoría de sistemas de riego (construidos hasta ese entonces) no se recibe el mantenimiento por parte de los usuarios debido a la falta de organización sólida y normas claras al respecto.
- La mayoría de los municipios no cuenta con recursos humanos con experiencia en riego para garantizar proyectos a diseño final.

Partiendo de dicha información base, sobre la situación de riego en el Norte de Potosí, en las páginas siguientes se conocerá la experiencia de PRODII en torno a la metodología de riego implementado como política institucional.

1.3. Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar

1.3.1 Riego a nivel familiar en el Norte de Potosí

Considerando las condiciones de vida en el Norte de Potosí, como se menciona en la parte de “contexto”, de topografía accidentada y dispersión de

12 Plan Maestro Regional de riego GTZ y otros (2006) pag.52-53.

13 Idem con datos INI y PRONAR.

las comunidades y sus pequeñas áreas de cultivo; periodos cortos de lluvia, estiaje prolongado y otros; su potencial agrícola es muy limitado, lo que determina en última instancia, los bajos niveles de ingreso familiar (pobreza).

Sin embargo, el convivir bajo la lógica del *ayllu*, les permite a las familias acceder a tierras ubicadas en microclimas diferentes de manera tal que *“aprovechan las formaciones geomorfológicas distribuyendo y amortiguando los daños por eventuales fenómenos climáticos adversos”*¹⁴ para asegurar sus medios de vida.

El acceso al agua para riego familiar, posibilita que la agricultura familiar se desarrolle, en la medida de las necesidades de estas familias. En el Norte de Potosí, la alternativa es trabajar en pequeños sistemas de cosecha de agua para riego a nivel familiar.

La característica principal de estos sistemas es que tienen áreas menores a 2 hectáreas (ha) y utilizan pequeñas fuentes de agua (manantiales o riachuelos) en las laderas de las montañas.¹⁵

El aprovechamiento principalmente es para riego, el ganado y ocasionalmente para uso doméstico. Son utilizados por 2 hasta 5 familias pero no son comunitarios, por lo que las decisiones no dependen de una organización de regantes o de la comunidad en pleno.¹⁶

Un sistema de microriego o cosecha de agua para riego familiar es **“el conjunto de obras que se realizan desde la toma de obra, hasta la distribución de agua a la última parcela. Tiene tres áreas específicas: Área de aporte hídrico, área de infraestructura y área productiva”** (Cartilla Sistema de Cosecha de Agua a nivel Familiar PRODII 2011).

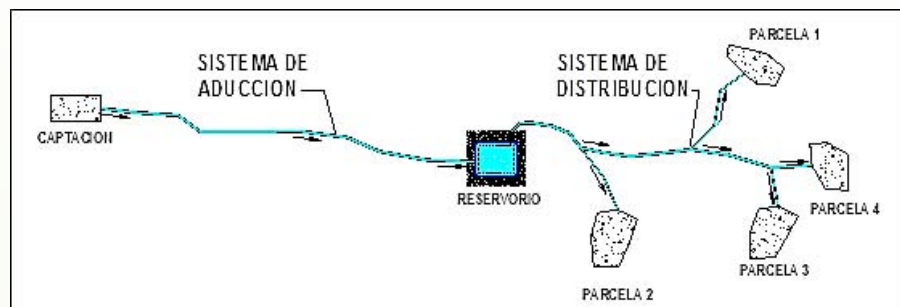
El área de aporte hídrico, es el lugar donde se capta o cosecha el agua desde un ojo de agua, riachuelo, vertiente u otro. Allí se realiza las obras de captación para transportar el agua por gravedad, al reservorio con las tuberías de aducción. Se desarrollan obras como la cámara desarenadora, cámara rompe presión, aducción, pasos de quebrada. (Ver figura No. 3).

14 Citado en documento “Agricultura Familiar” PRODII 2014.

15 “Riego Familiar en zonas secas de Bolivia” MMAyA-VRHR-Proagro Bolivia GIZ 2016.

16 IDEM anterior.

Figura N° 3: Infraestructura del SCAF PRODII



Fuente: PRODII y Manual MMAyA-PROAGRO GIZ.

El área de infraestructura, es el sitio donde se construye el reservorio que es una obra ubicada a una altura más elevada en relación a las parcelas que estarán bajo riego.

Los sistemas de cosecha de agua para riego familiar, aprovechan una fuente de agua permanente que es superficial, con caudales menores de 3 litros por segundo.

Los reservorios que PRODII construye en los últimos años, son de geomembrana, por ser más convenientes, aspecto que se detallará más adelante. El tamaño dependerá de la cantidad o caudal de agua. En esta área, además del reservorio se trabaja con la cámara desarenadora, cámara de llaves para la distribución de agua, la obra de rebalse de agua, muros de contención y el cerco de protección.

El área productiva, es la red del sistema de distribución de agua que va desde el reservorio a las parcelas (figura No. 3) PRODII generalmente realiza la construcción de sistemas para beneficiar de 1 a 5 familias, y en algunos casos, se trabajan en centros educativos.

1.3.2 Proceso de implementación¹⁷

Los *Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar (SCAF)* son trabajados con técnicos y los promotores que son parte importante del proceso, porque

¹⁷ Con base en entrevista con el Ing. Edwin Sivinche, responsable Infraestructura PRODII.

cuentan con las habilidades y destrezas técnicas para hacerlo a partir de capacitaciones. El proceso generalmente es el siguiente:

1. Una vez realizada la demanda por una o más familias, se hace un recorrido de campo, previo al emplazamiento.
2. La fuente de agua debe ser permanente, todo el año, aún tenga un mínimo caudal inclusive de 0,1 l/s puede ser utilizado por una sola familia. Con ese caudal se puede acumular y almacenar al menos 60 m³ en una semana en el reservorio. Se hace el *aforo* (determinar la cantidad de agua que lleva un canal o curso de agua). Posteriormente, con el uso de GPS se marca la toma, medidas del lugar, quebrada, vertiente o río. Con ello el técnico o el promotor, puede trazar y ubicar el tipo de fuente, indicar las coordenadas de punteo, recorrer la aducción, el área de riego, haciendo mediciones y el registro correspondiente.
3. El técnico o promotor hace el trazado, ubica el tipo de fuente, identifica las coordenadas de punteo, recorre la aducción. Si en el trayecto encuentra paso quebrada, lo registra y mide.
4. En el lugar donde se establecerá el reservorio, hay variaciones para la aducción entre 300 a 100 m o inclusive, menores. Con el caudal se proyecta el volumen del reservorio. Por ejemplo, con un caudal de 0.5 l/s se podrá hacer un reservorio de 15 m³.
5. En el área de riego, se identifican los hidrantes de 1 a 5 en función a las familias usuarias.
6. Se utiliza un croquis de campo, identificando el lugar, tipo de fuente, ubicación con GPS, área a regar, caudal disponible, altura, que es lo más resumido y práctico, para los sistemas trabajados con PRODII con los parámetros técnicos proporcionados por Proagro GIZ-MMAyA (Ver figura No. 5)



Foto: Muestra de reservorio de SCAF en construcción (izquierda) y otro ya concluido (derecha) con geomembrana.

Una vez construido el reservorio revestido con geomembrana se realiza el sistema de distribución con los hidrantes para las familias beneficiarias. Debido a las condiciones fisiograficas, se hicieron algunas adaptaciones, sobre todo en el desarenador y la tubería para hidrantes:

“Normalmente se hace de hormigón ciclópeo pero por las características de la zona se introdujo tanques de PVC de 300 lt a modo de desarenador, debido a que en la zona no se cuenta con el material necesario como arena, la mano obra y otros. Es más factible cargar el tanque negro a modo de desarenador que se instala en una hora. Igualmente en los hidrantes hemos introducido tubería de PVC de 8 pulgadas que es móvil, se puede cambiar de sitio a requerimiento. Está diseñado con 60 cm de altura y se introduce en la tierra 40 cm, quedando 20 cm en la superficie para conectar a los aspersores”.

(Ing. Edwin Sivinche, responsable de infraestructura PRODII)

Como se puede apreciar en la foto arriba, el reservorio incluye un cerco de alambre de pua con bolillos como medida de seguridad, para que no puedan ingresar niños y tampoco animales, evitando de esa manera, cualquier accidente ocasional y también para que el reservorio se conserve por más tiempo. En algunos reservorios, a demanda de las familias se incluyeron bebederos para animales y de uso familiar variado.

Los sistemas de cosecha de agua están emplazadas en función a la pendiente del terreno. La toma se encuentra en la parte alta, para que el agua baje por gravedad al reservorio inicialmente y luego hacia el área de riego previsto.

1.3.4 Costos convenientes

Como se mencionaba anteriormente, los sistemas de cosecha de agua, priorizan la geomembrana, como material principal debido a que tienen un costo menor, en relación a los construidos con hormigón ciclópeo (H°C°)¹⁸; el material usado llega con mayor facilidad a las zonas de difícil acceso y se adaptan a caudales pequeños de agua provenientes de ojos de agua o quebradas; que son los que predominan en áreas secas, como es el Norte de Potosí.

“Se han optimizado materiales (con geomembrana) debido a que los sistemas de riego tradicionales con hormigón ciclópeo tienen un costo alto, (materiales), mano de obra y el volumen de agua es menor. Se requiere un caudal mínimo de 1.2 lt, menos no es posible por el costo de inversión. Con el sistema familiar la fuente mínima puede ser menos de 1 lt, 0,7; 0,5 e inclusive 0,1 lt/s y con esos volúmenes se garantiza almacenamiento para riego todo el año”.

(Ing. Edwin Sivinche, responsable infraestructura PRODII)

En el siguiente cuadro, podemos apreciar el detalle de los costos *promedio* o *tipo*, de reservorios de geomembrana para riego familiar que promueve el PRODII y los de hormigón ciclópeo en volúmenes de 15, 20 y 30 m3:

Cuadro N° 4: Relación costos de reservorios de geomembrana Vs. H°C°

Capacidad reservorio	Número de beneficiarios.	Tipo de reservorio (expresado en Bs).			
		Geomembrana		H°C°	
		Adm. directa	Delegada	Adm. directa	Delegada
15 m3	1 a 3 familias	22.800	33.229	38.787	50.277
20 m3	1 a 3 familias	29.318	38.687	43.789	56.577
30 m3	1 a 3 familias	36.435	50.950	52.975	68.484

Fuente: información proporcionada por PRODII.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, inicialmente apreciamos que existe una diferencia sustancial cuando se construyen reservorios de geomembrana por administración directa que por la administración delegada. Esto quiere decir, que cuando se construye el reservorio por administración directa, sin generar utilidades, dado que PRODII es una institución sin fines

18 El hormigón ciclópeo es una masa de concreto (cemento) que se mezcla con piedras más o menos grandes para abaratar costos.

de lucro, y obviando o disminuyendo costos en mano de obra u otros ítems, se puede apreciar las siguientes diferencias:

Cuadro N° 5: Diferencias: forma de administración y tipo de reservorio

Capacidad reservorio	Diferencia Adm. directa y delegada geomembrana (Bs.)	Diferencia reservorio geomembrana y H°C° (Bs.) directa
15 m3	10.429	15.987
20 m3	9.369	14.471
30 m3	14.515	16.540

Fuente: Elaboración propia con información PRODII.

En la segunda columna, podemos apreciar la diferencia de construir los reservorios de geomembrana con administración directa, es decir, sin utilidad y otros gastos que solamente las entidades sin fines de lucro podrían realizar. La menor diferencia es en el reservorio de 20 m3 (con 9.369 Bs.) y la mayor diferencia en el reservorio de 30 m3 cuya diferencia es aún más significativa, con 14.515 Bs.

Respecto a la diferencia entre reservorios de geomembrana y hormigón ciclópeo, se puede advertir en la tercera columna que con la administración directa, la mayor diferencia es igualmente en el reservorio de 30 m3 (16.540 Bs) y la menor diferencia es el reservorio de 20 m3 (14.471 Bs). Con la administración delgada entre ambos tipos de reservorio, la diferencia subiría a más de Bs. 17,000 aproximadamente siendo aún más significativa.

Por lo expuesto anteriormente, se puede advertir la conveniencia de inversión en reservorios con geomembrana, dadas las condiciones económicas y de contexto en el Norte de Potosí.

1.3.5 Implementación de los sistemas de agua para riego familiar

En los últimos años, entre 2009 al 2018 de acuerdo a la información del Sistema de Información y Monitoreo (SIME) de PRODII se implementaron 153 Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar (SCAF) en tres municipios, de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 6: Resumen de SCAF implementados por municipio y distrito 2009-2018

Municipios	Distrito	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total distrito	Total municipio
Chayanta	Panacachi						1	1	10	6		18	18
Pocoata	Chayala				1							1	92
	Pisaqa									6	7	13	
	Turberia			10				8				18	
	Uma Uma	1			4				2			7	
	Tomocori			18								18	
	31 de Enero	5	5									10	
	Tomoyo	3			3	3		2	9		5	25	
	Tomoyo	3			3	3		2	9	5		25	
San Pedro de Buena Vista	Esquencachi						6					6	43
	Mikani								25			25	
	Moscari				12							12	
Totales		9	5	28	20	3	7	11	46	12	12	153	

Fuente: Información proporcionada por SIME-PRODII.

Para la implementación de los sistemas de cosecha de agua para riego familiar, los municipios de San Pedro de Buena Vista y Pocoata han dispuesto recursos económicos como contraparte municipal, mientras en el municipio Chayanta, antes de 2009, recibió apoyo de la cooperación GIZ, y a partir del 2011, ha disminuido la inversión en este tipo de obras de riego; el trabajo más sólido fue suscribir convenio entre PRODII – GAMCHA y GIZ/PROAGRO, para brindar Asistencia Técnica Integral (ATI), en las diferentes obras de cosecha de agua construido.

En el siguiente cuadro, se aprecia en número de obras ejecutadas por cada municipio a partir del 2009:

Cuadro N° 7: Relación de obras ejecutadas por municipio, según año

Municipios	Años										Sub total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Chayanta						1	1	10	6		18
Pocoata	9	5	28	8	3		10	11	6	12	92
San Pedro de B.V.				12		6		25			43
Totales	9	5	28	20	3	7	11	46	12	12	153

Fuente: Información proporcionada por SIME-PRODII.

De acuerdo a los datos, se puede apreciar que fue en el municipio Pocoata donde se ejecutaron la mayor cantidad de SCAF (92), en San Pedro de Buena Vista 43 SCAF y finalmente en menor proporción en Chayanta 18 SCAF.

Por otra parte, PRODII a través de convenio de cooperación interinstitucional con la Cooperación Alemania durante la gestión 2011 y 2012 ha apoyado en el mejoramiento a 37 SCAF para incrementar la disponibilidad de agua para riego para 78 familias de agricultores del distrito Panacachi del municipio de Chayanta.



Foto: SCAF implementado en el municipio Pocoata, con área productiva bajo riego.

Con la finalidad de identificar los datos más recientes sobre los Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar (SCAF) implementados en campo, se elaboraron y completaron fichas informativas que fueron trabajadas con los promotores de PRODII en su área de acción.

Los SCAF identificados en cada comunidad, distrito y municipio fueron implementados entre los años 2009 a 2018, según las fichas completadas utilizadas para la sistematización.

A manera de resumen en la siguiente matriz, se describe la construcción de los Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar implementados en el área de acción de PRODII, incluyendo el apoyo de otras instituciones como la GIZ/PROAGRO, los gobiernos municipales, FAO-PNUD (Programa conjunto), quienes también apoyaron en la implementación de estas obras, a través de convenios y acuerdos de colaboración institucional; la matriz incluye datos de familias beneficiadas, la capacidad de almacenamiento de agua y áreas de riego:

Cuadro N° 8: Familias beneficiadas con SCAF, volumen y área bajo riego

Municipios	Distrito	N° de SCAF		No. Familias beneficiadas		Volumen de almacen. m3		Área bajo riego m2		
		PRODII	Otros*	PRODII	Otros*	PRODII	Otros*	PRODII	Otros*	TOTAL
Chayanta	Panacachi	18	37	29	74	306	629	61.200	125.800	187.000
Pocoata	Chayala	1	1	2	10	18	160	3.600	32.000	35.600
	Pisaga	13		50		225		45.000		45.000
	Quesinfuco		1		10		150		30.000	30.000
	Turberia	18	13	54	39	340	208	68.000	37.440	105.440
	Uma Uma	7		13		155		31.000		31.000
	31 de Enero	10	6	20	18	175	270	35.000	48.600	83.600
	Tomocori	18	10	55	20	280	300	56.000	54.000	110.000
	Tomoyo	25	14	62	25	375	224	75.000	39.200	114.200
San Pedro de Buena Vista	Esquencachi	6	14	10	28	140	260	28.000	52.000	80.000
	Mikani	25		53		435		87.000		87.000
	Moscari	12	36	25	70	180	648	36.000	129.600	165.600
	Qhayana		3		20		300		50.000	50.000
Totales		153	135	373	314	2.629	3.149	525.800	598.640	1.124.440

Fuente: Elaboración propia con fichas informativas de Promotores PRODII.

* Datos de Cosecha de Agua ejecutado por organizaciones socias (PROAGRO GIZ, gobiernos municipales, PNUD, CLWR).

Acorde a los datos del cuadro anterior se aprecia 153 SCAF construidos por PRODII y 135 construidas por otros entre ellos GTZ/PROAGRO, FAO-PNUD, CLWR, FPS y los municipios, en total benefician a 687 familias. El total del agua almacenada es de 5.778 m3, para una superficie de 112,4 has.

Conforme a la información obtenida durante el trabajo de campo, se pudo apreciar que el uso de Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar tiene objetivos variados (principalmente en el municipio de San Pedro de Buena Vista), ya que algunas familias se han dedicado a la siembra y producción de forrajes (alfalfa) para el engorde de ganado y su venta posterior, otras y una mayoría se han dedicado al sistema productivo de manera intensiva denominados huertos familiares o jardines botánicos.

Lo importante es el uso de agua de manera eficiente para la misma se ha capacitado en gestión de riegos, los jardines botánicos o huertos familiares consiste en la diversificación de la producción acompañado con capacitación en la preparación de alimentos en especial con la madres de familia que se describe en el siguiente capítulo.



Foto: Huerto familiar con cultivo de diferentes especies (Pocoata).

La producción, en su mayoría, está destinada al autoconsumo, orientada a asegurar la alimentación de la familia.

Es importante mencionar que la producción de cultivos en las comunidades es variada.

Considerando que la mayoría de las comunidades de estos municipios producía principalmente papa, maíz, trigo, entre otros; con el acceso al agua para riego, se logró diversificar la producción en alto grado. Así, se producen al menos seis (6) especies de verduras: espinaca, brócoli, repollo, lechuga, perejil y hierbabuena. También 20 especies entre raíces, tubérculos y leguminosas, como son: cebolla, lacayo, haba, zanahoria, papa, nabo, oca, maíz, tomate, vainita, poroto, calabaza, rabanito, papalisa, beterraga, arveja, ajo, pepino, locoto, achocha y orégano.

Así mismo, se puede identificar la producción de frutales como durazno, tuna, cítricos y hasta sandía, de acuerdo a los pisos ecológicos y condiciones climáticas. Las comunidades también producen flores como gladiolo y forraje como la alfalfa.

Las personas contactadas mencionaron que en las zonas de las comunidades existe presencia de granizo, helada, plagas y enfermedades.

En los sistemas de cosecha de agua para riego familiar, se presenta algunas dificultades que no son generalizadas. Algunas de estas dificultades son: red malograda, un sistema sin cámara desarenadora, una instalación en la red con deficiencia, tanque en mal estado, un sistema con instalación parcelaria pendiente, que se requiere pronto para mejor aprovechamiento, en otro caso, falta de politubos y accesorios, un tanque con rotura, por una piedra arrojada fortuitamente o algún animal que ingresó inesperadamente, pese a las vallas de seguridad.

En algunos casos se presenta deslizamiento en las instalaciones, el agua se detiene porque su captación no es fácil.



Foto: Grupo familiar participa con mano de obra en la construcción del sistema de cosecha de agua.

1.4 Gestión y manejo de los sistemas de cosecha de agua

“La experiencia nos ha demostrado en campo que los sistemas de agua comunales no tenían resultados positivos. El estanque tenía funcionalidad hasta que tenga un buen uso, pero se deterioró y nadie asumía la reposición. No se trabajó con la gestión de riego y quedó ahí, la obra sin uso. (...) Viendo esta realidad hemos enfocado a nivel familiar para que entre hermanos, primos, padres e hijos puedan manejarlo a nivel de familia y hemos visto que si cuidan, están pendientes porque eso les dará los alimentos que requieren”.

(Ing. Germán Jarro, coordinador de proyectos)

Siendo el agua, uno de los recursos más importantes, su adecuada gestión es fundamental. El enfoque que trabaja el PRODII a nivel familiar, como se afirma líneas arriba, posibilita una mejor gestión **al involucrar a grupos familiares** que se hacen responsables del uso y mantenimiento adecuados, desde la demanda, la construcción y el manejo de los sistemas y sostenibilidad.

Este enfoque además, aprovecha pequeñas vertientes de agua que antes no eran usados y ahora si se pueden aprovechar en gran parte del año, como lo sostiene el Ing. Jarro. De igual manera afirma que el sistema de cosecha de agua, no es el fin en sí mismo, sino es un medio que apoya a promover la producción (para la seguridad alimentaria de las familias), es por eso que se hace seguimiento permanente a todo el proceso y no solamente a la conclusión de las obras, a diferencia de obras grandes que se entregan sin trabajar en la gestión.

Se pretende también hacer uso adecuado del suelo y los espacios productivos a partir de los jardines botánicos (o huertos familiares) que tiene cada familia, junto al sistema de cosecha de agua para riego.

Para hacer uso óptimo del agua, se promueve el **riego por aspersión**,



Foto: Riego por aspersión en cultivo (municipio Chayanta)

para lo cual se sigue un proceso de capacitación. El riego por aspersión consiste en una instalación de red de tuberías donde el agua se mueve bajo presión antes de ser liberada en los cultivos a través de aspersores. Este sistema simula la lluvia ya que el agua es dispersada desde lo alto. En PRODII, en general, se hace uso de aspersores artesanales en forma de “T”; para que las familias puedan acceder a esta forma de riego, con bajos costos.

Respecto al mantenimiento de los sistemas de cosecha de agua, se hace énfasis en realizar un proceso participativo con las familias involucradas.

“Antes, durante y después los técnicos capacitan para que los beneficiarios asuman sus responsabilidades. Como es un proceso participativo, una vez realizada la transferencia del sistema, son ellos quienes manipulan porque tienen un lote de herramientas y accesorios, para que cambien, si hubiera una falla. Igualmente, deben hacer limpieza de tomas antes y después de las lluvias, del reservorio, verificar hidrantes, cerrar bien las llaves de paso, para que no haya fugas. Las familias son responsables”.

(Ing. Edwin Sivinche, Responsable Infraestructura PRODII).

La capacitación hace énfasis en el uso óptimo de agua y los temas de operación y mantenimiento del sistema de agua: Limpieza general de la toma de obra, limpieza de canales, revisión del tendido de politubo, revisión de cámaras de distribución parcelaria, revisión del reservorio, reparar roturas que se hubiera sufrido, cambio de politubo si estuviera rajado o dañado, control de pasos de quebrada, revisión de llaves de paso, empalmes de politubo, etc.¹⁹

De acuerdo a las fichas de información, se presentan algunas dificultades en la organización, mantenimiento y manejo del sistema. Por ejemplo, en algunas familias no hay consenso entre los beneficiarios (para la distribución); en ciertos casos, no realizan mantenimiento; no cuidan de los animales que pueden llegar a los reservorios y en el menor de los casos, algunos (beneficiarios) se adueñan del sistema de agua.

Sin embargo, los promotores y técnicos, junto a las propias familias, son quienes resuelven estas y otras dificultades que se presentan en el menor de los casos:

¹⁹ Cartilla: “Organización para la gestión, operación y mantenimiento de sistemas de cosecha de agua” PRODII 2011.



“En un lugar el cerco, no ha cerrado bien, el estanque se ha dañado, pero solucionamos con parche, ahora ya funciona. Si alguno (de los sistemas) es afectado, ellos ponen su parte, si es sencillo, nosotros solucionamos. Para el mantenimiento, capacitamos en un taller antes que empiece el calendario agrícola, desde la toma al reservorio y la red de aducción a las parcelas para que funcione bien el sistema”.

(Marcelino Vásquez, promotor PRODII Ayllu Panacachi, municipio Chayanta).



“El mantenimiento es responsabilidad de cada uno de ellos y nosotros colaboramos. Ellos compran lo que necesitan porque el riego es fundamental. Cuando falta algún accesorio después, ellos se compran. Ahora tienen un reglamento interno, para decidir quién hace mantenimiento, es un compromiso entre ellos”.

(Nicolás Yucra, Promotor PRODII municipio Chayanta).

Otras dificultades están referidas a la poca disponibilidad de agua, así las comunidades mencionan: *“disminución del caudal de agua, poca agua para riego, no alcanza el agua para todos”*. Estos casos se dan especialmente en la época seca del año (estiaje).

Para la distribución del agua, es importante que las familias estén organizadas adecuadamente. En un principio, en los sistemas de reservorios y riego comunitarios que se trabajó a nivel comunitario, se trabajaron con reglamentos que todavía están vigentes en algunas comunidades.

Actualmente, la distribución de agua para riego del reservorio se da por turno entre la cantidad de familias que son beneficiarias. Son los grupos familiares que definen la forma, las sanciones y contribuciones para su funcionamiento. Estos acuerdos son implícitos y generalmente respetados entre las familias.

“Es interno entre ellos. En la comunidad de Chucarasi, por ejemplo, cada regante paga Bs. 1 por día. Si riegan dos días, pagan 2 Bs. Si quieren regar por inundación, pagan más”.

(Nicolás Yucra, Promotor PRODII, municipio Chayanta).

“En Panacachi, son familiares todos, es fácil organizarse. Una familia planifica riego día por medio o cada semana. No tienen dificultades”.

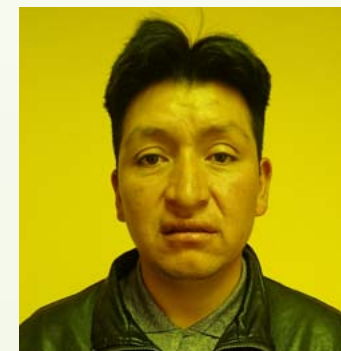
(Marcelino Vásquez, promotor PRODII, Ayllu Panacachi, municipio Chayanta).

En el municipio de San Pedro de Buena Vista, se optimiza el riego y de igual manera, la distribución depende de las familias.



“Hubo dificultades en lo comunitario, ahora los dueños son entre uno, dos o tres de la misma familia. Hay que regar a partir de las cuatro de la tarde y en las mañanas hasta las 9, eso estamos haciendo. Antes el riego era por inundación, ahora es por aspersión”.

(Fonciano Mamani, responsable municipio de San Pedro de Buena Vista).



“El agua para riego se maneja por turno, es rotativo, cuando el caudal es poco, se riega una o dos veces por semana. Esto abastece para los huertos. Igual para mantenimiento ellos saben en qué fechas deben hacer. Son acuerdos familiares, llegan a cinco familias como máximo”.

(Teodoro Choque, responsable de área, Pocoata).

En el municipio de Pocoata, se requiere trabajar con mayor énfasis en la gestión familiar del agua. Es posible trabajar con acuerdos internos a nivel familiar, pero también se sostiene que los reglamentos ayudarían.



“En algunos lugares, hay competencia por el uso de agua, no manejan bien con turnos, otros aplican (ceden el agua) con respeto a una mujer viuda, por ejemplo. Es un reto trabajar para manejar el recurso agua, de una mejor manera. Por eso se tiene que hacer reglamentos a acuerdos, por más pequeño que sea el sistema de agua para cosecha. Algunos se empoderan, ellos mismos ven la sostenibilidad y destinan sus propios recursos para hacer sus reservorios”.

(Gabriel Acarapi, responsable área Pocoata).

En torno al presupuesto y su gestión: Los sistemas de cosecha de agua para riego familiar que se construyen en los últimos años, como parte de la demanda familiar tiene el aporte financiero, como contraparte, de los municipios de San Pedro de Buena Vista y de Pocoata.

“En convenio con el municipio se incluye en el Plan Operativo Anual (POA) se realiza el presupuesto y ellos definen, de acuerdo al número de familias con las que trabajamos. Las autoridades ven cómo podemos optimizar los recursos. Nuestro trabajo es más un compromiso social (no genera utilidad). Las familias se involucran con mano de obra, excavaciones, transporte de materiales, ayuda en la instalación y mano de obra”.

(Ing. Edwin Sivinche, responsable infraestructura PRODII).

Ambos municipios desembolsan el monto comprometido como contraparte para las obras de diferentes maneras, según explica, el Ing. Sivinchi: En San Pedro de Buena Vista, por sus políticas administrativas depositan a PRODII en efectivo y se hacen los descargos de gasto cumpliendo las normas legales de administración de bienes y servicios. En cambio, en el municipio de Pocoata, se entrega materiales que ellos adquieren, al monto comprometido, según se especifica en el presupuesto del POA.

Por el trabajo realizado, hay mayor demanda para este tipo de obras que benefician a la familia y su salud

“El año 2016 hubo demanda de baños higiénicos y ducha en turbería (Pocoata) y se realizaron en la comunidad de Collpapampa, para lo cual el Municipio destinó fondos como contraparte y hay mayor demanda”.

(Ing. Edwin Sivinche, responsable infraestructura PRODII).

En el municipio de Chayanta la contraparte financiera no existe, a pesar del convenio marco con PRODII. Sin embargo, esto no fue obstáculo para que las familias de ese Municipio trabajen con sus propios recursos. Este aspecto es fundamental, porque indica que la inversión de los agricultores, será sostenible ya que parte de sus necesidades y demandas con su propio esfuerzo

“En el distrito (Ayllu) Panacachi en Chayanta el Municipio no tiene muchos recursos para la construcción de los sistemas y por ello, las familias ponen entre 40 a 50% de contraparte. Los promotores traen la demanda. Esto es importante porque (las familias) creen en la propuesta, invierten recursos, eso (quiere decir que) no lo desecharán, es un indicador de sostenibilidad”.

(Ing. Germán Jarro, coordinador de proyectos).

El promotor del lugar, Nicolás Yucra, señala que se empezó a trabajar en un primer grupo en las comunidades de *Kisi Kisi*, *Chiuta*, *Cocafaya* y *Chico Cala* el año 2016. En un segundo grupo, se continuó en algunas comunidades y se incluyeron otras como *Chucarasi*, *Cala Cala Grande* y se programó hasta 2018.

El monto total de la contraparte de los beneficiarios fue de Bs. 16.546 en una gestión y de Bs. 24.255 en la segunda. Son 34 familias beneficiarias. En general, los reservorios son de 20 m³.

La gestión empieza cuando las familias acuden al promotor para solicitar colaboración y una vez que se consulta en la oficina de PRODII, se aprueba.

Las obras se ejecutan de manera planificada con la contraparte de las propias familias que no ven problema al momento de invertir, aun así, sean de escasos recursos, debido a que el sistema de riego es muy importante para la seguridad alimentaria, principalmente.



Foto: Cosecha de agua para riego familiar (Turbería Pocoata)

“Veo que hay muchas familias que necesitan este apoyo porque no pueden construir ellos, cubriendo el 100% del costo, hay pocos recursos económicos. Este apoyo de la institución me parece muy bien. A veces esperamos de arriba nomas, pero en el Ayllu Panacachi ya han decidido y su decisión es firme: fortalecer la seguridad alimentaria, es su visión”
(Nicolás Yucra, promotor PRODII, Chayanta).

1.5 Percepciones respecto a los beneficios generados con los SCAF



“Ha reducido la migración, ya hay microriego familiar en muchos lugares, solo falta voluntad para aprovechar más los recursos, la parte productiva”.
(Jacinto Colque Moiza, responsable administración APROGRAHO-San Pedro de Buena Vista).

“El aporte de PRODII es haber creado sistemas y tecnología adecuada para el área rural y en especial para las condiciones topográficas adversas. Luego estos sistemas al ser prácticos y económicos pueden ser replicados por los mismos agricultores y también por los municipios”.
(Ing. José Luís San Miguel, responsable proyectos ICCO).

Como menciona el productor y Responsable de Administración de la **“Asociación de Productores de Gramíneas y Hortalizas” (APROGRAHO)** del municipio de San Pedro de Buena Vista, uno de los graves problemas en el Norte de Potosí, es la migración temporal o definitiva por las pocas condiciones para la agricultura. Por esa razón, su percepción es fundamental al considerar que la disponibilidad de agua para riego, es un factor que disminuye la migración.

Por otra parte, la percepción del Responsable de Proyectos de ICCO²⁰, Ing. José Luís San Miguel, respecto al aporte de PRODII, resume su valor para un empoderamiento entre los productores y la replicabilidad en los diferentes municipios, citando las condiciones topográficas casi extremas con las que se trabaja en el Norte Potosí.

Desde el punto de vista de las autoridades municipales, la **H. Concejala María Colque, del Municipio de Chayanta**, hace referencia, a las dificultades que atraviesan para no otorgar una contraparte financiera para la cosecha de agua a nivel familiar, no obstante, la preocupación e interés en el tema productivo.



“Tenemos debilidad en el tema económico. El techo presupuestario es bajo para los municipios. Nuestro objetivo es hacer aprobar el tema productivo, pero en el POA no deciden las autoridades, ni el alcalde, ni el consejo, decide cada distrito (otra cosa) y nosotros no podemos poner contraparte para la cosecha de agua y eso nos preocupa. La base no se pone de acuerdo, hay mucha observación, pero nuestro objetivo es apoyar la producción, el mismo Presidente del Estado Plurinacional nos dice que debemos aprobar proyectos productivos”.
(H. María Colque, GAM Chayanta)

²⁰ ICCO es parte de la Cooperación Holandesa en Bolivia, que inicialmente apoyó financieramente a PRODII y posteriormente se convirtió en una Institución aliada para la ejecución de otros proyectos con apoyo de la Unión Europea.

A diferencia de Chayanta, en los municipios de Pocoata y en San Pedro de Buena Vista, las autoridades tienen su aporte para la cosecha de agua y estas son las percepciones de sus representantes:



“En el campo no teníamos verdura, había que ir hasta Llallagua o al pueblo de Pocoata, lejos a comprar. Ahora, nos ayuda a producir verduras de toda clase: beterraga, lechuga, zanahoria, cebolla, repollo grande produce. Eso es importante para la nutrición, para el estudio y la seguridad alimentaria. También se ha hecho baños en la comunidad de Colcapampa y es una alegría para nosotros, tiene ducha, baño, lavamanos, completo, queremos ampliar a otras comunidades porque hay contaminación para las wawas, eso vemos las madres que cocinamos, sirviendo la comida, ahí vienen moscas, por eso es importante los baños”.

(H. Paulina Pillco Roque, GAM Pocoata).

Actualmente, PRODII no abarca muchas comunidades en los tres municipios, y la demanda de las familias y sus autoridades, se hace sentir:



“No hemos trabajado todavía con PRODII, recién queremos hacer. Es el primer año que estoy ejerciendo y he visto que es muy bueno. Me gustaría el riego por aspersión para producir las variedades de los productos naturales. Las familias están dispuestas a trabajar, queremos hablar con PRODII y hacer un acuerdo, solicitar para que nos involucremos con la Institución. Verduras y hortalizas puede dar. Ahora sólo tenemos cebolla para consumo familiar”.

(Jesús Condori, Sub Alcalde, distrito Campaya, GAM Pocoata).

Los sistemas de cosecha de agua para riego familiar, son considerados el factor fundamental para la seguridad alimentaria de las familias en los municipios, al posibilitar el acceso al agua para diversificar la producción y por tanto, la dieta alimentaria:



“Lo primero es la cosecha de agua, porque el riego es lo importante para las familias tecnificando para optimizar el uso para la producción para que haya disponibilidad de hortalizas para las familias. Estamos apoyando y viendo con prioridad estos últimos años y por eso seguimos haciendo sistemas de cosecha de agua. Hemos visto que estos últimos años con el cambio climático, disminuye la producción y priorizamos esto proyectos”.

(Delfin Vilca, Responsable D.E.L. Municipio Pocoata)



“El municipio facilitó presupuesto para el trabajo de siembra de agua, es una buena práctica que se vio en otros lugares. El principal problema en el municipio y en el mundo es que se está secando las fuentes de agua. Hemos visto conveniente estas experiencias con el componente de siembra de agua, donde se implementa prácticas como la zanja de coronación, plantas nativas, zanjas de infiltración para que se retenga el agua de lluvia y se recarguen las reservas de agua, hay que trabajar en riego comunal y familiar”.

(Nilson Ramírez, responsable Desarrollo Económico Local del Municipio San Pedro de Buena Vista).

En el municipio de San Pedro de Buena Vista, desde su visión, expresada por el Responsable de Desarrollo Económico Local (DEL), se considera que a nivel familiar no se debería pensar en cultivar menos de un cuarto de ha. para producción intensiva con visión empresarial, y por eso debería implementarse sistemas de agua comunitario (con presas) y cosecha de agua a nivel familiar con riego tecnificado. Sin embargo, también señala que el municipio cuenta con cuencas pequeñas.

Por el momento, con los sistemas de cosecha de agua para riego familiar que el PRODII implementa con el apoyo de los municipios y de las propias familias, como en el caso de Chayanta, se logran generar algunos ingresos

económicos para las familias, con la comercialización del excedente de los productos cultivados, principalmente, hortalizas o en algunos casos, con frutales, dependiendo de los pisos ecológicos.



"Hemos hecho producir papa maska (siembra temprana), hemos sembrado hortaliza de toda clase. Se vende y hay dinero para comprar materiales para la educación, para la salud, para consumo de alimentos e igualmente para comer. Ya se disminuye la migración. La gente, el agricultor, aprovecha el agua, cada uno tiene su huerto familiar, entonces, siembran, ya tienen para su consumo de alimentación, dinero también. Entonces, ya no es necesario migrar. Yo tengo secadora para deshidratar locoto y orégano. Y también tengo tumbo, esto es rentable. A menor escala, zanahoria, cebolla, repollo, lechuga y otras hortalizas para consumo y venta. Llevamos a nuestro pueblo, tenemos feria cada domingo. En la asociación producimos locoto, aproximadamente 2 quintales y ahora tengo 5 sacos de locoto deshidratado. Ya hemos vendido cada arroba a Bs. 300".
(Vitaliano Mareño Bernabé, Presidente APROPAHO, comunidad Sikoya, SPBV).

Productores inquietos como don Vitaliano, Presidente de la Asociación de Productores de Papa y Hortalizas (APROPAHO) de la Comunidad Sikoya, en el municipio de San Pedro de Buena Vista, son una esperanza para la vida en el Norte de Potosí. Este productor señala que en la Asociación participan 15 familias que acopian productos para la venta (locoto y otros). Señala también que el tumbo es rentable, porque él tiene 2.200 plantas de este fruto y que cosecha de 4 a 5 arrobas semanalmente, el mismo que vende a Bs. 50 (cada arroba) en la población de San Pedro de Buena Vista.

Conclusiones sobre los Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar

- Las obras pequeñas para cosechar agua y el sistema de riego, realizado con mano de obra de las comunidades son viables económicamente por ello se ha recibido el apoyo de municipios y otras entidades (gobierno).
- Los efectos de trabajar en cosecha de agua, repercute en la mejora de la nutrición al disponer alimentos, principalmente hortalizas, a lo largo del año, posibilita crear un mercado rural, menor migración entre otros.
- La equidad, el acceso y derechos consolidados a la tierra y acceso a sistemas de agua para riego afectan positivamente para mitigar la pobreza. Incorporar a la mujer (género) a la tierra y el agua, puede marcar la diferencia en la nutrición e ingresos en las familias donde la mujer tiene un rol fundamental.
- Contribuye a una gestión de agua viable y favorable a los sectores más deprimidos y vulnerables en el Norte Potosí porque en ese contexto se requieren sistemas de cosecha de agua económicos y en pequeña escala de recolección de agua para riego que en general, cuentan con medios de producción manual y tracción animal.

Cultivando
alimentos
saludables
desde la
diversidad



CAPÍTULO II

Cultivando alimentos saludables desde la diversidad

2.1. Jardines botánicos



2.2 ¿Qué es un jardín botánico?

En general, se conoce de manera más común a los **jardines botánicos (JB)**, como **huertos familiares**.

Son espacios productivos ocupadas por **varios cultivos**, que se encuentran sembradas o plantadas en forma ordenada y planificada en espacios muy reducidas tratando que se cultiven la mayor cantidad de especies. Las plantaciones se realizan con la finalidad de aprovechar el terreno lo más eficiente posible. No se puede cuantificar fácilmente la superficie que se destina para cada cultivo por la diversidad de especies existentes.

Se presentan mayormente en parcelas cercanos donde habita la familia, también se promueve los jardines botánicos en unidades educativas, para que los alumnos y profesores practiquen la educación socio productiva en el marco de la Ley 070 Avelino Siñani, con el objetivo de generar conocimientos y producir alimentos para su consumo. Están **vinculadas directamente con los Sistemas de Cosecha de Agua para Riego Familiar (SCAF)** que se implementan con PRODII, los municipios y las familias.

Los **jardines botánicos o huertos familiares**, fueron planteados e implementados por el PRODII como una propuesta integral, para mejorar la seguridad alimentaria de las familias en los tres municipios donde interviene, promoviendo el desarrollo de la agricultura ecológica y también con fines de conservar la diversidad de cultivos y variedades.



*“Hemos planteado los jardines botánicos sobre todo para la **seguridad alimentaria**. Normalmente en los andes, dependiendo del piso ecológico, producen maíz en los valles, papa en la puna y esa es la base de la alimentación. Queremos **diversificar la producción** y tener productos como hortalizas o leguminosas para complementar la dieta alimentaria, que no sea sólo a base de carbohidratos, consumiendo otro tipo de alimentos. Otro motivo ha sido manejar y producir semillas de hortalizas que el próximo año iremos consolidando”.*
(Ing. Germán Jarro, Coordinador de Proyectos).

Desde la vivencia en el campo de técnicos y promotores del PRODII también existen percepciones sobre, el significado de “Jardín Botánico”, que es un término poco usado y conocido. Veamos:

Cuadro N° 9: Percepciones sobre el significado de los Jardines Botánicos, personal PRODII

	Nombre	Ideas clave significado de Jardín Botánico
	Patricia Salinas, Responsable del municipio Chayanta.	Es una parcela donde hay diferentes tipos de cultivos: hortalizas, tubérculos, leguminosas como el haba. Son productos primero para abastecer a la familia y el excedente va para la comercialización.
	Promotor Víctor Candi (municipio Pocoata).	Es el lugar donde se siembra papa, haba, arveja, maíz y toda hortalizas, papa <i>miska</i> . No es grande, aprox. 200 m2 de otros más pequeños. Es mayormente para consumo, no hay para venta.
	Promotor Nicolás Yucra (municipio Chayanta).	Es una parcela, debe tener cebolla, zanahoria, lechuga, repollo, papa, haba y es muy importante para la familia. Antes no sabíamos, ahora. “Como de una tienda sacamos lo necesario” para la olla.
	Promotor Marcelino Vásquez (municipio Chayanta).	Todo tiene que haber: hortalizas, tubérculos, gramíneas, leguminosas y plantas medicinales, como un jardín, hierba buena y todo eso. Todo el año debe estar verde. Es mayormente para consumo familiar.
	Fonciano Mamani, responsable municipio San Pedro de Buena Vista.	Es una parcela bajo riego, entre 500 a 1.000 m2. Tiene terrazas, conservación de suelo. Puede haber cebolla, zanahoria, repollo, acelga coliflor, nabo remolacha, dependiendo de la zona hay lacayo y frutales en cabecera valle. Se destina a seguridad alimentaria, el excedente para comercialización.

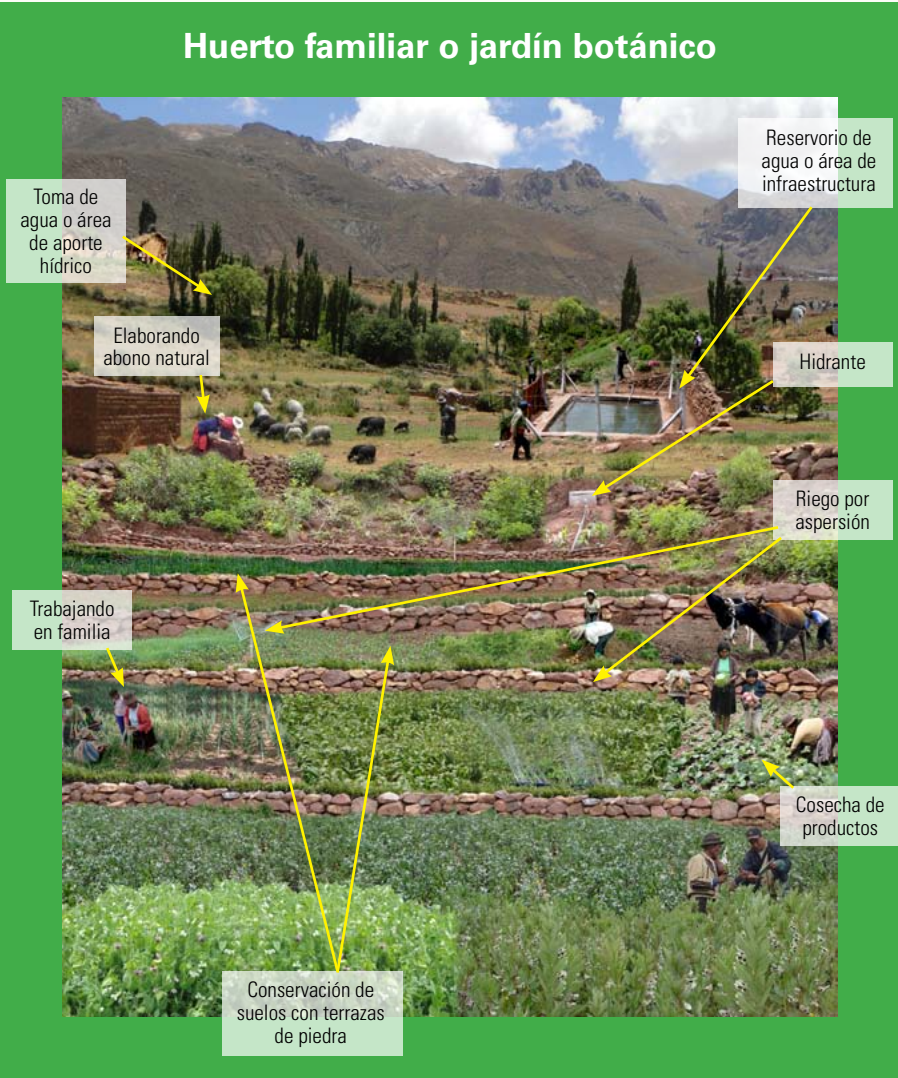
	Teodoro Choque, responsable municipio de Pocoata.	Es un espacio pequeño de 500 m2 máximo, cerca de la casa. Hay producción 5 a 7 especies mínimo: zanahoria, repollo, cebolla, también animales menores como cuyes pueden criar. Es para consumo y el excedente para vender. Ha mejorado los niveles de desnutrición en Pocoata.
	Edwin Sivinche, responsable infraestructura PRODII.	Es una diversidad de cultivos que se pone para mejorar la dieta alimentaria, introduciendo especies. Muchas zonas, no conocen hortalizas. No usamos químicos, se hace prácticas en jardines, para que apliquen en terrenos más grandes. Son pequeñas parcelas y aseguramos el consumo familiar.
	Gabriel Acarapi, responsable del municipio de Pocoata.	Es un espacio de producción hortícola, de cultivos anuales papa, haba, forraje, alfa, pasto falaris, donde se produce con riego para cubrir la seguridad alimentaria. Tamaño entre 150 a 200 m2, son pequeños porque el agua no alcanza. Es para auto consumo, pero hay familias que generan recursos económicos también con el excedente.
	Freddy Canaviri, municipio de Pocoata	Un Jardín Botánico es una parcela de producción diversificada de los cultivos donde cada familia tiene (hortalizas) para su seguridad alimentaria.

Fuente: Entrevistas con el personal de PRODII.

Recuperando las ideas claves que manifestó parte del equipo de trabajo del PRODII, que implementa los jardines botánicos, a continuación, visualizaremos el enfoque integral de un jardín botánico con sus diferentes elementos: El sistema de cosecha de agua (toma de agua, reservorio, hidrantes de distribución), la elaboración y uso del **abono natural y control biológico de plagas**, para alimentos libres de químicos; prácticas para el cuidado del suelo

como las terrazas donde se realizan cultivos; riego presurizado con aspersores; criado de ganadería menor.

La participación de las familias, se constituye en la base de la producción con este enfoque integral. A continuación, se ilustra lo mencionado en el siguiente infograma:



Fuente: Elaboración propia con ilustración de imágenes PRODII.

2.3 Implementación de los Jardines botánicos



La implementación de los jardines botánicos o huertos familiares es parte de los planes quinquenales que se elaboran en PRODII. Estos planes se formulan a partir de la demanda que levantan los técnicos y promotores, que son los mismos comunarios formados y capacitados con PRODII, y que trabajan apoyando a sus comunidades.

Las demandas generalmente son de nuevos sistemas de cosecha de agua para riego o ampliación. Los jardines botánicos se trabajan cuando existe el agua disponible de estos sistemas de cosecha agua para cultivar las diferentes especies.

“Cuando los promotores hacen su POA, trabajan con las demandas de las familias, cada uno se traza metas señalando lo que se quiere producir: zanahoria, lechuga y otros. Esto se considera su Plan Comunal que se valida en la institución y se aprueba de acuerdo al presupuesto. Existe un sistema de monitoreo con visitas a la zona y se reporta al SIME actualizando porcentaje de avance de la planificación”.
(Edwin Sivinche, responsable de infraestructura PRODII).

Con los productos obtenidos las familias complementan su dieta alimentaria y el excedente se destina para realizar trueque con otras familias, intercambiando las especies cultivadas o también a la venta de sus productos, para generar ingresos que puedan aliviar algunos gastos.

El número de jardines botánicos implementando tiene relación con los SCAF contruidos de manera directa, pero también se establecen jardines botánicos en aquellas SCAF contruidos por los municipios y otros cooperantes como GIZ, PNUD, CLWR, FAO los municipios de San Pedro de Buena Vista, Chayanta y Pocoata.

De acuerdo a los datos proporcionados por el SIME entre los años 2010 a 2018 se implementaron 370 jardines botánicos en los **tres municipios**, sin embargo el incremento no es estable, es relativo y dinámico por ejemplo: un agricultor después de haber ensayado con la producción en nivel jardín botánico decide o planifica producción de cebolla entonces disminuye la cantidad de cultivos por lo tanto la categoría de jardín botánico pasa a categoría producción de hortalizas generalmente son para el mercado. El siguiente cuadro resume los jardines botánicos implementados:

Cuadro N° 10: Jardines botánicos implementados por municipio, según año

AÑO	MUNICIPIO	Nº jardín botánico	SUBTOTAL
2010	San Pedro de Buena Vista	12	44
	Pocoata	32	
2011	San Pedro de Buena Vista	45	102
	Pocoata	46	
	Chayanta	11	
2012	San Pedro de Buena Vista	56	131
	Pocoata	61	
	Chayanta	14	
2013	San Pedro de Buena Vista	66	166
	Pocoata	76	
	Chayanta	24	

AÑO	MUNICIPIO	Nº jardín botánico	SUBTOTAL
2014	San Pedro de Buena Vista	91	194
	Pocoata	76	
	Chayanta	27	
2015	San Pedro de Buena Vista	94	232
	Pocoata	108	
	Chayanta	30	
2016	San Pedro de Buena Vista	99	250
	Pocoata	117	
	Chayanta	34	
2017	San Pedro de Buena Vista	119	370
	Pocoata	181	
	Chayanta	70	

Fuente: Elaboración propia con información de SIME-PRODII.

Considerando que las familias tienen un promedio de entre 4 a 5 miembros, los beneficios llegarían a por lo menos 1.850 personas. También el beneficio se extiende a las familias que hacen trueque o acceden a los productos comprándolos.

De igual manera, podremos apreciar en el siguiente cuadro, que fue el municipio de Pocoata donde más jardines botánicos se implementaron (181), mientras que en el municipio de Chayanta se llegó a implementar 70 jardines botánicos hasta la gestión 2017, y en San Pedro de Buena Vista, 119 jardines botánicos, todos ellos, entre 2010 a 2017:

Cuadro N° 11: Jardines botánicos implementados según municipio

MUNICIPIO	AÑOS							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
San Pedro de Buena Vista	12	45	56	66	91	94	99	119
Pocoata	32	46	61	76	76	108	117	181
Chayanta	0	11	14	24	27	30	34	70
Totales	44	102	131	166	194	232	250	370

Fuente: Elaboración propia con información de SIME-PRODII.

En el cuadro también podemos apreciar desde el año 2011 se implementó el mayor número de jardines botánicos, 102 – 131 – 166...370 así progresivamente.

En el municipio de Chayanta, se implementaron pocos jardines botánicos debido a que el costo de los sistemas de cosechas de agua familiar es cubierto con la contraparte de las propias familias que demandan el sistema a PRODII, debido a que su municipio no incorporó dicho presupuesto en el POA municipal.

Los jardines botánicos se implementaron en **4 distritos del municipio de San Pedro de Buena Vista**: Esquencachi, Qhayanas, Moscarí entre 2010 a 2013. El año 2014 se trabajó también en el distrito de Mikani.

En el municipio de Pocoata la implementación inicialmente llegó a 5 distritos: 31 de enero, Turbería, Tomocorí, Tomoyo y Uma Uma hasta 2014. El año 2015 se ingresó a los distritos de Quesinfuco y Pisaqa, llegando así a **7 distritos** hasta 2017.



Chayanta fue el municipio donde se trabajó en un solo distrito, Panacachi, porque, como se manifestó anteriormente, no existe contraparte financiera de las autoridades locales.

De acuerdo a unas fichas completadas por promotores recabando información sobre los sistemas de cosecha de agua para riego en los tres municipios, **las especies de los cultivos** que se cultivan en los jardines botánicos depende de los pisos ecológicos y hasta el momento, existe una diversidad interesante:

Al menos 6 especies de verduras: espinaca, brócoli, repollo, lechuga, perejil, hierba buena.

20 especies entre raíces, tubérculos y leguminosas: cebolla, lacayo, haba, zanahoria, papa, nabo, oca, maíz, tomate, vainita, poroto, calabaza, rabanito, papalisa, beterraga, arveja, ajo, pepino, locoto, achajcha y orégano.

En algunos lugares también **establecen frutales:** durazno, tuna (principalmente en Pocoata), cítricos y sandía (En San Pedro de Buena Vista). En algunas comunidades de Chayanta, como Panacachi, se produce flores (gladiolo).

A pesar del tamaño de las parcelas de los jardines, que en general, son pequeños, varían entre 200 m² a 1.500 m²²¹, se cultiva también forraje (alfa alfa).



"PRODII nos ha apoyado con riego y semillas de hortalizas, nos ha enseñado a trabajar. Aquí hay cebolla, brócoli, manzanilla, flores (gladiolo). En la semi sombra también ajo y lombriz para abono. Es para la alimentación, también llevo al mercado. En el jardín botánico, hay toda, variedad de hortalizas, cebolla, lechuga, zanahoria. Hago rotar cultivos para que no haya plagas. Voy a cortar la cebolla y luego voy a poner zanahoria, hay que poner haba, también da, manzanilla, espinaca. Todo el año produzco, antes no había, comprábamos de Llallagua, ahora ya no compramos, es para la familia. Mi esposa cocina".

(Abel Porco Roque, comunidad Chacori - Municipio Chayanta).

El jardín botánico de don Abel, está situado cerca a su casa y comunidad, y evidentemente cultiva varias especies para consumo familiar y comercialización. En el lugar también construyó almacigueros y una carpa solar, un espacio con malla semi sombra. De igual manera, tiene un espacio para elaborar productos orgánicos para fertilizar y luchar contra las plagas de manera natural en la carpa solar.

21 Dato de fichas completadas por promotores en sus respectivas áreas.



La producción realizada por este agricultor, al igual que muchos otros de los tres municipios, no solamente alcanza para alimentar a su familia, sino también para **comercializar el excedente, generando recursos financieros** que le permiten vivir mejor y tener esperanzas de no migrar y continuar trabajando en su tierra. De comprar verduras en Llallagua, ahora, ellos son quienes venden los productos en esa ciudad intermedia:



"Vendo en Llallagua, cada sábado saco en el camión de turno, tardo dos días, salgo a las 8:30 y llega ahí a las 11:30. Dependiendo del precio de la cebolla, vendo, por ejemplo, 25 (cabezas de cebolla) a 15 Bs. porque es grande. A veces vendo a los mayoristas y también a la gente. No me voy a la ciudad (migración), gano cada semana vendiendo papa, haba, verduras, agarro de 300 a 400 Bs. y hasta 600 Bs. Me abastece para mí, para mi familia".

(Abel Porco Roque, comunidad Chacori, municipio Chayanta).

De igual manera, en otra comunidad (Panacachi - Chayanta), el cultivo de hortalizas y otros productos en el jardín botánico, logró que la familia tenga la disponibilidad suficiente para su consumo y en menor escala, la comercialización:



“Trabajo con mi esposo y mis hijos. PRODII nos ha animado y hemos puesto verduras. Ha dado muy bien: zanahoria, repollo, nabo, brócoli. Usamos para la alimentación de mis cinco hijos de 19,17,15,12 y este pequeño (de unos 5 años que está con ella). Preparo aquí cocinamos saco repollo, nabo, hago ensalada, combinamos con papa, haba y maíz que tengo aquí también. Bien comen. Aquí adentro (microtunnel a manera de carpa solar), también he puesto tomate, vainita, locoto” Cuando produce bien vendo a los profesores. Para carnavales he vendido repollo porque ha producido hartito entre 8 a 10 los grandes. Harto da, he sacado dos ganchos para vender, el resto es para comer.

La familia de Hilaria Roque cuenta también que, con el sistema de cosecha de agua para riego, que comparte con dos familiares, le sirve para cultivar en el jardín botánico a campo abierto y en el microtunnel, usando productos naturales para abono y lucha contra plagas. Esto ha cambiado positivamente la alimentación de su familia, con el ingreso adicional que genera ocasionalmente.

2.4 Productos orgánicos para una producción saludable

En los jardines botánicos, **se cultiva con productos orgánicos** y eso genera un valor **adicional** que beneficia por un lado, a las familias que disponen de alimentos nutritivos y saludables; al suelo, cuidándolo de los agroquímicos y también a familias que compran o comparten con trueque, los excedentes de los productos cultivados:



“Los productores no tienen recursos y difícilmente compran agroquímicos y también hay una tradición de producción ecológica. Con el proyecto sensibilizamos, orientamos con la producción orgánica. Ellos se empoderan, se dan cuenta que producen productos sanos. Para ellos, tener papas nativas (por ejemplo) era discriminatorio, parecía mejor papa comercial, pero cuando revalorizamos la producción, ellos muestran sus variedades, se sienten orgullosos y complementamos con autoestima, para que se comprenda que tienen esa riqueza y sentir orgullo de lo que son”.

(Ing. Germán Jarro, coordinador de proyectos).

Los cultivos orgánicos se producen sin ningún aditivo químico o cualquier sustancia que afecte el medio ambiente. Es vital, porque protege la salud de los agroecosistemas, la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo.

Los productos orgánicos que se utilizan en los jardines botánicos, son abonos naturales para fertilizar las plantas y por otra parte, productos para control de plagas y enfermedades.

El abono orgánico es conocido también como “*guano*.” Es una sustancia fertilizante procedente de residuos de animales o vegetales que aporta nutrientes indispensables a las plantas para su desarrollo, mejorando la fertilidad del suelo.

Control biológico se llama al método que se usa para controlar plagas y enfermedades que atacan a los cultivos o plantas. Consiste en utilizar organismos vivos benéficos, enemigos naturales de los depredadores, parásitos, patógenos, herbívoros u otros. Los mismos no son contaminantes, existen de manera natural en el medio.

En los jardines botánicos, se utilizan diferentes abonos y productos para el control de plagas, los mismos que se reflejarán más adelante, en unas fichas de diferentes prácticas que realizan los técnicos, promotores y las familias que trabajan con PRODII en su área de acción.



Foto: Familia prepara abono orgánico en Panacachi, municipio de San Pedro de Buena Vista.

Las prácticas de los agricultores, para la producción de productos orgánicos son apoyadas por los promotores y técnicos de PRODII que inicialmente realizan talleres prácticos con los agricultores, con los insumos requeridos, para que luego, ellos puedan hacerlo de manera independiente



“He hecho varios productos como té de humus, he puesto una arroba, he metido al corral, estoy preparando otros, y ya he fumigado con eso a las hortalizas. El Humus ayuda a que las plantas se desarrollen más. No uso productos químicos, prohibido está usar aquí, nosotros mismos podemos hacernos daño, por eso no usamos”.
(Abel Porco Roque, municipio Chayanta).



“Abono uso de la bosta de la vaca, a veces aquí congela. También he hecho preparado de locoto para cualquier plaga, con eso riego aquí a las plantas”.
(Hilaria Roque, Panacachi, Chayanta-foto izquierda).

“Orientamos en eso, por ejemplo, para hacer humus. Tiene que haber voluntad, la gente se anima, para hacer, al margen de la institución”.
(Promotor Marcelino Vasquez, Panacachi, Chayanta).

“Practicamos con materiales locales los materiales llevamos de la oficina. Llevamos chancaca, levadura, leche, ellos tienen estiércol de vaca, alfa, cáscara de huevo. Preparamos en cada Comunidad, juntos preparamos”.
(Promotor Sebastián Flores, municipio de San Pedro de Buena Vista).

PRODII promovió la producción orgánica en los jardines botánicos y también en otras áreas productivas, generando un valor agregado a los productos por el aprecio a los alimentos saludables. El año 2011 se siguió un proceso de certificación de la producción orgánica en las comunidades, en especial aquellos productos transformados que llegaron al mercado, como los productos derivados de la oca, hierbas aromáticas, maíz, hortalizas y otros.



“Se hizo una certificación orgánica en las comunidades, por ejemplo se conformó un Sistema Participativo de Garantía (SPG) en Panacachi, como apoyo a las familias con producción orgánica, con base en la Ley 3525²². El aprendizaje fue que se hizo más fuerte la producción orgánica que ahora se sigue fortaleciendo en las Comunidades”.
(José Arratia, PRODII).

A nivel familiar, autoridades y las propias familias que cultivan hortalizas, tubérculos y miembros de otras entidades, valoran ampliamente la producción con productos orgánicos:



“Para ICCO²³ es una prioridad continuar con la agricultura orgánica, por todos los efectos positivos que esto incluye, relacionado a temas ambientales, cambio climático, sociales y otros. Nos parece relevante el uso de Abonos orgánicos y pesticidas naturales, el primero porque permiten mantener el recurso suelo en buenas condiciones para continuar con la producción a futuro y el segundo porque evita el uso de químicos”.
(José Luis San Miguel, responsable de programas de ICCO).

2.5 Percepciones de cambio con los jardines botánicos

Con la disponibilidad de los sistemas de cosecha de agua para riego familiar, posibilitan cultivos en los jardines botánicos y su enfoque integral, la misma

22 “Reglamentación del Sistema Nacional de Control de Producción Ecológica en Bolivia” Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, República de Bolivia (2007)

23 ICCO es una entidad de Cooperación que apoyó financieramente a PRODII y actualmente es un aliado estratégico, con el cual ejecuta proyectos con la Unión Europea.

produjo un cambio significativo para las familias. A continuación, rescatamos percepciones de autoridades locales y agricultores:



“Sirve para que tengan hortalizas, para que coman en campo, porque hasta ir a la ciudad, comprarse se lleva poco. En campo comen fresco, ya no hace daño y eso ayuda a los niños para que no haya desnutrición. Ha mejorado la nutrición. Todos tienen sus huertos, hacen terrazas y ponen todo tipo de verduras, antes no conocían, ahora ya conocen. Las señoras sobretodo, están felices, y los niños también. Usamos abono orgánico. Lo que hay en el mercado (de la ciudad), la mayoría es fumigado con químicos, cuando producimos en la comunidad, son orgánicos”.

(H. Reyna Cruz Condori, Concejal Pocoata, Comisión de Desarrollo Humano)

“Se optimiza el agua para que haya disponibilidad de hortalizas para las familias. También hay posibilidades de hacer comercialización. Llevamos a cabo ferias anuales de agrobiodiversidad donde se presentan los productos del Municipio, muestran según sus potencialidades. Para el consumo de verduras la producción hortícola es ecológica, sin uso de agroquímicos, son productos ecológicos y para el desayuno escolar estamos preparando menús de maíz pelado con verduras, haciendo pruebas para los niños de la escuela viendo alternativas”.

(Delfín Villca, responsable del gobierno de Pocoata).



“En el campo siempre usamos abonos naturales, por eso tenemos oveja, vaca, burro, con ese guano, sembramos papa, maíz, verduras, todo. Cada familia tiene huertos familiares, igualmente riego familiar, de eso han quedado agradecidos a la Institución, siempre quieren ellos que se queden para siempre y nosotros como autoridades también, porque el Municipio no cuenta con mucho dinero.

(H. Paulina Villca, Comisión Económica GAM Pocoata).



“PRODII nos apoya también con semillas para hortalizas, con capacitación y yo sigo asistiendo. Hortalizas producimos locoto, orégano, tumbo, eso es rentable. A menor escala, zanahoria, cebolla, repollo, lechuga y otras para el consumo familiar y venta, llevamos al pueblo, tenemos feria cada domingo. En el campo, la feria también es rotativa”.

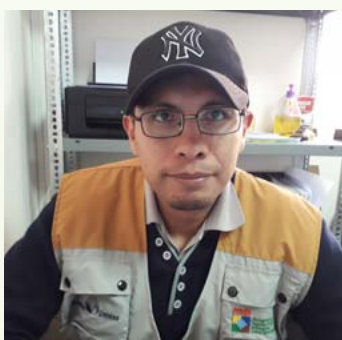
(Vitaliano Mareño, comunidad Sicoya, municipio San Pedro de Buena Vista).



“Antes teníamos que comprar de Llallagua la verdura, cebolla y así poníamos a la olla, poquito midiéndonos, ahora ya no compro cebolla, ni zanahoria, todo abastece para la familia, mucho ha cambiado, antes poco comíamos la verdura”.

(Hilaria Roque, Panacachi).

El equipo de PRODII, considera que, entre los tres factores claves para el desarrollo del Norte de Potosí, **la cosecha de agua para riego familiar** y junto a ello, la producción diversificada en los **jardines botánicos**, complementando con el uso de **productos orgánicos**, además de otros factores que se detallaron en la primera parte de este documento, contribuyen positivamente a lograr una **mayor participación de las familias** e inciden positivamente en **disminuir la migración definitiva** de las familias.



“La participación de las familias era reducida, sólo 200 familias (en todos los proyectos del PRODII), a partir del año 2010, con el programa quinquenal, aumentan las familias y comunidades, así como los distritos. Ven el trabajo, quieren apoyo en sus comunidades. Ahora contamos con 900 familias”.

(Lic. Rolando Ávila, responsable SIME)



“El factor elemental son las cosechas de agua, se genera más trabajo para el agricultor, proveyendo agua se mejora condiciones para la agricultura” las familias beneficiarias, nos señalan que hay trabajo en sus parcelas, con el agua, ya no hay época de siembra definida, hacen cultivos 2 a 3 veces al año. No les falta alimento. Hay migración (todavía), pero cortaron el tiempo, no hay mucho tiempo para migrar, hay que trabajar en la parcela de producción”.

(Ing. Félix Vale, Director PRODII).



“La gente engrosa las áreas periurbanas de las ciudades, no se les da muchas condiciones. En la última entrega de Tururu, he visto que han retornado de la ciudad, no han ido a ganar, sino a perder, sus esperanzas, y expectativas frustradas decían: Nunca pensé que el agua iba a llegar a mi casa” están retornando a su tierra”.

(Edwin Sivinche, responsable infraestructura PRODII).

Un aspecto esencial, que influye positivamente, es la **participación de los promotores**, como un recurso humano local, de las comunidades de los tres municipios formados y/o fortalecidos por el PRODII.

Si bien, la experiencia de formar promotores fue muy común en Bolivia, especialmente en el ámbito de las Organizaciones No Gubernamentales, la particularidad en este caso, es que no quedaron al margen, una vez que concluyeron los proyectos o programas. El PRODII, con apoyo del GAM de San Pedro de Buena Vista, logró cooptarlos o incluirlos, de tal manera, ellos son parte del equipo técnico y apoya a las comunidades con las que trabajan, de las que son parte también.

“Desde el año 2016, el Municipio ha incorporado productores líderes como promotores para asistencia técnica en el funcionamiento de los sistemas de cosecha de agua para riego. Eso nos ha demostrado que se puede trabajar a través de los promotores en la agricultura ecológica y es un hito porque repercute positivamente en el equipo de PRODII”.

(Ing. Félix Vale, Director PRODII).

Los promotores a la vez que reciben capacitación para fortalecer sus conocimientos, también comparten los suyos, que han sido parte de su vivencia en campo. Se les apoya con un incentivo mensual y se tiene un procedimiento de selección de los líderes.



“La iniciativa nace a partir de la propuesta de PRODII viendo la (extensa) territorialidad del municipio. Son 256 comunidades en 8 distritos. Hay necesidad de recuperar a los promotores, que son aquellos que han tenido buen desempeño en sus comunidades, en su familia. Los recuperamos para que enseñen sus experiencias. Nos ayudan en el trabajo, se ha incrementado en la producción como se ve en las ferias. Ellos manejan aspectos básicos como la administración del agua, la producción de hortalizas. El municipio está dispuesto a colaborar que sean los mejores productores de su comunidad, viendo lo técnico, lo organizativo, lo social y solidario, porque por solidaridad es que enseñan y difunden sus conocimientos, su iniciativa y todo eso”.

(Nilsen Ramírez, responsable DEL GAM San Pedro de Buena Vista)

Elaboración de productos orgánicos



Elaboración de productos orgánicos

En las siguientes páginas se describen las experiencias de las investigaciones realizadas y puestas en práctica por el personal técnico y promotores, en relación a la preparación y uso de productos orgánicos, es importante señalar que las fichas son prácticas promovidas en cada zona de trabajo.

Municipio de Pocoata

1. Caldo de jabón para control de plagas en repollo

Municipio: Pocoata
Distrito: Tomoyo
Comunidad: Tutufaya
Autor: Teodoro Choque Ajaye



Objetivo: Controlar de manera preventiva, las plagas, especialmente en el cultivo de repollo.

Materiales:

- Jabón: 10 gramos.
- Agua: dos litros (tibia).
- Kerosene, en gotas.

Modo de preparación y aplicación:

- Primeramente, diluir el jabón en dos litros de agua.
- Se deja reposar por lo menos diez días.
- Antes de aplicar, se agrega 2 a 3 gotas de kerosene.
- Se hace la aplicación a las plantas una vez por semana antes del ataque de plagas.
- Antes de consumir las verduras, se debe lavar muy bien.

Resultados:

Se logra controlar plagas y enfermedades, especialmente de hortalizas de hojas.

Reflexión:

- El éxito depende de un trabajo adecuado.
- No se tiene ninguna dificultad.
- No daña el suelo.
- Se recomienda no exagerar en la aplicación antes del consumo de las verduras.

2. ELABORACIÓN ABONO BOCASHI

Municipio: Pocoata
Distrito: Pisaga
Comunidad: Tururu
Autor: Cesar Condori Ignacio

Objetivo: Fertilizar el suelo, específicamente para la producción de hortalizas.

Materiales

Local:	Externo:
• Paja • Estiércol o guano de animal • Ceniza • Carbón	• Chancaca • Levadura • Plástico

Modo de preparación y aplicación:

1. Acopiar materiales locales.
2. Calentar el agua para diluir la chancaca.
3. Adicionar levadura a la chancaca diluida.
4. Colocar por capas uno tras otro de acuerdo a lo siguiente.
 - Paja picada de trigo (rastroyo).
 - Estiércol de animal (cabra).
 - Tierra cernida del lugar (de cultivo).
 - Ceniza.
 - Carbón menudo.
5. Mezclar todos los materiales y adicionar poco a poco chancaca diluida hasta encontrar el punto (la prueba de puño de mano) para identificar la consistencia.
6. Cubrir la preparación con plástico.
7. Dejar descomponer como mínimo 60 días.

Resultados:

- De acuerdo al tiempo de descomposición, podremos contar con un abono orgánico de calidad.

Reflexión:

- El éxito depende de la aplicación de la técnica.
- La dificultad se presenta al no contar con los ingredientes o materiales externos.
- Se requiere paciencia de los beneficiarios en relación al tiempo de descomposición.
- Es importante usar estos abonos porque bajan los costos en relación a úrea.
- Pero sobretodo, para producir productos sanos.
- Se contamina menos el suelo, es un producto natural.
- Se debe replicar la experiencia para la producción de hortalizas.

3.- LABORACIÓN ABONO BOCASHI CON VARIACIÓN 1

Municipio: Pocoata
Distrito: Quesinfuco
Comunidad: Yahuaco
Autor: Promotor Hilarión Gaspar Aymuru



Objetivo: Mejorar la producción.

Materiales

Local:	Externo:
• Tierra negra 1 carretilla y media. • Paja 1 saco. • Estiércol o guano de animal (oveja) 2 arrobas. • Ceniza una cuartilla. • Agua 5 litros.	• Chancaca 1 libra. • Levadura 3 sobre y medio. • Plástico. • Leche o harina diluida o alternativa-mente chicha.

Modo de preparación y aplicación (para 100 Kg. de abono bocashi)

- Mezclar la tierra negra con el guano de oveja y la paja, además de la ceniza.
- La mezcla debe ser compacta y como en un nido, se coloca el preparado en espera.
- Mientras, en una olla, colocar el agua, agregar la chancaca para que se disuelva y esperar hasta que tenga consistencia líquida.
- En otro recipiente, disolver la levadura.
- En el nido de la tierra, se agrega la chancaca disuelta y la levadura también disuelta además de medio litro de leche.
- Se mezcla todo agregando agua constantemente hasta que la mezcla esté húmeda. No debe ser muy mojada ni muy seca, de ello dependerá el efecto que se quiere lograr.

Resultados:

- Mejoró la producción de verduras con el uso de abono, además no daña la tierra y los alimentos son más sanos.

Reflexión:

- El éxito depende de que se aprenda a elaborar bien y de la práctica constante.
- Cuando no hay materiales externos, solo se usa el guano de oveja.
- Si no se hace la práctica constante, nos olvidamos de la preparación.
- El producto con abono químico puede producir enfermedades.
- El abono químico contamina la tierra.
- El abono bocashi sirve para tener producción orgánica y ecológica, un producto sano.
- Recomendando que usen el abono, que aprendan a elaborar y que practiquen porque es bueno.

4.- ELABORACIÓN ABONO BOCASHI CON VARIACIÓN 2

Municipio: Pocoata
Distrito: Turbería
Comunidad: Cayanta
Autor: Promotor René Condori Luis

Objetivo: Mejorar la fertilidad de suelo.

Materiales

Local:	Externo:
• Estiércol de cabra 40 kg. • Rastrojo 10 kg. • Borra de chicha 15 litros. • Tierra 30 kg. • Agua según requerimiento.	• Chancaca 1 libra. • Levadura 3 sobre y medio.

Modo de preparación y aplicación (para 100 Kg. de abono bocashi)

- Primeramente se acopia el material local (estiércol de cabra, rastrojo, borra de chicha, agua y tierra).
- Luego, se hecha una capa de rastrojo, una capa de estiércol, a la vez, se prepara la solución de chancaca con la levadura y se rocía sobre la capa del rastrojo y estiércol.
- Posteriormente, se pone otra capa de tierra agrícola y se repite el proceso hasta agotar el material y se tapa con plástico.
- Luego de una semana, se controla si está fermentando y viendo el sector, está listo en 8 semanas.

Resultados:

- Se obtiene mejores rendimientos en los cultivos.

Reflexión:

- El éxito depende de una buena preparación del abono.
- No hay una buena aceptación del abono porque no es suficiente para abonar todos sus cultivos.
- Es importante usar abonos orgánicos porque los suelos se están degradando.
- Estos abonos no dañan los sueños y no matan los microorganismos propios de la tierra.

5.- INSECTICIDA ORGÁNICO DE TARWI

Municipio : Pocoata
Distrito: Uma Uma
Comunidad: Torko
Autor: Promotor Victor Candi Janco



Objetivo: Control del gusano de la oca.

Materiales

Local:	Externo:
• Tarwi 2 kg. • Chillca 1 kg y ½ (hojas). • Altamisa 1 kg y ½ (hojas).	• Jabón. • Bidón para el fermentado. • Olla para la cocción y mochila de fumigación.

Modo de preparación y aplicación

- Hacer hervir el grano de tarwi en una olla con 18 litros de agua durante 30 min.
- Machucar las hojas de altamisa y chillca, posteriormente hacer hervir con el agua de tarwi, durante 30 minutos (previo filtrado del grano).
- Fermentar la mezcla en bidón cerrando herméticamente durante dos semanas.
- Para usar el producto, el preparado de 18 litros sirve para mezclar dos mochilas fumigadoras de 20 litros.
- Antes de hacer uso, se debe mezclar con un pan de jabón y está listo para su uso.

Resultados:

- Se logra el control del gusano de la oca, se usa como repelente de manera preventiva al ataque, por tanto, su uso debe ser en función de la necesidad.

Reflexión:

- El éxito depende de la investigación y motivación de uno mismo. La práctica se socializa al grupo de socios y beneficiarios del proyecto.
- No toda la comunidad aplica este conocimiento, sólo aquellos beneficiarios directos.
- Los productos orgánicos favorecen a la pachamama.
- Los abonos químicos son malos, afectan, arruinan a la pachamama.
- El uso es bueno porque primero no requiere casi nada de materiales externos, solo locales y su efectividad es buena en cultivos de oca, no así en cultivos de hortalizas porque es muy fuerte.

6.- ELABORACIÓN DE HUMUS EN CAMAS RÚSTICAS

Municipio: Pocoata

Distrito: Tomocorí/Turbería

Comunidad: Taracachi, Colcapampa, Toruga

Autor: Promotor Víctor Lázaro A



Objetivo: Para la fertilizar el suelo.

Materiales

Local:	Externo:
- Estiércol de ganado vacuno, equino 2 arrobas. - Restos de huevos, vegetales, cáscara de papa 1 cuartilla.	Lombrices californianos 1 kilogramo.

Modo de preparación y aplicación

- Inicialmente, construimos las camas o fosas rústicas para poder cuidar y que se adapten las lombrices en un espacio en 1 m por 1 m.
- La propagación y su apareamiento es cada tres meses.
- Iniciamos con un kilo de lombriz.

Reflexión:

- El éxito depende de la investigación y motivación de uno mismo. La práctica se socializa al grupo de socios y beneficiarios del proyecto.
- No toda la comunidad aplica este conocimiento, sólo aquellos beneficiarios directos.
- Los productos orgánicos favorecen a la *pachamama*.
- Los abonos químicos son malos, afectan, arruinan a la *pachamama*.
- El manejo es bueno porque primero no requiere casi nada de materiales externos, solo locales y su efectividad es buena en cultivos de oca, no así en cultivos de hortalizas porque es muy fuerte.

Municipio de Chayanta

7.- ELABORACIÓN DE CALDO DESCOMPUESTO (FOLIAR)

Municipio: Chayanta

Distrito: Entre Ríos

Comunidad: Entre Ríos

Autor: Julian Acarapi Jiménez. **Facilitador:** Gabriel Acarapi Chuca



Objetivo: es abono porque los apicales tienen una actividad de crecimiento, lo que hace que el producto tenga esas propiedades de ayudar al crecimiento.

Materiales

Local:	Externo:
- Partes apicales de todas las plantas existentes en el lugar: alfalfa, haba, oca, papa, chillca, ajrawayu y otras plantas del lugar. (2 arrobas). - Orín humano. (5 litros).	Turrit.

Modo de preparación y aplicación

1. Se recolecta plantas del lugar, los que existen y posteriormente se hace el picado.
2. Se introduce en el turrit y se añade el orín humano.
3. Se tapa y se deja por un año hasta la siguiente campaña agrícola.
4. Para aplicar, se usa en una cantidad de 1 y ½ para 20 litros de agua.

Resultados:

- Acelerar el crecimiento foliar de las plantas.
- Buen sabor de la papa.
- Menor incidencia de plagas.

Reflexión:

- El éxito depende de la buena selección del material (meristemas apicales, lo más tiernos posibles o brotes nuevos).
- La dificultad se encuentra en la desintegración de las plantas.
- Existe la necesidad de tener productos sanos que no dañen el suelo y tampoco la salud de las personas.
- Es un producto natural orgánico y no es dañino para la salud.
- Se recomienda realizar esta práctica porque es fácil de preparar con material del lugar y es óptima.

8.- ELABORACIÓN DE BIOINSECTICIDA ORGANICO

Municipio: Chayanta

Distrito: Panacachi

Comunidad: Kisi Kisi

Autor: Promotor Nicolás Yucra Gomez



Objetivo: Prevenir plagas.

Materiales

Local:	Externo:
• Huaycha 2 kg. • Pampa Thola 2 kg. • Chinchamal 2 kg. • Agua 20 litros. • Leña 2 fardos. • Olla o lata de alcohol. • Chhaca Guano (guano de hormiga negra). • Batán.	• Locoto 1 libra. • Ajo 1 libra. • Alcohol ¼ litro.

Modo de preparación y aplicación

1. Se recolecta las planta del lugar, se machuca en batán hasta tener una pasta.
2. Lo mismo se hace con el locoto y el ajo. Esto se reserva.
3. Posteriormente, hacer hervir el agua colocando el machacado de las plantas por 10 a 15 minutos y dejar enfriar hasta el día siguiente.
4. Al día siguiente, completar con el colocado del machucado de locoto, ajo y alcohol a la solución de las plantas.
5. Dejar macerar de 1 a 2 meses en lugar fresco y seco.
6. Una vez macerado, realizar el colado con una coladera, luego guardar en botellas desechables para su conservación.
7. Aplicar para una mochila de 20 litros, 1 a 1 y ½ litro de la solución.

Resultados:

- Se logra prevenir las plagas en especial, pulgones y también pájaros, conejo, en cultivos de haba y alfa alfa.

Reflexión:

- Protege a las plantas de las plagas ya que los pulgones, pájaros y conejos dejarán de comerlas.
- Los insumos externos se consiguen en las ciudades y para su acceso eso necesario viajar, esa es una dificultad.
- Los abonos orgánicos ayuda en el cuidado del medio ambiente, ahorra tiempo y dinero, además son productos locales en su mayoría que fácilmente se pueden preparar para la protección de cultivos.
- Los productos orgánicos se diferencian ya que no son tóxicos para la salud.
- Se recomienda utilizar estos productos ya que son fáciles de preparar y utilizar y no son tóxicos.

9.- ELABORACIÓN DE TE DE HUMUS

Municipio: Chayanta

Distrito: Panacachi

Comunidad: Winki y Chacori

Autor: Promotor Marcelino Vasquez Rojas



Objetivo: Mejorar la producción de cultivos.

Materiales

Local:	Externo:
• Guano de Lombriz (Humus) 6 kg. • Agua 100 litros.	• Turril. • Saco o yute. • Soga delgada.

Modo de preparación y aplicación

1. Para un turril de 200 litros de agua, se agrega 6 kg de humos envuelto en yute o saco amarrado con soga delgada.
2. Posteriormente, remojar en el agua hasta que se torne color oscuro negro o café, este proceso dura 24 hrs.
3. El producto está listo para su aplicación, para fumigación foliar de hortalizas de hojas, papa, haba, alfalfa y otros.

Resultados:

- Mejoramiento en el desarrollo del follaje de cultivos hortícolas de hoja y así también tubérculos (papa).
- Se recupera el follaje en casos de helada y granizada.

Reflexión:

- El abono está mejor concentrado.
- La crianza de lombrices es una dificultad.
- La infraestructura para la producción de humus no es adecuada.
- Los abonos orgánicos mejoran la agricultura.
- Los abonos químicos ocasiona la muerte de microorganismos naturales de los suelos.
- Se recomienda que los agricultores se dediquen a la producción de unos para mejorar la agricultura.

Municipio de San Pedro de Buena Vista

10.- ELABORACIÓN DE CALDO DE CEBOLLA

Municipio: San Pedro de Buena Vista
Distrito: Qhayana
Comunidad: Ch'íntani
Autor: Promotor Santos Condori Mamani.



Objetivo: Eliminar o prevenir el ataque de plagas a las hortalizas.

Materiales

Local:	Externo:
- Cebolla 25 cabezas grandes despeladas. - Ajo: 30 cabezas peladas. - Agua: 100 litros.	Jabón: cuatro unidades.

Modo de preparación y aplicación

- Se desmenuza el jabón con rallador o se muele en batán.
- De igual manera, la cebolla y el ajo, se muele en batán hasta que esté fino o menudo.
- Moliendo los 3 productos, se mezcla con agua en un recipiente: turril.
- Debe fermentar en 12 a 15 días.
- El turril debe estar bien sellado con un respiradero de una manguera para evitar el reventón.
- La forma de saber si está listo o no, en los días establecidos el turril e agua, se hincha, luego tiene que bajar el hinchazón.
- Una vez que no tenga el aire del hinchazón está listo para fumigar.

Resultados:

- Cuando se fumiga, las plantas crecen con normalidad, sin que ataquen las plagas.

Reflexión:

- El éxito depende del buen preparado y el buen macerado en su tiempo previsto, también es importante que el producto esté en un lugar cálido para una buena maceración.
- No hay dificultades en la elaboración.
- Los abonos orgánicos no contaminan el medio ambiente y cuidan la salud.
- El abono químico contamina a la tierra y la salud.
- Se debe aplicar esta práctica para seguir experimentando hasta lograr el éxito del producto con la finalidad de proteger el medio ambiente y madre tierra.

11.- ELABORACIÓN DE TÉ DE ESTIERCOL GALLINAZA

Municipio: San Pedro de Buena Vista
Distrito: Esquencachi
Comunidad: Chiaraque
Autor: Promotor Guillermo Silvestre Ignacio



Objetivo: Abono foliar para fertilizar el suelo.

Materiales

Local:	Externo:
- Estiércol de gallina 3 kg. - Agua 8 litros.	Lata de alcohol vacía.

Modo de preparación y aplicación

- Se recoge el estiércol de gallinaza.
- Se mezcla el agua y estiércol de gallinaza en una lata de alcohol y fermentar una semana.
- Se exprime con ayuda de una tela, colando en un balde.
- Se aplica dos litros por 8 litros de una mochila fumigadora.

Resultados:

- Ayuda al desarrollo de las plantas.

Reflexión:

- El éxito depende de un tratamiento adecuado.
- Fertiliza el suelo, no se daña.

12.- ELABORACIÓN DE BIOFERTILIZANTE

Municipio: San Pedro de Buena Vista

Distrito: Moscarí

Comunidad: Moscarí

Autor: Promotor Federico Montaña Aguilar



Objetivo: Abono foliar para fertilizar las plantas.

Materiales (CANTIDADES) PARA CUATRO

Local:	Externo:
• Estiércol de vaca fresca, 2 arrobas. • Alfa alfa verde, 5 kg. • Ceniza, 1 cuartilla. • Agua de 100 a 200 litros.	• Leche, 1 litro • Chancaca, 2 kg. • levadura, 50 gm.

Modo de preparación y aplicación

- En un turril de plástico o metálico, se llena el agua.
- En otro recipiente, diluir el estiércol de vaca y vaciarlo al turril.
- Machacar o picar la alfalfa y se agrega al turril.
- Por otro lado, diluir la ceniza y también agregarlo al turril.
- La chancaca se diluye en agua hervida y vaciar igualmente al turril.
- Se agrega la leche y la levadura al turril.

Resultados:

- Ayuda al desarrollo de las plantas.
- Evita enfermedades.

Reflexión:

- El éxito depende de usar materiales orgánicos locales y también los externos.
- A veces, no se cuenta con los materiales externos y esa es una dificultad.
- El producto es muy importante para el desarrollo de las plantas y evita el ataque de plagas y enfermedades.

13.- ELABORACIÓN DE CALDO DE MOLLE Y TUWI TUWI

Municipio: San Pedro de Buena Vista

Distrito: Micani

Comunidad: Cabrini

Autor: Promotor Sebastián Flores



Objetivo: Proteger de plagas y enfermedades.

Materiales

Local:	Externo:
• Molle, 1/2 arroba. • Tuwi tuwi, 1/2 arroba. • Agua, 100 litros.	• Turril de 200 litros.

Modo de preparación y aplicación

- Recoger las plantas de molle y tuwi tuwi.
- Hervir en agua.
- Machucar hojas.
- Frotar en un balde de agua caliente las hojas machucadas.
- Vaciar a un turril de 200 litros.
- Batir con un palo durante 15 minutos.
- Tapar bien seguro el turril.

Resultados:

- Protege de plagas y enfermedades, ayuda en el desarrollo de las plantas.

Reflexión:

- El éxito depende del buen manejo.
- Aporta nutrientes al desarrollo de las plantas.
- No contaminan el medio ambiente.
- Se debe realizar más prácticas para determinar las clases de aplicación.

Conclusiones generales

- Estas experiencias promovidas permitió al menos, tres cosas en mayor o menor proporción: complementar la dieta alimentaria, de manera saludable; generar ingresos adicionales con la venta de los productos y, cuidar la tierra y el medio ambiente con el uso de abonos y el control biológico de plagas y enfermedades de manera natural.
- Se requiere tener en cuenta las necesidades nutricionales, la cultura y preferencias para el consumo responsable de los productos cultivados.
- El excedente de los productos, logra generar un mercado local con productos saludables (ferias locales). Sería interesante generar un mercado más dinámico y permanente en Llallagua, promoviendo adecuadamente la producción saludable.
- Las prácticas que se realizan como la rotación de cultivos, si bien es propio de los pueblos andinos, en lo que respecta a hortalizas debiera fortalecerse sabiendo qué tipo de cultivos rotar: por ejemplo, zanahoria (raíz) después de hortaliza de hoja (repollo), etc.

Bibliografía

- Informe Auditoria técnica e Informe Final de Proyectos ARNEZ MIRANDA & ASOCIADOS 2014.
- “Avances, logros e impactos de la gestión territorial. Mancomunidad de Municipios del Norte de Potosí”. Quispe, José et al. Helvetas-COSUDE 2014 Swiss Intercooperation.
- “Plan Maestro Regional de Riego del Norte de Potosí” GTZ GFA (2006).
- Ficha COLPAPAMPA (informe).
- “Cartilla Organización, gestión, operación y mantenimiento de cosecha de agua” PRODII 2014.
- “Historias de Vida” (Testimonios de hombre y mujeres del trabajo productivo integral) PRODII 2015.
- “Sistematización de experiencias en Innovación y Diversificación Productiva”. Moscarí. Municipio de SPBV 2012.
- “Agricultura familiar” PRODII 2014.
- “Guía para la elaboración de riego familiares” Estado Plurinacional de Bolivia, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. PROAGRO-GIZ 2014.



Con el apoyo de:



prodii



**Programa de
Desarrollo
Integral
Interdisciplinario**

Dirección
Av. Viviendas tipo H Nº 10
Telefono – fax : 0591 2 5820248
info@prodii.org
www.prodii.org
Llallagua Norte de Potosí - Bolivia