



PROYECTO
**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNDIADES ANDINAS
BOLIVIANAS QUE DEPENDEN DE GLACIARES TROPICALES**

ANEXO AL INFORME DE PROGRESO SEMESTRAL
NORDIC CLIMATE FACILITY

DOCUMENTO:	Anexo 3.17. Síntesis de Información para el Análisis de Vulnerabilidad
-------------------	--

FECHA:	Julio 2011
---------------	------------

LUGAR:	La Paz, Bolivia
---------------	-----------------

SÍNTESIS DE INFORMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Elaborado por:

Ing. Egr. Adriana Soto
Especialista en Estrategias de Adaptación e Implementación
Agua Sustentable

EXPOSICIÓN

Se refiere al carácter, magnitud y rapidez del cambio climático al que está expuesto un sistema (IPCC, 2007). Es decir todos los cambios en las condiciones climáticas y los eventos climáticos extremos que se presenten.

Tendencias:

Las temperaturas siguen el comportamiento reportado por los agricultores con un incremento sostenido a partir de la década de los 70. La percepción de mayor sequía de los agricultores en realidad refleja una tendencia al retraso en el inicio de la estación lluviosa, lo cual se está convirtiendo gradualmente en lo regular en el Occidente Boliviano.

De los eventos climáticos más importantes en los últimos 25 años, el 80 % de la población encuestada señala la granizada y sequía como los más importantes. El año 1983 se recuerda como el más seco que se ha presentado en el Occidente Boliviano, lo que nuevamente refuerza la importancia de conceptualizar a la sequía como uno de los riesgos climáticos más importantes para la zona, aunque las familias han habilitado el riego como forma de reaccionar ante este evento.

En la parte alta de la cuenca (Comunidad Khapi) el granizo y la helada han estado cayendo con mayor intensidad. El aumento del calor, radiación solar y la aparición de nuevas plagas y enfermedades son identificadas como fenómenos irregulares del clima en la zona.

OTRAS EXPOSICIONES

Tomando en cuenta el fuerte vínculo de las comunidades con el mercado, podemos deducir que éstas se encuentran expuestas a las condiciones que dicte el mismo, y aunque la relación del mercado con el clima no sea evidente, éste puede ejercer presión y vulnerar aún más a las comunidades.

Condiciones de Mercado:

Los precios de los insumos tienen una tendencia creciente, sin embargo el precio de venta del producto tiene una tendencia variable en función de los factores climáticos y las variaciones del mercado como aspectos más importantes, lo que podría ocasionar una disminución de la rentabilidad en ciertas ocasiones.

Se ha evidenciado que hubo un ajuste en el precio de la canasta familiar, los precios se han ido incrementando, lo cual ha implicado que en los últimos periodos la rentabilidad se incremente, sin embargo, al mismo tiempo se ha evidenciado que la precipitación no ha sido constante, lo cual ha ocasionado que el tamaño de la producción sea menor.

El precio de la producción varía considerablemente, una de las variables es la competencia existente con la producción de la zona del Altiplano, sobretodo en el cultivo de la papa. Existen épocas en las cuales los precios se han incrementado considerablemente, lo cual se acredita a periodos de inflación evidenciados en Bolivia.

Sin embargo, se considera que una de las variables que determina considerablemente el precio es la referente a las condiciones climáticas con las que se cuentan en el proceso de producción.

SENSIBILIDAD

Entendido como el grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente por la variabilidad o el cambio climático (IPCC, 2007).

Bofedales

Los bofedales corresponden al tipo hidromórfico (humedad de suelo permanente). En él habitan aves representativas de la fauna andina y tres especies de anfibios: *Bufo spinolosus*, *Pleuroderma marmorata* y *Telmatobius wayra*. Entre los mamíferos grandes se menciona por parte de los comunarios la presencia de viscachas.

La composición de los bofedales está integrada por especies de alta calidad forrajera, por lo que su rol fundamental es pastoril. Existe un sobrepastoreo del bofedal utilizado por las comunidades de Pinaya y Jalancha; además se utiliza como campo base para turistas, cacería de viscachas, recolección de tepes y agua de riego. El 93,3% de los comunarios usan el bofedal durante todo el año. Solo un pequeño porcentaje utiliza el bofedal en época de lluvias cuando tiene más agua.

Sistemas Productivos

En la comunidad de Khapi la estructura de su producción se caracteriza por el minifundio tradicional con poca incorporación de la mecanización y un manejo de la semilla precario. La mayoría cuenta con tierra insuficiente y poco sostenible por su sobre explotación. Su producción depende del trabajo familiar, que en caso de migración del varón las mujeres se encargan absolutamente de todo el trabajo.

Las superficies de cultivo en las comunidades de la cuenca son considerablemente pequeñas; éstas varían entre 250 m² (superficie mínima dada en Tahuapalca) y 4 hectáreas (superficie máxima dada en Khapi). La extrema parcelación y el ascenso de las temperaturas, ha definido un escenario productivo intensivo como única alternativa de producción especialmente en las comunidades de Tahuapalca y Cebollullo.

El sistema tiende al monocultivo de la lechuga que es el producto que permite a los agricultores preservar y reproducir su fuerza de trabajo. Así, por esta práctica, se puede ya observar un desgaste significativo de la fertilidad de los suelos y un uso indiscriminado de plaguicidas debido al incremento de plagas y enfermedades; si además se considera el crecimiento de la población, que trae como consecuencia un mayor parcelamiento, en el futuro próximo se pueden vislumbrar fuertes problemas medio ambientales. Pese a que las tres comunidades en estudio se encuentran fuertemente vinculadas al mercado, la producción agrícola aún se considera de subsistencia debido a las condiciones de minifundio en las que se desarrolla.

Las comunidades más altas han incrementado su agrobiodiversidad tornándose hacia cultivos más rentables y reduciendo el autoconsumo. Sin embargo destaca Tahuapalca que ha pasado de un sistema agroforestal a prácticamente un sistema completamente agrícola con total predominancia de la lechuga. Se destaca también la reducción de la producción de maíz y casi desaparición de los frutales en las zonas bajas y un incremento de ellos en la zona alta.

Durante la gestión 2008-2009 más del 80% de la población ha reportado pérdidas importantes en la producción agrícola ya sea por eventos climáticos (Khapi) como por la proliferación de plagas y enfermedades.

Requerimientos de riego

Aunque todas las comunidades han incrementado mucho sus requerimientos de riego desde 1975, tanto para la época húmeda como seca, la comunidad de Tahuapalca presenta el máximo incremento con un incremento de hasta 500 % frente a una duplicación de los requerimientos en Khapi.

En promedio la lámina aplicada al cultivo de lechuga se encuentra en los 796,1 mm, con una frecuencia promedio de riego de 6 días durante el ciclo productivo. Con referencia al cultivo de maíz, en promedio se aplica una lámina de agua de 972,3 mm, con una frecuencia de riego de 11 días. Sin embargo la lámina promedio requerida es sólo de 350 mm en lechuga y de 550 mm en el caso del maíz, lo cual muestra que la aplicación de riego no es eficiente y a veces hasta irracional, pues los agricultores aplican agua en función de su derecho más que de su necesidad.

Género

Las mujeres realizan actividades vinculadas al agua como ser la siembra, venta de productos agrícolas y las tareas domésticas (lavar, cocinar, limpiar). En las tres comunidades del municipio (Tahuapalca, La Granja y Khapi) que cuentan con pila en sus domicilios, la irregularidad del servicio y la calidad del agua exige a las mujeres buscar otras fuentes alternativas de agua (ríos, acequias, vertientes) para distintos usos recargando su jornada trabajo.

Por la relación género y agua, es elevada la sensibilidad de las mujeres a eventos climáticos que afecten su acceso, gestión y control.

Los profundos efectos de cambio climático en la agricultura, combinados con la baja capacidad de recuperación podrían alterar severamente su capacidad de gestión de los recursos naturales, afectar su forma de vida, su seguridad alimentaria y su bienestar; en la medida que, además, de asumir las tareas domésticas inherentes a su rol deben lidiar con eventos climáticos que ponen a prueba su resiliencia, intensifican la presión sobre ellas y les exige mayor esfuerzo de adaptación.

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN (en relación a los efectos del cambio climático)

Entendida como la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluidas la variabilidad climática y los fenómenos extremos) con el fin de moderar los daños potenciales, beneficiarse de las oportunidades o de afrontar las consecuencias (IPCC, 2007).

Mapeo de Derechos

La organización de todas las comunidades se centra en sus respectivos sindicatos. Los sindicatos comunales pertenecen a dos subcentrales: Llujo y Tahuapalca, que están afiliados a una Central y a la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de La Paz.

La gestión del agua une a más de una comunidad en una sola organización dado que los sistemas de riego son heredados de las Haciendas (todas las comunidades pertenecieron a diferentes Haciendas en el pasado). Esta organización es la suma de las autoridades responsables del agua de las comunidades involucradas. Tanto las autoridades del agua como el resto de los cargos sindicales son rotativos y todos los comunarios tienen la obligación de asumirlos cuando les toca.

Los derechos de agua en la subcuenca de estudio están destinados a dos usos principales: uso agropecuario y consumo humano. El derecho al agua en esta zona no está separado del acceso a la tierra.

Se pudo constatar la existencia de derechos a nivel colectivo y a nivel familiar. Debido a que la mayoría de los sistemas de riego incluyen a más de una comunidad, los derechos colectivos tienen dos niveles, el derecho del sistema en su conjunto (relacionado con el acceso a la fuente) y el derecho colectivo de cada comunidad (relacionado con un determinado tiempo).

Derechos colectivos: Se observa una organización de los sistemas de riego basada en las necesidades de los cultivos, condiciones de disponibilidad de agua, así como la posición altitudinal (cercanía al origen de las fuentes) de las comunidades en la cuenca. Cabe señalar que varios de los sistemas llegan a ser de uso exclusivo de una comunidad.

En la mayoría de los sistemas se respetan los turnos de riego, los cuales en algunos casos están establecidos por acuerdos verbales, o acuerdos escritos. A inicios de la época húmeda, en casi todos los sistemas de riego de las comunidades aguas arriba no se emplea mucha agua para riego,

sin embargo, comunidades aguas abajo como La Granja, riegan todo el año debido a que la demanda de agua continua en esta época.

Una vez que se habilitan las tomas y se limpian los canales de manera colectiva (lo que hace que la fecha del inicio del riego sea una decisión colectiva y no familiar), cada familia gestiona su derecho de agua como mejor le conviene.

Los derechos familiares o individuales (derecho del usuario a acceder a un determinado volumen de agua al interior de las comunidades pertenecientes a un sistema): Este volumen está determinado en primera instancia por la capacidad de transporte de los canales del sistema y por la disponibilidad de agua en las distintas épocas del año. En época seca entran en un sistema de turnos que varía de una comunidad a otra. La flexibilidad o rigidez de las normas para los turnos están en directa relación con la cantidad de agua disponible.

Las características de gestión de esta cuenca muestran la gran flexibilidad y adaptabilidad que tiene la gestión del agua en estas comunidades. De un punto de partida en que todos regaban sin ningún tipo de sistema de turnos, actualmente vemos una gran variación, no solo de una comunidad a otra sino en una misma comunidad o sistema de una época del año a otra. Y aquí no solo debemos hacer referencia al sistema de turnos entre usuarios familiares sino también a los convenios entre comunidades o sistemas de riego. En ambos casos se observa una tendencia a la complejización de las normas.

Una lectura de los actuales acuerdos y los cambios en el tiempo de las normas de gestión de los sistemas de riego nos muestra la gran capacidad de las comunidades de haber ido solucionando los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico. El único elemento desequilibrante en este contexto, es el cambio en las relaciones de poder entre los actores, el cual ha pasado de la antiguas relaciones preferenciales de las comunidades bajas pertenecientes a las Haciendas, pasando por un posible punto de equilibrio y equidad, al otro extremo en que actualmente las comunidades de cabecera de cuenca cuentan ahora con régimen preferencial frente a las otras. Es posible que la figura del Registro pudiera contribuir a nivelar un poco el peso en la balanza.

Estudio Socioeconómico (referido al control de plagas)

Se percibe un acrecimiento en las plagas que atacan a los cultivos, relacionado al aumento de las temperaturas lo que ha provocado que se incremente y diversifique el uso de productos químicos, los cuales son aplicados sin ninguna preparación técnica a los agricultores, practica no aconsejable que no solo implica una reducción en la rentabilidad de la actividad agrícola sino también que algunas plagas se convirtieron en más resistentes.

Del análisis de vulnerabilidad:

Gobierno Municipal

En esta estructura existe la Unidad de Fomento a la Producción Agropecuaria, la cual no cuenta con un departamento de prevención o atención de desastres.

Entre 2004 y 2009 hubo siete cambios de alcalde lo que repercute de tal forma que impide la estructuración del gobierno municipal que incorpore una planificación en el desarrollo de los sectores productivos del Municipio.

Organizaciones, Instituciones, Proyectos:

El Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) efectuó el Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA), con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. Este proyecto consistía en la implementación de un manejo integrado de cuencas para la adaptación de la agricultura y ganadería a la pérdida de regulación y abastecimiento de agua causada por el retroceso glaciar en el altiplano y valles altos, pero la falta de difusión de los resultados, hace que el municipio no tome en cuenta el estudio.

En el municipio de Palca el SENARI realizó cuatro proyectos, que son: Rehabilitación microriego Hampaturi, Rehabilitación Sistema de Microriego Hampaturi, Rehabilitación canal de riego Retamani, Proyecto de Riego Khapi.

Plagbol es un proyecto ejecutado por la Fundación Plagbol (Organismo Nacional), con el apoyo de DIALOGOS (ONG Danesa) para enfrentar la problemática del uso y manejo de plaguicidas, de una manera integral entre las áreas de salud, agricultura, medio ambiente y comunicación-educación.

Análisis Jurídico

El Plan Nacional de Cuencas (PNC), Plan Nacional de Saneamiento Básico (PNSB) y Plan Nacional de Riego (PNDR) se enmarcan en los conceptos de Manejo Integral de Cuencas (MIC) y Gestión Integral del recurso hídrico (GIRH), éste último es entendido por el PNC como la sumatoria de acciones e interacciones que implican: análisis de los componentes hidrológicos, una visión integral de agua, suelo y medio ambiente, interactuando estos elementos en una relación de interdependencia, y la intervención de instituciones y actores sociales públicos construyendo acuerdos y plataformas de alianzas para gestionar integralmente el uso de los recursos hídricos. El PNC establece a la cuenca como unidad básica de planificación y gestión.

PNSB	
Objetivos:	
<p>-Incorporar en la gestión de los servicios el estudio de acciones de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”.</p> <p>-Política de Manejo Integral del Agua y uso eficiente de los servicios, en el marco de la adaptación al cambio climático.</p>	
Metas:	
<p>-Inversiones en plantas de tratamiento para habilitar aguas para riego (vinculado a impactos determinados por el MACC: Incremento de necesidades de agua para riego y agua potable; Mayor contaminación de fuentes de agua por bajos caudales en los ríos y vertidos de aguas residuales)</p>	
SENASBA (Servicio Nacional de Sostenibilidad de Saneamiento Básico)	
Formular:	Tareas:
<p>-Programa Nacional de Adaptación al Cambio Climático</p> <p>-Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua</p>	<p>-Promover que los proyectos sectoriales se enmarquen en la Gestión Integral de Cuencas</p> <p>-Modificar las normas técnicas para la elaboración de proyectos a diseño final incorporando el componente de cambio climático.</p>
AAPS (Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento)	
Marco de competencias para desarrollar acciones que adaptación al CC:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurar el cumplimiento del derecho fundamentalísimo del agua para la vida, la priorización de usos para consumo humano, seguridad alimentaria y conservación del medio ambiente 2. Regular la prestación de servicios de agua potable y la gestión de los recursos hídricos respetando usos y costumbres 3. Precautelar que los derechos de uso y aprovechamiento de aguas garanticen las prioridades de uso antes expuestas. 4. Precautelar el cumplimiento de titulares de autorizaciones, licencias y registros. 	

PNDR	
Líneas Estratégicas:	
<p>a) Ampliación de la cobertura de riego, puede respaldar acciones relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Construcción de presas, acueductos y canalización de aguas -Construcción de infraestructura de cosecha de aguas, perforación de pozos, construcción de tanques y aljibes, localizados en particular en las zonas de mayor sequía, en regiones de capacidad y potencial productiva agropecuaria y forestal. -Controles hidráulicos que permitan incrementar la disponibilidad de recursos hídricos en áreas o en regiones en las que exista escasez del mismo, -Medidas tecnológicas para optimizar el uso del agua -Optimización del uso de agua mediante la introducción de mecanismos y el desarrollo/fortalecimiento de prácticas asociadas al riego por goteo, entre otros. <p>b) Reconocimiento y otorgación de derechos de uso de agua para riego</p>	
Inversión Pública y Asistencia técnica en proyectos de riego y drenaje	
<p>Respaldo e impulso de las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acciones en cabecera de cuencas para garantizar recargas. 2. Manejo de recursos hídricos para garantizar humedales. 3. Conservación de cobertura vegetal. 4. Forestación y reforestación. 5. Manejo integral participativo de cuencas. 6. Gestión integral de recursos hídricos 	<p>Subcomponente gestión de riesgos :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar y fomentar proyectos de cosecha de agua, atajados, estanques, pozos. 2. Implementar la Comisión Nacional de Presas para inventariar e introducir acciones de mantenimiento preventivo 3. Desarrollar medidas de rehabilitación, prevención, reconstrucción y adaptación para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de riego ante el cambio climático.

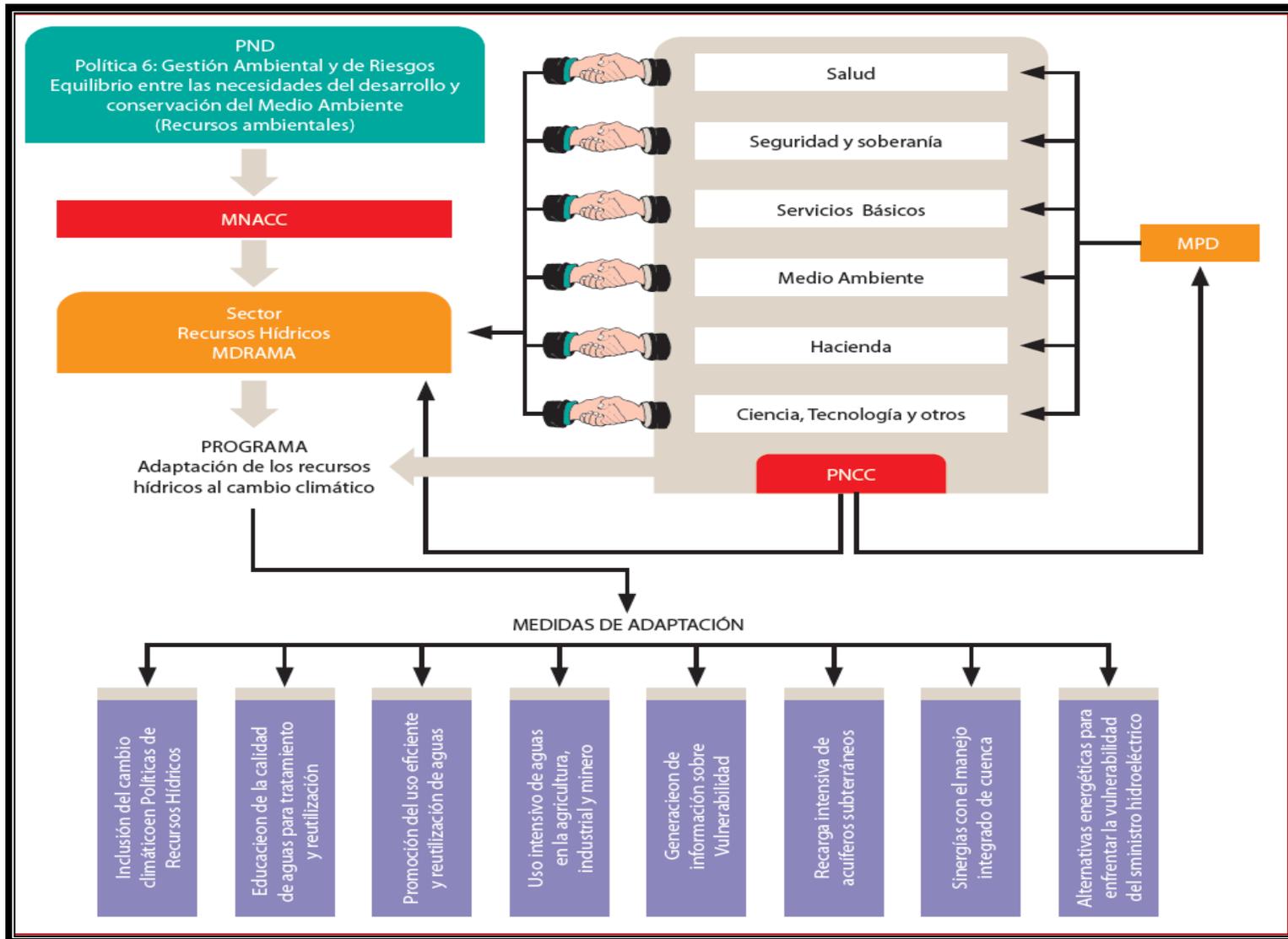


Figura 2. Estructura Institucional de implementación del Programa de adaptación del recurso hídrico al cambio climático

Objetivos del Programa:

- Mejorar la gestión de recursos hídricos insertando escenarios de cambio climático en la planificación.
- Apoyar actividades de adaptación en el rediseño de las obras hidráulicas orientadas a garantizar la oferta del suministro de agua.
- Promover el uso de técnicas para la cosecha de agua de lluvia y el uso eficiente de aguas superficiales y subterráneas en diferentes sectores.

Estrategias de implementación

- Establecimiento de convenios con sectores involucrados en el uso de recursos hídricos.
- Gestión de recursos para el mejoramiento de los sistemas de almacenamiento de agua.
- Promover proyectos de cosecha de aguas de lluvia.
- Fortalecer programas orientados al uso eficiente del agua.