



# GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO



**TFI**  
TINKER  
FOUNDATION  
INCORPORATED



**GESTIÓN INTEGRADA DE  
RECURSOS HÍDRICOS  
Y CAMBIO CLIMÁTICO**





# Contenido

## Lo que debemos Saber

<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Marco general sobre Gestión de RR HH y Cambio Climático .....</b>	<b>6</b>
2.1 Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) .....	6
2.2 El Cambio Climático .....	9
<b>3. Generación de Políticas Públicas .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Implementación de la política: Desarrollo de Metodología para la incorporación de las variables Cambio Climático y Gestión de Riesgos en la planificación del desarrollo local. ....</b>	<b>12</b>
4.1 Metodología.....	13
I. Etapa de Diagnóstico y Análisis.....	14
II. Etapa de Planificación .....	21
III. Etapa de Difusión y Socialización .....	21
<b>5. Implementación del Plan y difusión de información.....</b>	<b>25</b>
<b>6. Conclusión.....</b>	<b>25</b>

# Lo que debemos Saber

## 1. Introducción

En los dos últimos años, PROMETA ha ejecutado el proyecto “Manejo Integral y Sostenible incluyendo Medidas de Adaptación al Cambio Climático en las Cuencas que proveen de Agua a Tarija, Bolivia”, financiado por la fundación Tinker. En ese marco, no sólo ha realizado una importante labor en cuanto a la implementación de acciones relacionadas con la Gestión de Recursos Hídricos en el Departamento de Tarija, sino que ha desarrollado una metodología para la implementación de una planificación local en cuanto a Adaptación, Mitigación y Gestión de Riesgos asociados al cambio climático. Esta metodología se ha probado ya en municipios como los de Tarija y Yunchará y se encuentra aplicándose en otros como Huacaya y Monteagudo. Se trata de un instrumento que creemos, en poco tiempo se convertirá en una pieza fundamental para el tratamiento del Cambio Climático en Bolivia.

El proyecto “Manejo Integral y Sostenible incluyendo Medidas de Adaptación al Cambio Climático en las Cuencas que proveen de Agua a Tarija, Bolivia” ha sido implementado siguiendo un proceso sistemático, de manera que a la conclusión del mismo, se han logrado resultados trascendentales, por ello estamos convencidos que esta experiencia puede ser replicada en otras comunidades o municipios del departamento de Tarija o del país.

El proceso ha sido implementado de la siguiente manera:

- Generación de políticas públicas
- Implementación de la política– Desarrollo de Metodología para la incorporación de las variables Cambio Climático y Gestión de Riesgos en la planificación del desarrollo local.
- Elaboración e implementación del Plan de Acción al Cambio Climático con énfasis en Gestión de Recursos Hídricos para el municipio de Cercado.



En este documento ponemos al alcance de decisores, técnicos y público en general, con un lenguaje accesible, los conceptos más importantes relacionados con esta área de trabajo, así como una síntesis de la metodología desarrollada.

## 2. Marco general sobre Gestión de RR HH y Cambio Climático

### 2.1 *Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)*

Es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado de los recursos hídricos y los recursos naturales relacionados con ellos, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales (GPW, 2000).

La GIRH está basada en la perspectiva ecosistémica, en la cual el agua es vista como parte integral del ecosistema y como un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su utilización.

El enfoque ecosistémico para la gestión del agua complementa el pensamiento actual sobre la GIRH en virtud de que los dos conjuntos de principios son consistentes y complementarios entre sí.

La GIRH no se limita a la gestión de recursos físicos, sino que se involucra también en la reforma de los sistemas sociales, con el fin de habilitar a la población para que los beneficios derivados de dichos recursos reviertan equitativamente en ella.

### **CUENCA HIDROGRÁFICA**

Una **cuenca hidrográfica** es el territorio que está delimitado por las partes elevadas de los cerros y montañas, a partir de los cuales se configura una red de drenaje superficial que en presencia de las lluvias, forma el escurrimiento de arroyos y quebradas para conducir sus aguas a un río principal o a un río más grande, lago o mar (WorldVision, 2004).





## **FUNCIONES AMBIENTALES**

Son el resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico o (abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes: el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, “purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades), el reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio), la formación de suelos (meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica), la regulación de gases con efecto invernadero (reducción de emisiones de carbono, captación o fijación de carbono), la provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje). Art 5. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para el Vivir Bien.

La ciudad de Tarija y su entorno rural, dependen del agua y las funciones ambientales hidrológicas de las cuencas Tolomosa, La Vitoria y Erquis, y de aguas subterráneas también; pero la población, sobre todo del área urbana, sólo concibe al agua como el servicio básico que ofrece la cooperativa, y no al ecosistema, ciclos naturales y funciones ambientales, que deben ser conocidos, valorizados, protegidos y gestionados para garantizar de esta manera la disponibilidad de este recurso para sus diferentes usos en calidad y cantidad óptimas.

En la práctica, ello implica otorgar al agua el lugar que le corresponde en la agenda política nacional; crear una mayor “conciencia sobre el agua” entre los responsables de diseñar las políticas en el ámbito de la economía y en los sectores relacionados con el agua; activar canales de comunicación más eficaces y un proceso de toma de decisiones consensuado entre los organismos gubernamentales, organizaciones



y grupos de interés no gubernamentales; y estimular a la población a superar las definiciones sectoriales tradicionales. Asimismo, dado que la implementación de la GIRH trae consigo una gran demanda de nuevas capacidades, resulta indispensable prever el diseño de programas de desarrollo de capacidades para apoyar el proceso.

## 2.2 El Cambio Climático

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etcétera. Son debidos a causas naturales y, en los últimos siglos se sospecha que también a la acción de la humanidad.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas:

Por ‘cambio climático’ se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. Artículo 1, párrafo 2

Bolivia aprobó y ratificó el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) el año 1994 mediante la promulgación de la Ley 1576. Con esto, el país se ha comprometido a efectuar determinadas actividades. Entre ellas, de manera general, a impartir educación, capacitación e información a la sociedad civil sobre cambio climático, a implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático y a realizar investigación sobre este fenómeno en el territorio.

En el año 1995 se crea el Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), pero el año 2012 con la promulgación, en fecha 15 de octubre, de la Ley Marco de la Madre Tierra y el Desarrollo Integral para el Vivir Bien, esta instancia queda anulada y se crea una autoridad transitoria para la implementación de los siguientes mecanismos establecidos en esta norma:



1. Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques y la Madre Tierra
2. Mecanismo de Mitigación para Vivir Bien
3. Mecanismo de Adaptación para Vivir Bien

### 3. Generación de Políticas Públicas

Entre los desafíos más grandes que los gobernantes deberán hacer frente a corto plazo, está la crisis del agua; la demanda mundial y local ha crecido al ritmo del crecimiento de la población o más, si no se logra mejorar la gestión de los recursos hídricos y los ecosistemas asociados a estos, más los efectos negativos del cambio climático sobre los RRHH, la escasez de agua que sufrimos en época de estiaje se recrudecerá.

La idea errada del agua sólo como un servicio básico sin conceptualizarla de manera integrada con los ecosistemas de donde proviene, la ausencia o débil gestión de los recursos hídricos, la tendencia actual de deterioro ambiental y la actitud parca de los gobernantes haciendo caso omiso o ignorando los diagnósticos o pronósticos que ya existen sobre los problemas que en el corto, mediano y largo plazo se presentarán en relación con el agua a nivel regional y local, desatarán una crisis de agua irreversible.

Por todo lo anteriormente expuesto, debería ser prioridad para los tomadores de decisiones, la formulación de políticas públicas y normas específicas para la conservación, gestión de los recursos hídricos y sus ecosistemas, o de prevención de una posible crisis que podría a corto o mediano plazo desatarse.

Las políticas públicas deberán enfocarse a:

- Conservación de las cuencas –para garantizar la producción de calidad y cantidad óptima
- Valoración del Agua y sensibilización a la población –inculcar a la población el respeto por el agua y sus fuentes.
- Inventario y caracterización de los recursos hídricos superficiales y subterráneos –para conocer la disponibilidad de agua.
- Uso eficiente del agua -sistemas de distribución de agua para consumo humano y producción
- Agua y cambio climático

Con el proyecto, se participó en actividades que promovieron la promulgación de normas y herramientas de gestión :

Se elaboró y presentó a la Asamblea Departamental una propuesta de Ley para la protección de las cuencas Tolomosa y La Vitoria.

Con el proyecto se participó en la elaboración del Plan departamental de Agua para Tarija “Agua para todos y para siempre”.

Durante el proyecto se ha firmado un convenio interinstitucional de cooperación, mediante el cual el Gobierno Municipal de la ciudad de Tarija y la provincia Cercado se compromete a incluir en su Planificación anual las acciones estratégicas identificadas en el documento y además coordinar la búsqueda de fondos destinados a implementar el Plan.

Se elaboró una propuesta de política pública departamental sobre cambio climático para ser puesta a consideración de la Asamblea Legislativa Departamental.



#### 4. Implementación de la política:

##### *Desarrollo de Metodología para la incorporación de las variables Cambio Climático y Gestión de Riesgos en la planificación del desarrollo local.*

Una vez que las políticas públicas han sido elaboradas, aprobadas y promulgadas por las instancias pertinentes. El siguiente paso es el desarrollo de mecanismos para su implementación.

En este afán, a través de las actividades del objetivo 2 del proyecto, se ha elaborado el “Plan de Acción para el Cambio Climático con Énfasis en Gestión Integrada de Recursos Hídricos para el Municipio de Cercado”, con la finalidad de motivar que el Gobierno Municipal de Cercado incorpore las variables Cambio Climático y Gestión de Recursos Hídricos, en su planificación estratégica; y también se implemente alguna de las estrategias o acciones identificadas en el Plan que mediante un convenio de cooperación interinstitucional, el Gobierno Municipal de Cercado se comprometió a implementarlo.

La metodología utilizada para la elaboración del Plan ha sido replicada y adecuada a la realidad y requerimientos de otros gobiernos municipales del departamento de Tarija, actualmente la metodología adecuada, está siendo implementada en municipios de la Ecoregion Chaco del departamento de Chuquisaca.

Se han elaborado en base a esta metodología, que ha sido denominada “Incorporación de la Variable de Adaptación, Mitigación y Gestión de Riesgos Asociados al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo”:

- *“Plan Municipal de Gestión de Riesgos Asociados al Cambio Climático del Municipio de Villa Montes”*
- *“Evaluación de la Vulnerabilidad, Amenazas y Riesgos Asociados al Cambio Climático en el Municipio de Yunchará”.*

#### 4.1 Metodología

“Incorporación de la Variable de Adaptación, Mitigación y Gestión de Riesgos Asociados al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo”



La metodología ha sido estructurada en tres etapas o momentos:

## ***I. Etapa de Diagnóstico y Análisis***

En la primera etapa de trabajo, se define la unidad territorial de análisis y formalizan las alianzas estratégicas con actores locales y autoridades.

### ***1.1 Definición de la unidad de análisis***

- Distrito municipal
- Cantón
- Sindicato agrario
- Subcentral campesina
- Otro tipo de organización territorial existente

### ***1.2 Formalización de alianzas estratégicas***

- Autoridades locales, OTB's, Subcentrales campesinas, juntas vecinales, otra forma de organización social existente.





- Gobiernos municipales, gobiernos seccionales o regionales, gobiernos departamentales, otra forma de organización.

### ***1.3. Diagnóstico actual e histórico***

#### ***Actual***

- Generación de información primaria para la identificación de amenazas, temporalidad de ocurrencia y distribución en el territorio.
- Levantamiento de información primaria, para actualizar y complementar la información secundaria recopilada y sistematizada, que se requiere para determinar vulnerabilidades.

#### ***Histórico***

- Recopilación y revisión de información secundaria oficial y generada por organizaciones públicas y privadas (PDM, PMOTS, datos meteorológicos, estudios de investigación, etc)

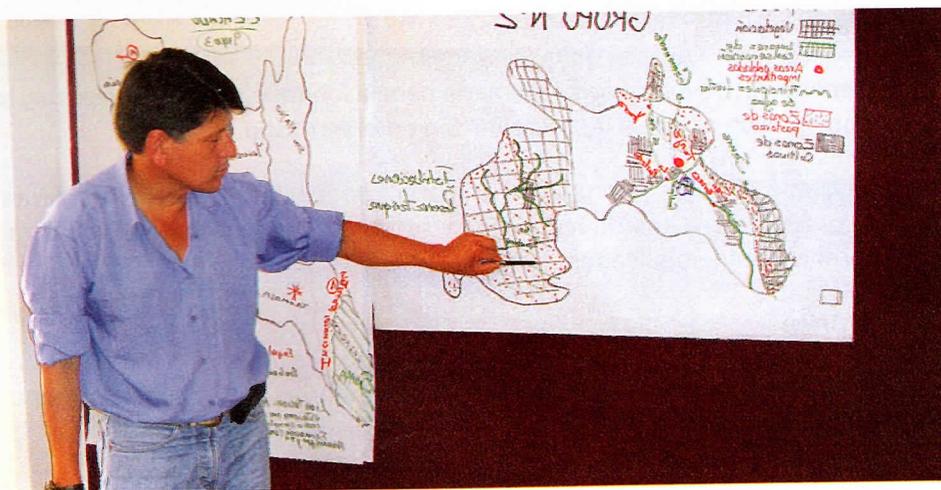
## ***1.4 Evaluación y análisis de información obtenida y generada, que será transformada en datos para su procesamiento cartográfico.***

### ***Evaluación***

- Se realiza una evaluación de la información secundaria recopilada y proporcionada por las autoridades, instituciones públicas, y otras organizaciones privadas que trabajan en la zona, ésta información es actualizada y complementada con el resultado de las encuestas comunales e institucionales.

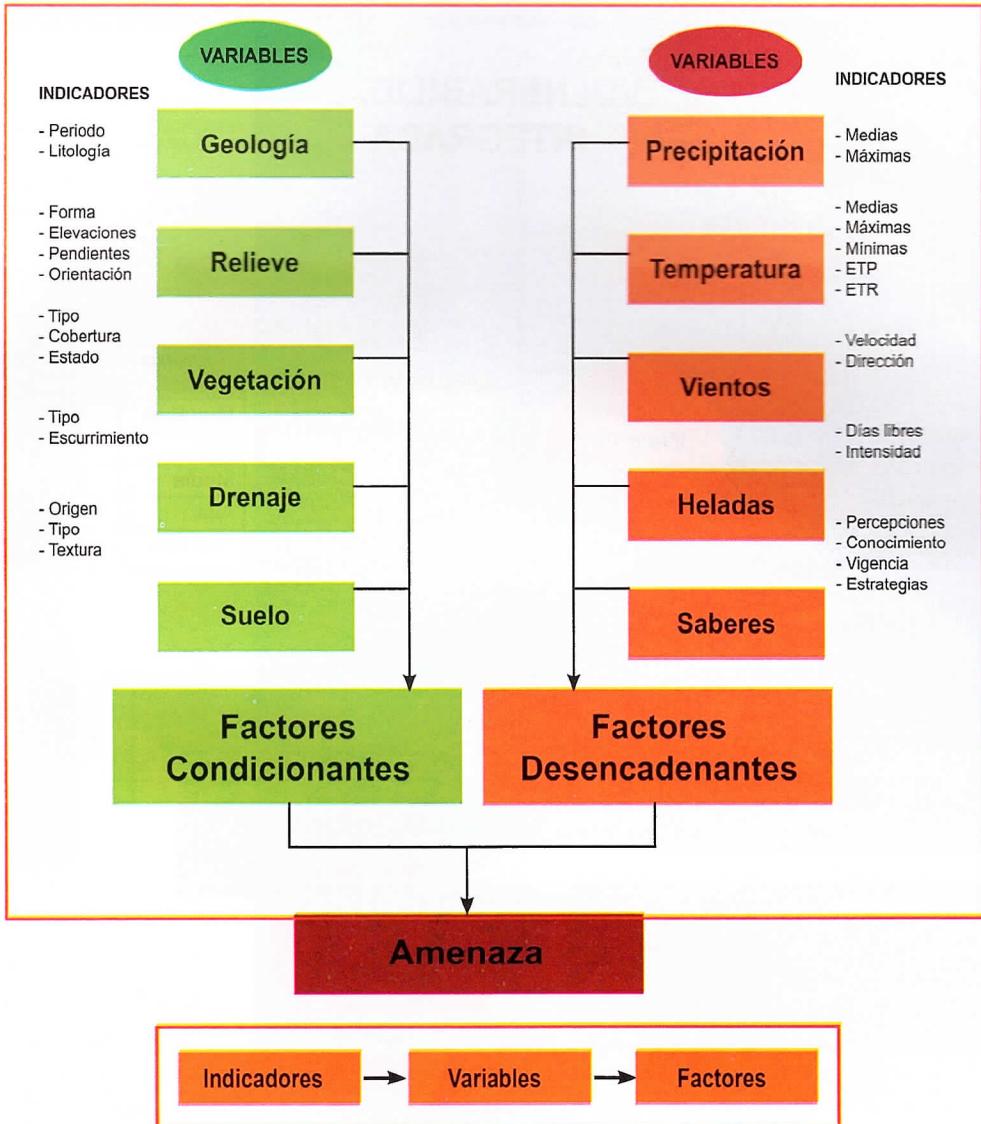
### ***Transformación***

- La información obtenida es transformada en datos que son utilizados para la cartografía temática.
- La información cartográfica, base referida al modelo de elevación global del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM - versión 4) y los datos del clima actual y futuro (WorldClimVersion 1.4 - Release 3) que han sido provistos por el Consorcio para la Información Espacial Internacional Consortium for Spatial Information CGIAR-CSI.



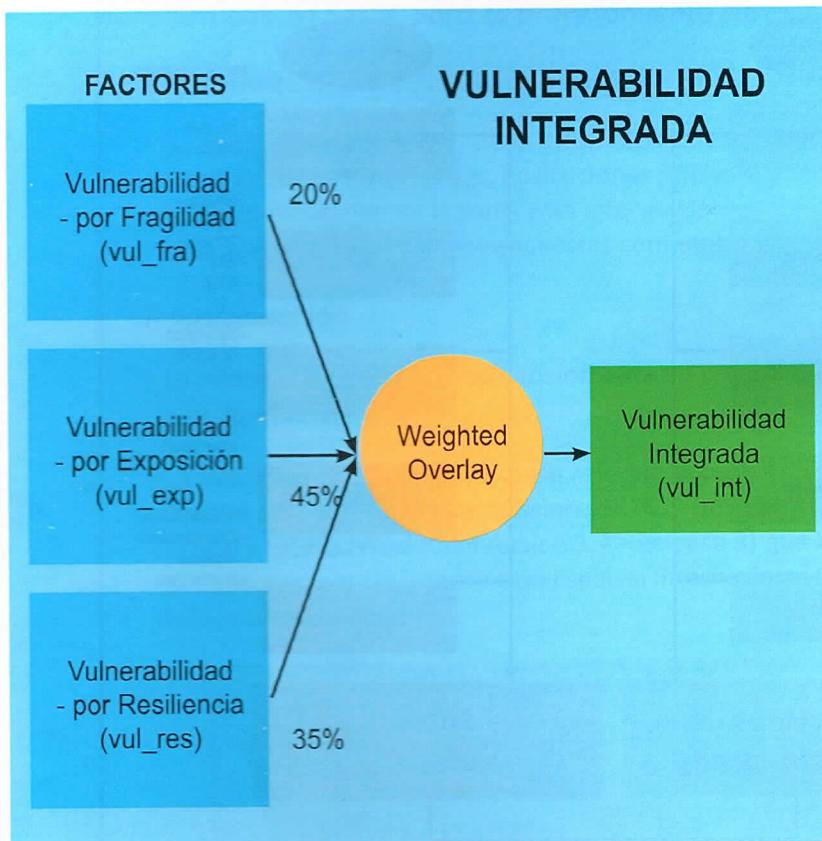


## EVALUACIÓN DE AMENAZAS

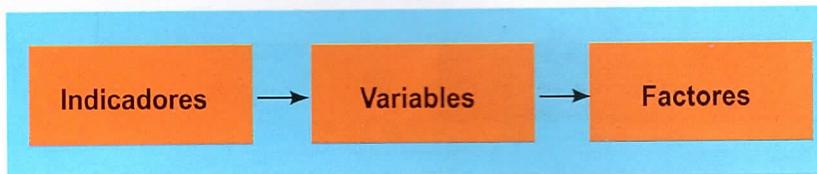


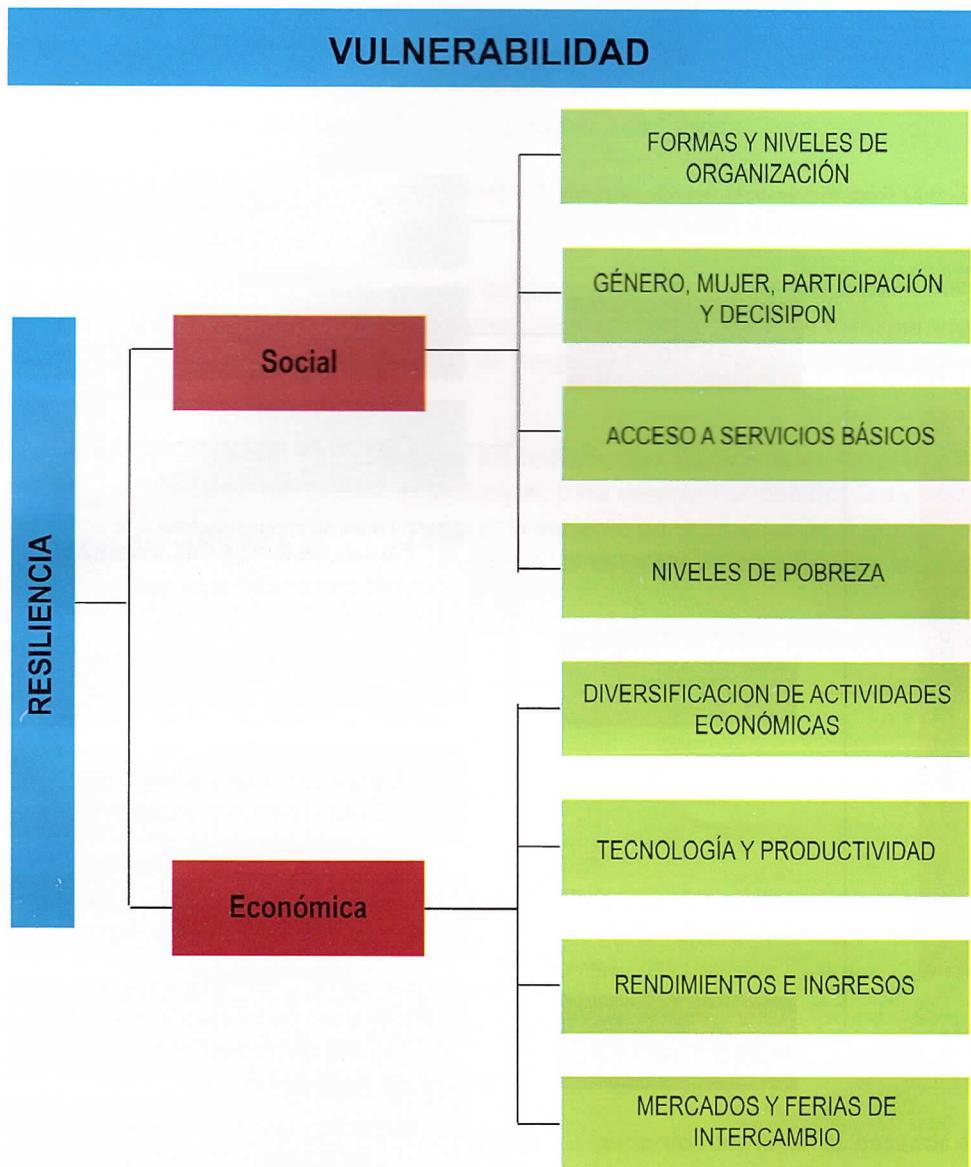


## EVALUACIÓN DE VULNERABILIDADES

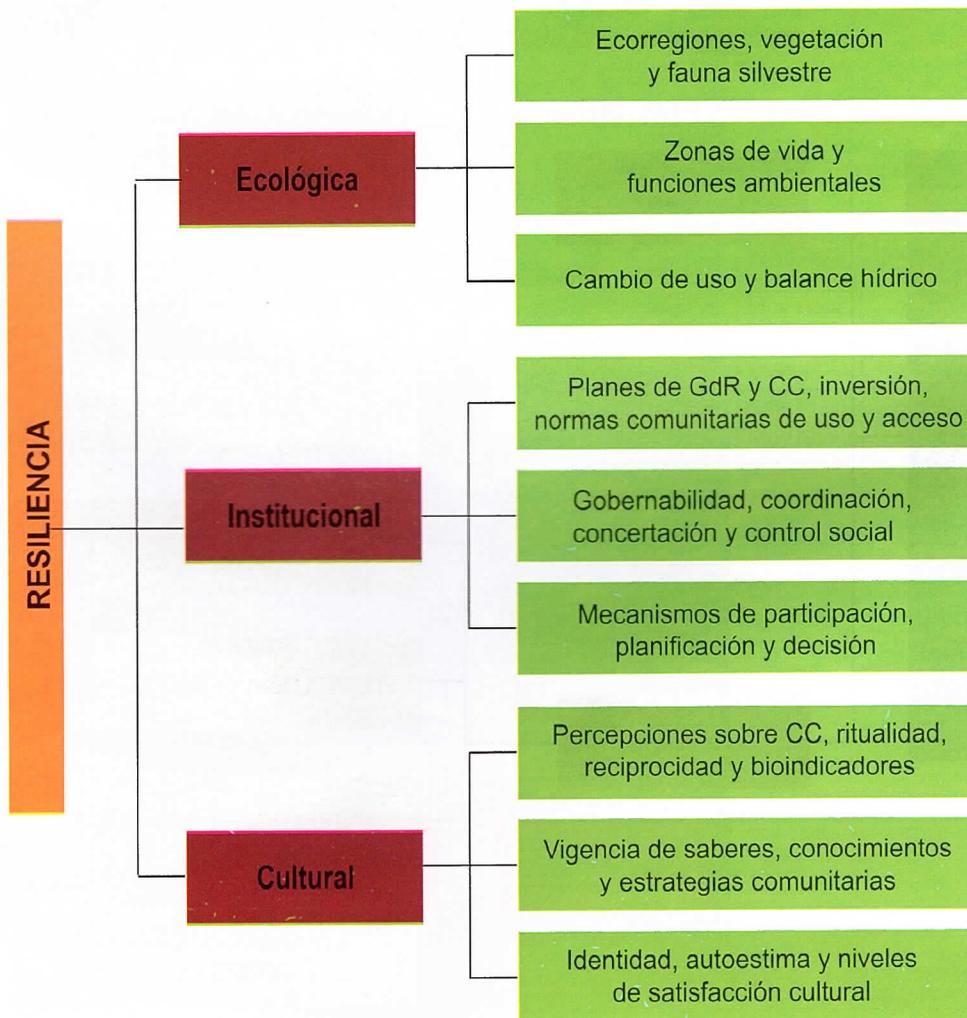


VULNERABILIDAD	CÓDIGO	LEYENDA
Muy Baja	1	
Baja	2	
Media	3	
Alta	4	
Muy Alta	5	





## VULNERABILIDAD





## ***II. Etapa de Planificación***

En esta etapa se plantea la estrategia o plan de acción para la reducción de vulnerabilidades y la gestión del riesgo, asociado al cambio climático.

La estrategia es construida con información obtenida de un trabajo previo con los actores locales:

1. Identificación a través del rescate de conocimiento y experiencias de manejo y gestión comunales, y de iniciativas productivas sostenibles incorporando medidas de adaptación y gestión de riesgos al cambio climático en sus actividades.
2. Identificación de mecanismos y procedimientos tradicionales de planificación al interior del Gobierno Municipal, para determinar debilidades y oportunidades que permitan incorporar la variable de la adaptación y gestión de riesgos asociados al cambio climático a los sistemas de planificación locales.
3. Diseño de la Estrategia o Plan de Acción para la reducción de vulnerabilidades y gestión de riesgos:
  - Objetivos
  - Líneas de acción
  - Acciones estratégicas.

Tomando en cuenta la unidad territorial de análisis y el riesgo de ocurrencia.

## ***III. Etapa de Difusión y Socialización***

- a. Socializar y difundir el documento elaborado de manera participativa, con actores que participaron del proceso.
- b. Orientar las demandas de desarrollo de las comunidades locales, basadas en los lineamientos estratégicos identificados de manera participativa durante el proceso



La metodología, valora el conocimiento local y rescata experiencias de manejo y gestión comunal.

La participación de los actores locales es necesaria en dos momentos del trabajo:

- En la generación de información primaria para la identificación de amenazas, temporalidad de ocurrencia y distribución en el territorio. (Taller – mapas parlantes)
- En el levantamiento de información primaria, dirigida a actualizar y complementar la información secundaria obtenida, que se requiere para determinar vulnerabilidades. (Aplicación de encuestas)
- Levantamiento de iniciativas para la reducción de vulnerabilidades y adaptación al cambio climático (Taller)
- El segundo momento, en la presentación de resultados de los talleres para su validación. (Taller)

Como actividades complementarias en este punto, para formar capacidades humanas en gobiernos municipales de todo el departamento y en las diferentes secretarías del gobierno departamental, se ha capacitado a técnicos y autoridades de estas instancias gubernamentales, para que puedan interiorizarse con la problemática del cambio climático y la gestión de recursos hídricos y reconozcan la importancia de la inclusión de estas variables en los procesos de planificación local y regional.

**INCORPORACIÓN DE LA VARIABLE CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DE RIESGOS, EN LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO.**

**I. Etapa de Diagnóstico y Análisis**

Definición de unidad territorial de análisis

Formalización de alianzas estratégicas con autoridades locales e instituciones públicas

**1.1. Diagnóstico actual e histórico**

Generación de información primaria para la identificación de amenazas, temporalidad de ocurrencia y distribución en el territorio. Levantamiento de información primaria, para actualizar y complementar la información secundaria obtenida, que se requiere para determinar vulnerabilidad

Recopilación de información secundaria oficial y generada por organizaciones privadas.

Mapa de actores

**1.2. Análisis y transformación de información**

Evaluación y análisis de información obtenida y generada que será transformada en datos para su procesamiento cartográfico.

Atlas de amenazas, vulnerabilidades y riesgos asociados al cambio climático.

**II. Etapa de planificación**

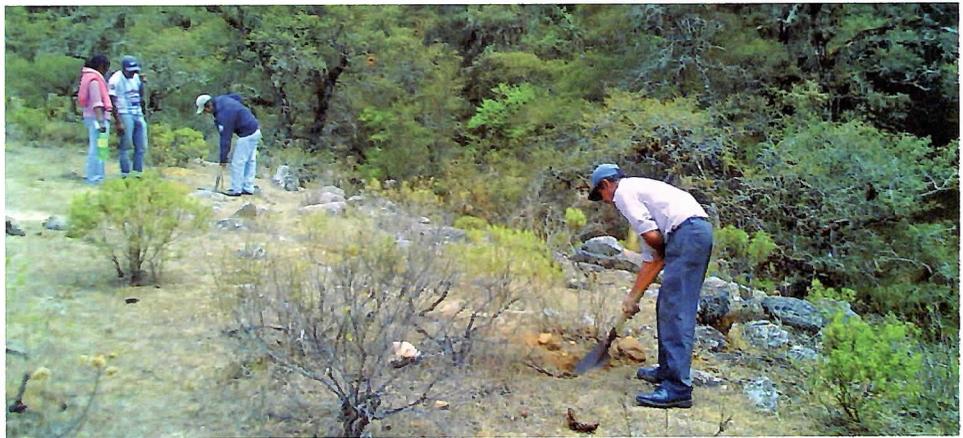
2.1. Identificación a través del rescate de conocimiento y experiencias de manejo y gestión de iniciativas productivas sostenibles incorporando medidas de adaptación y gestión de riesgos al cambio climático en sus actividades.

Identificar mecanismos y procedimientos tradicionales de planificación al interior del Gobierno Municipal, para determinar debilidades y oportunidades que permita incorporar la variable de la adaptación y gestión de riesgos asociados al cambio climático a los sistemas de planificación locales.

2.2. Estrategia o Plan de acción para la Reducción de Vulnerabilidades y gestión de riesgos: Objetivos, líneas de acción y acciones estratégicas. Tomando en cuenta la unidad territorial de análisis y riesgo de ocurrencia

**III. Etapa de Socialización y Difusión**

3.1 Socializar y difundir el documento elaborado de manera participativa, en un espacio específico, con actores que participaron del proceso.



## 5. Implementación del Plan y difusión de información

Se han implementado acciones identificadas en el Plan, entre estas:

Se han elaborado y distribuido dos cartillas de educación ambiental para escuelas, y una para juntas vecinales, las cartillas contienen información redactada con lenguaje sencillo sobre Cambio Climático y sobre uso eficiente del agua.

Se ha trabajado en la recuperación de parte de la cabecera de cuenca del río Pinos, tributario importante de la cuenca Tolomosa y única fuente de agua de consumo humano y riego para la comunidad Pinos; los trabajos realizados, fueron el cierre perimetral de la cabecera de cuenca, repoblamiento con especies forestales, y mejoras en la toma de agua, con este trabajo se espera mejorar la capacidad de retención y absorción de agua en la cuenca y con esto aumentar la disponibilidad de agua en esta comunidad.

## 6. Conclusión

Con el proyecto se ha generado un modelo de intervención sobre cambio climático y gestión de recursos hídricos que puede ser replicado en otros municipios del departamento o del país, a través de:

- Formulación y aprobación de normas a nivel local o regional.
- Elaboración de un documento técnico basado en el análisis del cambio climático y la gestión de recursos hídricos, que oriente y facilite la inclusión de estas variables en la planificación del desarrollo municipal.
- Capacitación e información sobre cambio climático y gestión de recursos, para poner en contexto a los tomadores de decisiones, sobre la importancia de incluir estas variables en los procesos de planificación de desarrollo a nivel local o departamental.





- Formalización de alianzas estratégicas para facilitar el proceso; y de convenios de cooperación con autoridades locales para la implementación de los documentos de Planificación elaborados.
- Desarrollar modelos de adaptación, mitigación, gestión de riesgos o gestión de recursos hídricos de fácil implementación, donde los beneficiarios sean los protagonistas del éxito del modelo y el beneficio sea tangible para ellos.
- Socialización y difusión masiva de las experiencias desarrolladas, a través de un sitio web, boletines, medios de prensa.

Todas las intervenciones realizadas con el proyecto, además de información relacionada con cambio climático y agua, están siendo compartidas en el sitio web [www.cambioclimaticoyagua.com](http://www.cambioclimaticoyagua.com) creado específicamente para difundir información y compartir experiencias entre los diferentes actores institucionales, autoridades locales, tomadores de decisiones y sociedad civil en general interesados en la temática.



**Manejo Integral y Sostenible incluyendo Medidas  
de Adaptación al Cambio Climático en las  
Cuencas que proveen de Agua a Tarija, Bolivia**



**PROMETA**

Calle Alejandro del Carpio No. E – 659  
Tarija – Bolivia  
Teléfonos: 66 33873 / 66 45865  
e-mail: [prometa@prometa.org.bo](mailto:prometa@prometa.org.bo)  
[www.prometa.org.bo](http://www.prometa.org.bo)