



**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA  
GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE TARIJA  
SECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN E INVERSIÓN  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS**



**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (2014-2018)**

## Contenido

PRESENTACIÓN.....	1
1. Introducción .....	2
2. Objetivo del Plan .....	3
2.2. Objetivo General .....	3
2.3. Objetivos Específicos.....	4
3. Proceso metodológico para la elaboración del Plan.....	4
4. Escenarios de cambio climático para Tarija .....	6
5. Contexto de desarrollo departamental.....	9
a. Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social 2012-2016.....	9
b. Desarrollo económico en curso no contemplado en Plan de Desarrollo Departamental Económico social.....	10
c. Caracterización agroecológica de acuerdo al Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT 2006-2025).....	12
6. Diagnóstico departamental del riesgo .....	13
6.1. Riesgo Actual .....	13
6.1.1. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona Alta y Valles Altos .....	17
6.1.1.1. Municipio de Yunchará.....	17
6.1.1.2. Municipio de El Puente .....	21
6.1.2. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Valle Central de Tarija.....	26
6.1.2.1. Municipio de San Lorenzo .....	26
6.1.2.2. Municipio de Tarija.....	30
6.1.2.3. Municipio de Uriondo .....	33
6.1.2.4. Municipio de Padcaya .....	37
6.1.3. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Sub Andino Norte .....	41
6.1.3.1. Municipio de Entre Ríos .....	41
6.1.4. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Sub Andino Sur .....	46
6.1.4.1. Municipio de Bermejo.....	46
6.1.5. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Chaco Norte.....	51
6.1.5.1. Municipio de Villa Montes .....	51

6.1.6.	Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Chaco Sur .....	55
6.1.6.1.	Municipio de Yacuiba .....	55
6.1.6.2.	Municipio de Caraparí .....	59
6.2.	Riesgo Futuro .....	64
7.	Principales consideraciones del cambio climático sobre el riesgo de desastres en Tarija .....	67
8.	Articulación del Plan Departamental de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático al Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social .....	74
9.	Plan estratégico de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático .....	76
9.1.	Líneas estratégicas .....	76
9.2.	Estrategias de gestión .....	78
9.3.	Proyectos regionales y su articulación en el nivel sub departamental .....	79
9.3.1.	Proyectos en Ejecución .....	79
9.3.2.	Nuevos Proyectos.....	81
9.4.	Costos y fuentes de financiamiento .....	83
9.5.	Planes de contingencia.....	85
9.6.	Roles y funciones institucionales para la implementación del Plan .....	85
10.	Bibliografía .....	87

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Provincias fisiográficas del departamento de Tarija .....	5
Figura 2: Tendencias de elevación de temperaturas en la región Sur Este del país en el que incluye Tarija (García, et al 2006) .....	7
Figura 3: Distribución de la precipitaciones en la región sur del país promedio de la serie 1961 -1990	8
Figura 4: Comportamiento de las temperaturas promedio del departamento de Tarija.....	8
Figura 5: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Yunchará. ....	18
Figura 6: Mapa de amenazas por Helada y Sequía en el municipio de Yunchará.....	19
Figura 7: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Yunchará.....	20
Figura 8: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Yunchará.....	20
Figura 9: Mapa de riesgos por Helada y Sequía en el municipio de Yunchará. ....	21
Figura 10: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de El Puente. ....	22
Figura 11: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de El Puente. ....	23
Figura 12: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de El Puente. ....	24
Figura 13: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de el Puente. ....	24
Figura 14: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de El Puente. ....	25
Figura 15: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de San Lorenzo. ....	26
Figura 16: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de San Lorenzo. ....	27
Figura 17: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de San Lorenzo. ...	28
Figura 18: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de San Lorenzo. ....	29
Figura 19: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de San Lorenzo.....	29
Figura 20: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Tarija.....	30
Figura 21: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Tarija.....	31
Figura 22: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Tarija.....	31
Figura 23: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Tarija.....	32
Figura 24: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Tarija. ....	33
Figura 25: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Uriondo. ....	34
Figura 26: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Uriondo. ....	35
Figura 27: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Uriondo.....	35

Figura 28: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Uriondo.....	36
Figura 29: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Uriondo. ....	37
Figura 30: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Padcaya. ....	37
Figura 31: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Padcaya. ....	38
Figura 32: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Padcaya. ....	39
Figura 33: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Padcaya. ....	40
Figura 34: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Padcaya. ....	41
Figura 35: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Entre Ríos. ....	42
Figura 36: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Entre Ríos. ....	43
Figura 37: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Entre Ríos. ....	44
Figura 38: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Entre Ríos. ....	45
Figura 39: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Entre Ríos. ....	46
Figura 40: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendio en el municipio de Bermejo. ....	47
Figura 41: Mapa de amenazas por Helada y Sequía en el municipio de Bermejo.....	47
Figura 42: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Bermejo. ....	48
Figura 43: Mapa de riesgo por Inundación y Sequía en el municipio de Bermejo. ....	49
Figura 44: Mapa de riesgos por Helada e Incendio en el municipio de Bermejo. ....	50
Figura 45: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendios Forestales en el municipio de Villa Montes. .....	51
Figura 46: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Villa Montes. ....	52
Figura 47: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Villa Montes. ..	53
Figura 48: Mapa de riesgo por Inundación e Incendio en el municipio de Villa Montes.....	54
Figura 49: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Villa Montes. ....	55
Figura 50: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendios en el municipio de Yacuiba.....	55
Figura 51: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Yacuiba. ....	56
Figura 52: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Yacuiba. ....	57
Figura 53: Mapa de riesgo por Inundación e Incendio en el municipio de Yacuiba. ....	58
Figura 54: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Yacuiba. ....	58
Figura 55: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendio en el municipio de Caraparí. ....	59
Figura 56: Mapa de amenazas por Sequía Helada en el municipio de Caraparí.....	60
Figura 57: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Caraparí. ....	61

Figura 58: Mapa de riesgo por Inundación y por Incendio en el municipio de Caraparí.....	62
Figura 59: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Caraparí.....	63
Figura 60: Efecto del Cambio Climático sobre la reducción de la productividad del Duraznero.....	65
Figura 61: Comportamiento histórico de la temperatura media de la estación El Campanario del municipio de El Puente.....	67
Figura 62: Comportamiento histórico de la temperatura mínima extrema de la estación El Campanario del municipio de El Puente.....	68
Figura 63: Distribución histórica de la temperatura media anual de la estación de Aeropuerto de Tarija.....	68
Figura 64: Distribución histórica de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Tarija. ....	69
Figura 65: Distribución histórica de la precipitación mensual de la estación de Aeropuerto de Tarija.	70
Figura 66: Comportamiento de las temperaturas mínimas extremas anuales de la estación de Aeropuerto de Tarija. ....	71
Figura 67: Comportamiento de la temperatura media anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo. ....	71
Figura 68: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.....	72
Figura 69: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.....	72
Figura 70: Duración del periodo lluvias de la estación de Aeropuerto de Bermejo. ....	73
Figura 71: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.....	73
Figura 72: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Yacuiba. ....	74

## **PRESENTACIÓN**

El riesgo de desastres y el cambio climático de origen antrópico producido por las emisiones de gases de efecto invernadero y sus consecuencias son temas cada vez de mayor preocupación; las evidencias del cambio climático se manifiestan cada vez en la mayor intensidad y frecuencia de eventos extremos, mayor severidad de sucesos de variabilidad climática como: El niño y La niña o frecuentes frentes fríos que ponen en peligro muchos sistema del desarrollo departamental. Sin embargo, solo pareciera un tema de moda, que en la gestión del desarrollo no se lo aborda o no se tiene claras las herramientas para la reflexión y la acción con medidas concretas para evitar impactos que provoquen disrupciones en el desarrollo departamental en los diferentes ámbitos.

Por esta razón, se constituye en un gran desafío generar conciencia y acciones para abordar la problemática a partir de identificar las amenazas y vulnerabilidades existentes en el departamento según sus particularidades, tanto en lo institucional, como en la población y organizaciones sociales como fuerzas vidas del desarrollo departamental.

Para este cometido es importante comprender la planificación como un proceso dinámico e interactivo con la permanente participación de diversos actores sociales que pretenden contribuir a la transformación de la realidad actual, en pos de objetivos e intereses comunes que consideran la gestión del riesgo como una dimensión íntimamente ligada a las estrategias de desarrollo resiliente concebida como un proceso.

No obstante, siendo esto temas emergentes en la gestión pública en el departamento debe reconocerse la necesidad de generar capacidades técnico para el abordaje de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático desde las acciones prácticas, monitoreando los mismos a través de un sistema de evaluación que permita ajustes pertinentes. Adicionalmente, la experiencia de este proceso esperamos que encauce el abordaje de la temática desde los sectores del desarrollo departamental y retroalimiente políticas, estrategias, instrumentos de fomento y gestión de recursos, contribuyendo a una mayor eficacia en la respuesta y adaptación al cambio climático y otros tipos de amenazas al desarrollo Departamental.

En este sentido esperamos que el presente Plan sirva de instrumento a la gobernación, a los ejecutivos seccionales en la toma de decisiones, pues el Cambio Climático y en general la reducción de riesgos de desastres estén presentes en la agenda pública departamental desde todos los enfoques y emprendimientos del desarrollo para lo cual se pretende una articulación estrategia entre autoridades, organizaciones, científicos y profesionales del sector productivo y que ellos puedan internalizar de forma estratégica los lineamientos de políticas para reducir el riesgo de desastres y adaptarnos al cambio climático eficazmente.

## 1. Introducción

La ocurrencia de desastres en todo el mundo, constituye “un problema no resuelto del desarrollo”, la memoria colectiva marca la ocurrencia de grandes eventos con grandes pérdidas humanas y materiales el año 2005 se tuvo la ocurrencia de una gran Tsunami en Indonesia, el terremoto de Haití deja un país desbastado; contrariamente Chile presenta un terremoto de 8.8 en la escala de Richter (El Universal, 2010) del cual se recupera muy rápidamente. El Japón sufre el impacto de un terremoto con una magnitud de 9 en la escala sismológica de Magnitud de Momento (Mw) equivalente a 8,9 en la escala de Richter (RTE, 2011) dejan todavía secuelas en el desarrollo; el tifón Haiyan en Filipinas y Vietnam (RTE, 2013) con pérdidas humanas cercanas a 10.000 personas y pérdidas económicas que alcanzan a 18 millones de Dólares Americanos ocurrido en noviembre del 2013.

El país está marcado por una larga historia de los desastres de los cuales sus impactos tienen que ver con la variabilidad y el cambio climático, eventos extremos, incendios forestales, derrames de petróleo, deslizamientos, ruptura de colas y desmontes de la minería, sin descartar la probabilidad de la ocurrencia de movimientos sísmicos de intensidad, Quedan todavía efectos en el desarrollo y población en albergues del mega deslizamiento en La Paz ocurrido en febrero del 2011, grandes inundaciones del Beni (2006-2007) y el terremoto de Aiquile y Totorá con una intensidad de 5,5 en la escala de Richter el año 1998 (OPS/OMS, 1998) y grandes incendios en el Oriente Boliviano por ejemplo el de San José con 20.000 ha de bosque quemados, Guarayos con 3.5 millones ha de bosques quemados, la nevada en Potosí el 2007 heladas en el Beni poco frecuentes en el país con un saldo de 35.400 cabezas de ganado muerto, Sequías recurrentes en la región del chaco, entre otros.

El Departamento de Tarija no es excepción a la ocurrencia de desastres; es así, que se tuvo en los últimos años distintos eventos causaron grandes pérdidas económicas, con efectos sociales de gran magnitud, por ejemplo el incendio forestal del 2002 en la Cuesta de Sama quemándose aproximadamente 17.500 Has. (PROMETA, 2002) con reducción de pastizales para la ganadería, el año 2006 la helada afectó 2.700 Has. 3.530 familias, el año 2007 por efectos de la riada 2.806 Has y 3.099 familias afectadas (DRG, 2011), por otra parte el 2010 fueron afectadas por sequía 8.600 Has. y 1.175 familias aproximadamente (DGR, 2011).

En esta situación el Departamento de Tarija priorizó el sector agropecuario por el alto nivel de sensibilidad y exposición a la ocurrencia de amenazas naturales, eventos fundamentalmente de origen climático, como uno de los sectores más vulnerables ante la eventualidad de los desastres. En este sentido, la gestión del riesgo no se trabajó en todo el ciclo del riesgo habiendo solo abordado con mayor intensidad la emergencia, especialmente en el ámbito municipal reduciéndose a la atención o mitigación del impacto, con una débil institucionalidad departamental y bajos niveles de coordinación y casi inexistentes mecanismos de inversión en la prevención como estrategia de desarrollo resiliente a través de la reducción de vulnerabilidades.

El cambio climático es un fenómeno de carácter global con causas fundamentalmente asociados a los estilos de desarrollo, resultado de un patrón de consumo y un modelo económico que está alterando las relaciones de los componentes del sistema climático con un fuerte impacto sobre los sistemas

productivos sensibles al comportamiento del clima y el tiempo. Según los compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se identifica las siguientes fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero: Energía, procesos industriales y uso de productos, agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra y manejo de residuos sólidos y aguas residuales. La alteración de las relaciones de los componentes del sistema climático están poniendo en riesgo varios de los objetivos de desarrollo en la actual gestión gubernamental, afectando sensiblemente los indicadores de bienestar como la Calidad de Vida, o el Índice de Desarrollo Humano, debido a que impacta sobre la economía del país, socavando sus cimientos, afectados por un clima, anómalo en diferentes ecosistemas del país. En términos monetarios, los eventos extremos ocurridos en el país desde el año 2006, han generado pérdidas de bienes y flujos económicos por un valor que fluctúa entre 300 y 400 millones de dólares anuales (OXFAM, 2009). Eventos recurrentes de variabilidad climática como “El Niño” han intensificado sus impactos en lo humanitario y en lo económico en el país. El Niño 1997/98 dejó 135.000 damnificados, pérdidas por aproximadamente 694 millones de dólares (6,2% del PIB); la sequía afectó a seis departamentos entre ellos Tarija (PNUD-Proyecto Bol 60130, 2010).

Por otro lado, se tienen otras amenazas como la contaminación de aguas, alteración de los flujos de migratorios de peces por la construcción de represas que afectan a la actividad piscícola en los ríos Pilcomayo y Paraguay amenazas a la producción básicamente por la acción antrópica que deben considerar en la evaluación del riesgo.

La gestión del riesgo y adaptación al cambio climático en el Departamento de Tarija, es un tema emergente por los impactos que representa debiendo ser un asunto de prioridad en la agenda del desarrollo, puesto que incide en los cuatro pilares de la seguridad alimentaria, en la disponibilidad de agua, inundaciones o riadas más frecuentes y de mayor intensidad, sequías severas, heladas en zonas del chaco tarijeño, epidemias de enfermedades vectoriales como el dengue la malaria; y mayor número de incendios forestales.

En este contexto, el Departamento de Tarija demanda la necesidad de elaborar el “Plan Departamental de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático” partir del cual se definirán orientaciones estratégicas para incorporar la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en las políticas, procesos de planificación, inversión, en coordinación con los Gobiernos Municipales, Gobiernos Seccionales para lograr un desarrollo sostenible y en armonía con la naturaleza para vivir Bien.

## **2. Objetivo del Plan**

### **2.2. Objetivo General**

Desarrollar estrategias de Gestión del riesgo y Adaptación al Cambio Climático para reducir los riesgos de desastre y los impactos no deseados vinculados a la Variabilidad Climática y al Cambio Climático y orientar la inversión pública hacia el desarrollo departamental resiliente.

### 2.3. Objetivos Específicos

- Desarrollar políticas departamentales de reducción de riesgo y adaptación al cambio climático integrada al plan de desarrollo departamental considerando las estrategias sectoriales y los potenciales del desarrollo.
- Promover el desarrollo institucional departamental orientando a moderar daños y explorar oportunidades de los impactos del cambio climático y las amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas que puedan interferir el desarrollo departamental.
- Fortalecer capacidades de gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático para un desarrollo resiliente.
- Desarrollar espacios de articulación y concertación en los diferentes niveles del Estado con participación de actores públicos y privados que convergen en el territorio.
- Promover una cultura de prevención en diferentes espacios de la educación formal y no formal y medios de difusión masiva.
- Establecer alianzas estratégicas para fortalecer la investigación científica para comprender la dinámica de las amenazas naturales y antrópicas existentes y su evolución bajos escenarios climáticos.
- Armonizar el desarrollo con la conservación ambiental y la soberanía alimentaria como estrategias de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático.

### 3. Proceso metodológico para la elaboración del Plan

La metodología para la elaboración del plan de gestión de riesgos consiste en el siguiente proceso secuencial:

1. Se realizó la caracterización del departamento tomando como unidad de análisis las provincias fisiográficas considerando las particularidades de la cordillera oriental, que distingue dos ecosistema marcados como son: los Andes del departamento y la región de los valles del sur en el contexto nacional y los valles centrales en el contexto departamental como se muestra en la Figura 1.
2. Se desarrolló un árbol de problemas identificando las actividades predominantes del desarrollo departamental sensibles a las amenazas latentes en el departamento, considerando los impactos agudos y crónicos.
3. Elaboración del diagnóstico departamental del riesgo y su implicancia en el desarrollo.
  - a) Análisis del riesgo actual: Se evaluará la vulnerabilidad actual considerando factores y dimensiones; los factores considerados para la evaluación de la vulnerabilidad fueron: a) Exposición, b) Sensibilidad c) Carácter y magnitud del cambio en las amenaza y d) capacidad de respuesta y/o adaptación.
    - i. Las dimensiones de la vulnerabilidad consideradas fueron: Física, económica, social y ambiental.
    - ii. Diagnóstico institucional de capacidad de respuesta actual a nivel municipal
    - iii. Evaluación de la capacidad de respuesta de los movimientos sociales y otros actores locales.
    - iv. La evaluación de la vulnerabilidad tuvo dos aproximaciones una la evaluación del saber local y resultado de análisis técnico con información sistemática y sensores remotos.

- b) Análisis del riesgo Futuro: con las consideraciones anteriores se realizará prospectiva de la vulnerabilidad y se utilizará escenarios para determinar el carácter y magnitud del cambio en la amenaza.
4. Revisión del Plan de Desarrollo Departamental identificando amenazas y vulnerabilidades en los sectores estratégicos.
  5. Reconstrucción de eventos de magnitud a partir de los archivos históricos de la dirección como base para el diseño de estrategias del plan.
  6. Identificación de aprendizajes del proceso de la atención y la respuesta.
  7. Construcción del mapa de actores y sus potenciales de coordinación.
  8. Establecimiento de sinergias entre las estrategias sectoriales y las políticas departamentales y nacionales.
  9. Diseño de la estrategia del plan departamental de Gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.
  10. Se diseñó estrategias de gestión del plan y articulación intersectorial.
  11. Construcción de la matriz de planificación.

En el presente Plan, se han tomado como base las Unidades Territoriales definidas en el PDOT Tarija 2006-2025; por provincias fisiográficas que divide el Departamento en, tres Provincias Fisiográficas que son: Cordillera Oriental, (incluye la Puna y el Valle Central de Tarija); el Subandino y la Llanura Chaqueña.

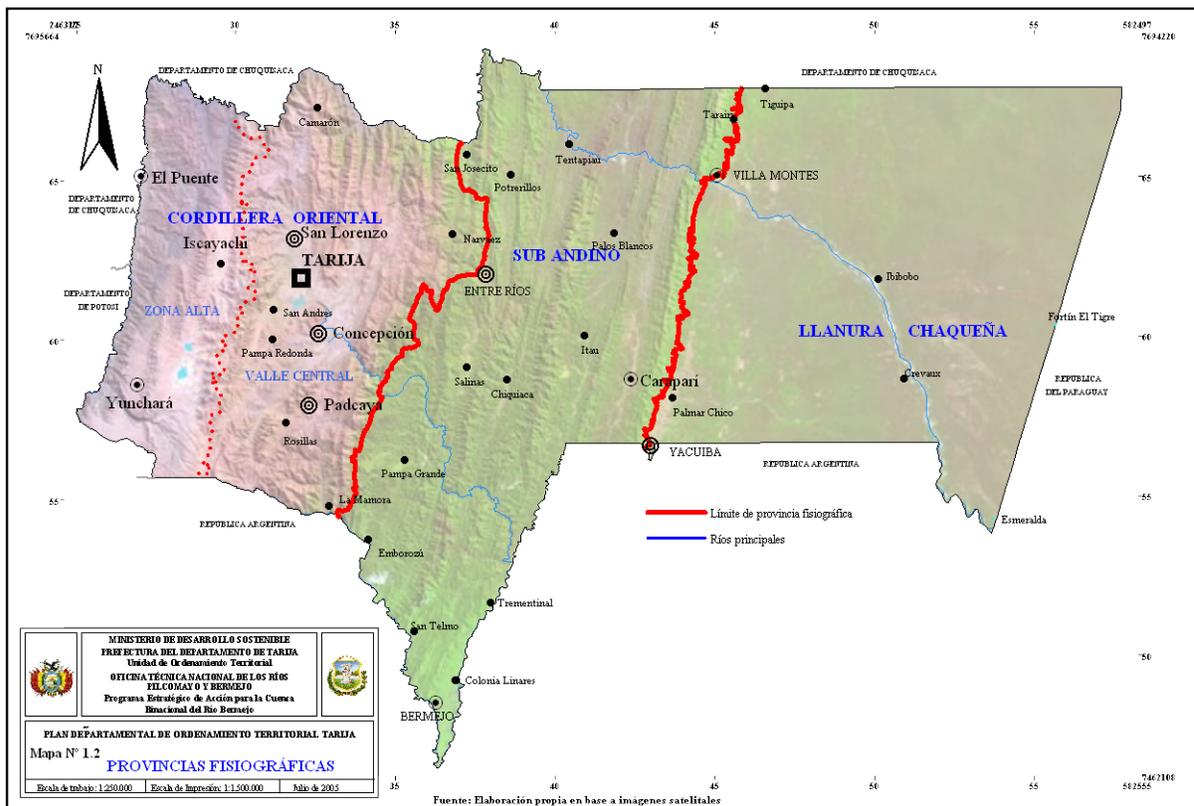


Figura 1: Provincias fisiográficas del departamento de Tarija

Fuente: Plan Departamental de Ordenamiento Territorial 2006-2025.

#### **4. Escenarios de cambio climático para Tarija**

Los escenarios del Cambio Climático son construcciones de clima futuro internamente confiable y consistente con el clima actual. Es análisis de escenarios de cambio climático para el departamento se realizó una lectura de los mapas de la segunda comunicación nacional y estudio realizados la evaluación de la guía de la OPS/OMS (Aparicio, et al 2009) para una lectura de la línea base bajo escenarios de cambio climático.

El informe especial sobre escenarios de emisiones del IPCC (2000) marca cuatro familias de escenarios de cambio climático marcados por el crecimiento económico y por las medida ambiental en una visión global o local por ejemplo los escenarios A1 presentan tendencias de un alto crecimiento económicos con un intenso uso de combustibles fósiles y la población crece rápidamente hasta mediados de siglo donde alcanza estabilidad; las medidas ambientales desde la iniciativas locales y globales marcan también una diferencia en la intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los escenarios A1 suponen crecimiento demográfico y económico rápido en combinación con dependencia de combustibles fósiles (A1FI), energía no fósil (A1T) o una combinación de ambas (A1B). El escenario A2 supone menor crecimiento económico, menos tendencia al desarrollo global y crecimiento demográfico alto y sostenido. Los escenarios B1 y B2 incluyen un cierto nivel de mitigación de las emisiones a través del uso más eficiente de la energía alternativa energéticas renovables y mejoras tecnológicas (B1) y soluciones más locales (B2). Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2000).

El análisis de tendencias realizado por García et al, (2006) muestran incrementos de la temperatura mínimas en series de 30 años con información base de análisis del Servicio de Meteorología e Hidrología para la región sur este del país como se muestra en la Figura 2. Marcan que el valle central y parte de la región andina presentan una elevación del temperatura mínima ente 0.02 a 0.041 °C por año aparentemente esta tendencia es poco significativa sin embargo representa cambios súbitos en la configuración de los ecosistemas.

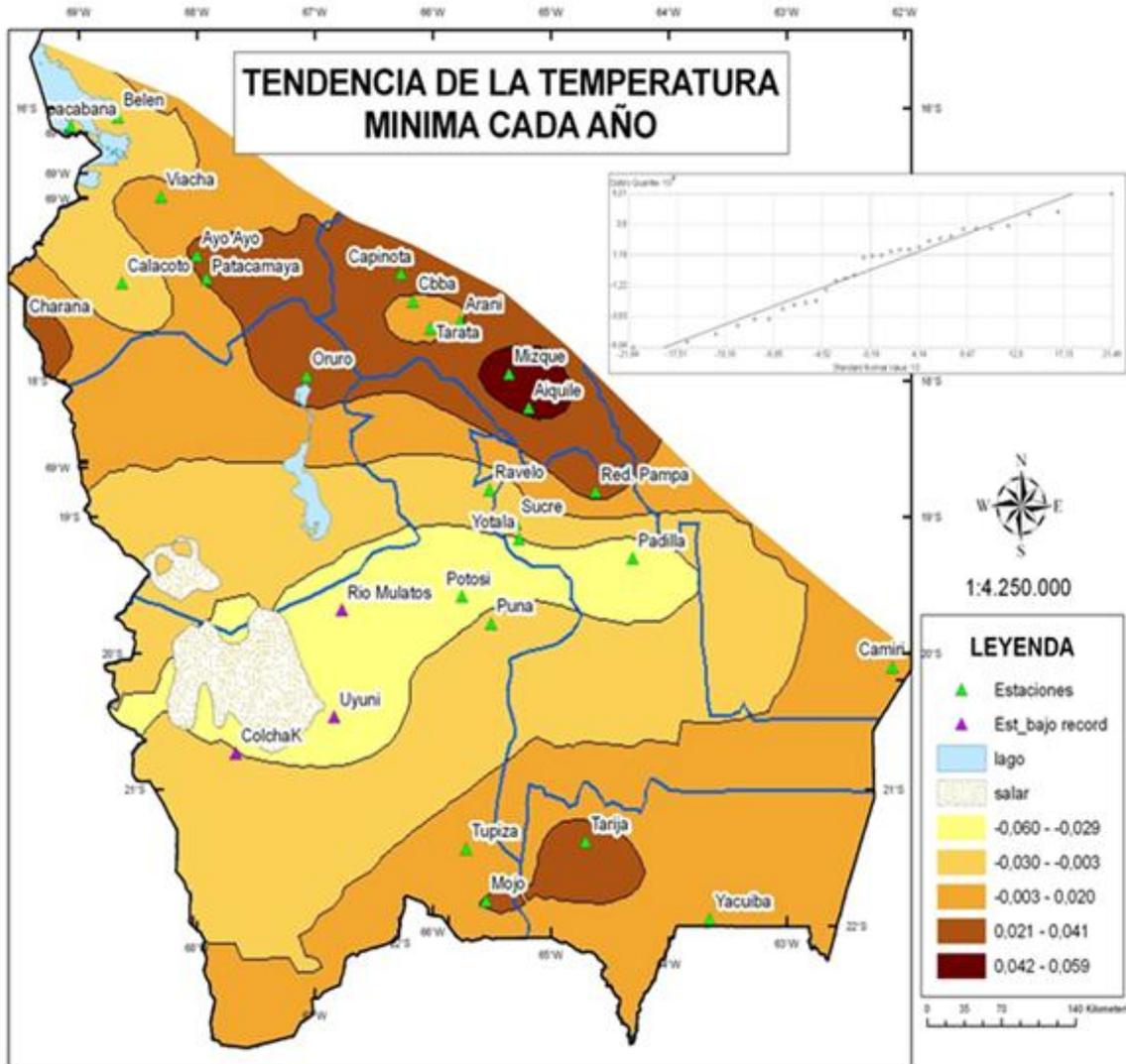


Figura 2: Tendencias de elevación de temperaturas en la región Sur Este del país en el que incluye Tarija (García, et al 2006)

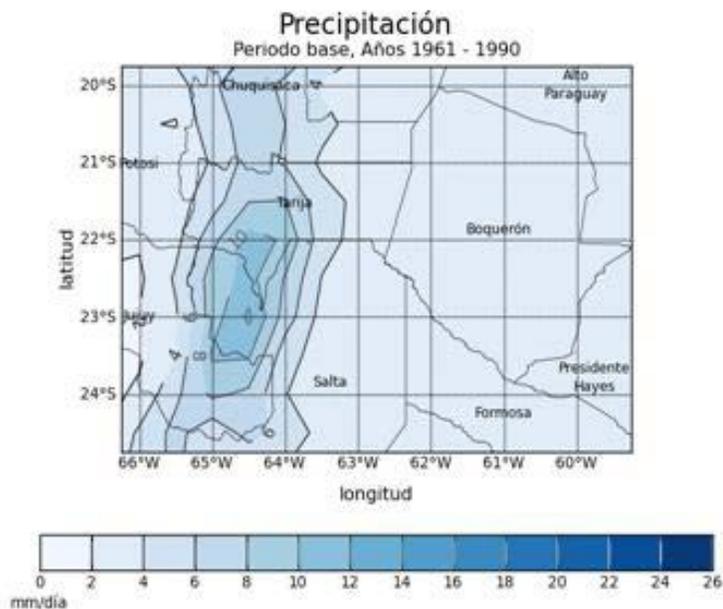


Figura 3: Distribución de la precipitaciones en la región sur del país promedio de la serie 1961 -1990

Fuente: Aparicio et al 2009

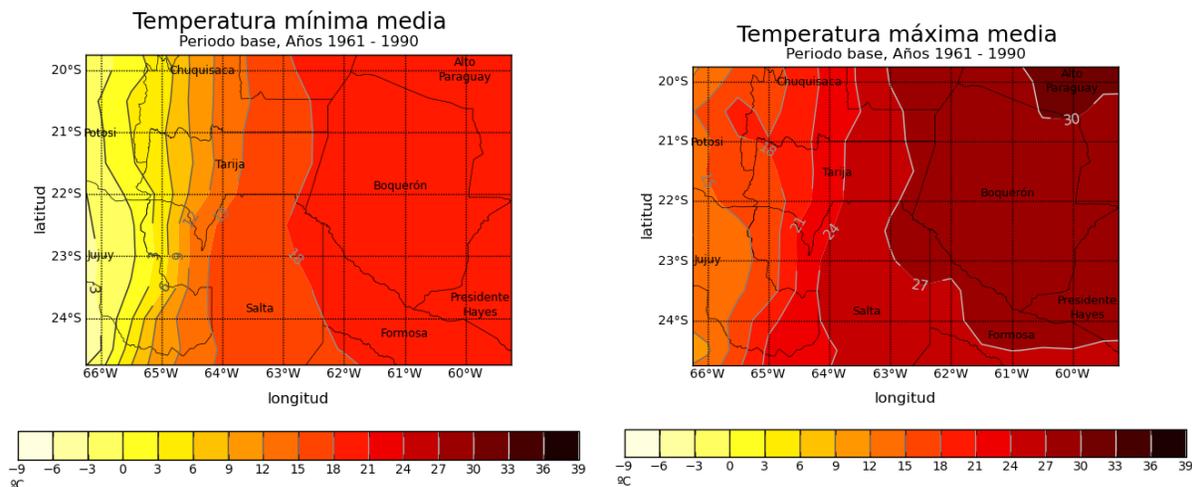


Figura 4: Comportamiento de las temperaturas promedio del departamento de Tarija

Fuente Aparicio, et al, 2009.

Escenario de cambio climático para la región de Tarija bajo el escenario A2, marca una tendencia de incrementos de la temperatura de 1,5 °C al 2030. Por otra parte, el decremento de la precipitación esperada bajo el mismo escenario es de 10% en región oeste del departamento más propiamente en el Municipio de Yunchará la zona de transición entre los valles centrales Tarija y la zona de transición al Chaco no se muestra cambios significativos en la precipitación (Segunda Comunicación del Estado

Plurinacional de Bolivia, 2009) los valles centrales no experimenta cambios bajo el escenario A2, mientras que la región del Chaco experimenta ligeros incrementos en la precipitación, resultados de estos análisis en el departamento de Tarija provienen del modelo de circulación regional del Reino Unido PRECIS desarrollado por Meteo Office corrido por el Instituto de Física de la atmósfera de la Universidad Mayor de San Andrés en coordinación con la Fundación Amigos de la Naturaleza.

## **5. Contexto de desarrollo departamental**

### **a. Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social 2012-2016**

La visión del Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social de Tarija es: “El departamento de tierra para vivir bien que garantiza el ejercicio pleno de los derechos fundamentales con la integración territorial distribución equitativa de la riqueza con liderazgo energético y desarrollo turístico productivo e industrial en el marco de la economía plural soberanía alimentaria empleo digno mercado justo solidario en armonía con la naturaleza y el reconocimiento el derecho a los pueblos que profundiza la democracia participativa con autonomía plenas diversas y equidad”.

- 1) Desarrollo y Justicia Social: Objetivo 1. Garantizar los derechos fundamentales con acceso a los servicios básicos y a la vivienda, fortaleciendo y articulando una educación de calidad, asistencia social, cultura, deporte y un modelo sanitario pertinente, con enfoque intercultural.
- 2) Economía Plural: Objetivo 2. Potenciamiento productivo diversificado y generador de valor agregado con economía plural, soberanía alimentaria, mercados, con 40% de los recursos disponibles asignados.
- 3) Integración y unión departamental: Objetivo 3. Convertir al Departamento de Tarija en un centro de comunicación e integración del sur del país y de los países limítrofes.

Integración del Departamento a las otras regiones y al exterior del país, hay riesgos de caminos malos de integración al Chaco, camino con muchos derrumbes hacia Bermejo y de acceso a la Argentina; camino de integración interdepartamental con riesgo de derrumbe en la Falda la Queñua.

- 4) Armonía con la naturaleza: Objetivo 4. Garantizar un medio ambiente sano, con aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales, adaptado al cambio climático, en armonía con la naturaleza.

Desarrollo en armonía con la naturaleza: no significa acabar los recursos naturales sino de conservar los mismos en forma acorde las necesidades y capacidad de recuperación de los sistemas naturales en concurrencia con la sociedad civil, el agua como un recursos fundamental para la vida y salud de os ecosistemas, constituye en un derecho humano. Por esta razón es prioridad del departamento el aprovechamiento sustentable, garantizando el suministro de agua suficiente y sostenible para las ciudades y las zonas rurales. Actualmente existe una permanente escasez de agua en la ciudad de Tarija y los desafíos son grandes para garantizar el abastecimiento para el consumo humano y otros usos.

- 5) Hidrocarburos/Energía: Objetivo 5. Departamento líder energético con industrialización de los recursos hidrocarburíferos y mineros con participación directa del Gobierno Departamental y Nacional.

Industrialización de los hidrocarburos para beneficio Departamental y Nacional, sembrar los réditos de los hidrocarburos en la generación de energía para la producción y generación de financiamiento para la producción.

- 6) Autonomía con participación plena: Objetivo 6. Consolidar la autonomía en todos sus niveles con autodeterminación de los pueblos y gestión pública, privada transparente, eficiente, descolonizada y con participación ciudadana.

Autonomía plena y participación para hacer la Gestión del Riesgo participativa en todos los niveles tanto Departamental como Municipal, regional, en coordinación con todas las organizaciones de la sociedad civil.

## **b. Desarrollo económico en curso no contemplado en Plan de Desarrollo Departamental Económico social**

Es de relevancia acciones que se vienen desarrollando en el departamento que contribuyen a la visión del departamento con acciones en curso, las mismas que generaran capacidades departamentales para enfrentar el riesgo de desastre y los impactos del cambio climático esta son:

- **Sistemas de alerta**

Se cuenta con una red de observación sistemática con 28 estaciones climatológicas y 31 Estaciones Pluviométricas convencionales administradas por el Servicio de Nacional de Meteorología e hidrología (SENAMHI); el Viceministerio de defensa Civil instaló un Router conectada a la SENAMHI para la transmisión de información adicional a la red de observación actual en el marco de un convenio interinstitucional entre la Gobernación y el VIDECL como parte integrante del SINAGER.

Actualmente la gobernación cuenta con 4 estaciones agro meteorológicas que no está actualmente trabajando que forman una red de observación importante que puede ser la base para un sistema de alerta en tiempo real.

- **Incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastre y Adaptación al cambio climático en el desarrollo del Chaco**

La disponibilidad de recursos económicos y crecimiento económico de la región constituye una oportunidad para incorporar sistemáticamente en la planificación acciones que permitan construir resiliencia en la región.

Debido a la Autonomía Regional del Chaco, tanto en los Gobiernos Autónomos Regionales del Chaco Tarijeño como en los Gobiernos Autónomos municipales, las instancias de Planificación son las decisoras para la asignación de recursos, tanto de bienes como servicios, que junto a los requerimientos de las demás instituciones del Chaco y la sociedad civil se pueden programar proyectos de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.

- **Estrategia regional de la mancomunidad**

En el marco del ejercicio autonómico algunas regiones establecieron sus instrumentos de planificación donde considera importante insertar la GR y ACC, en la planificación y fortalecimiento organizacional de la mancomunidad héroes de la Independencia y en al AMT (Asociación de Municipios de Tarija).

Estas instancias organizativas dan la oportunidad de asignar bienes y servicios del Estado a través de proyectos intermunicipales que permitirían reducir el Riesgo de Desastre en cuanto a amenazas y vulnerabilidades que son comunes a los municipios asociados ó mancomunados; de esta manera, se considera importante el involucramiento de las Directivas de estas organizaciones municipales.

- **Estrategia de desarrollo azucarero**

El abastecimiento de caña para la agroindustria azucarera constituye uno de los eslabones más sensibles al cambio climático y es para el departamento y el país grandes desafíos la problemática en el sector es una de la en este sector es importante también realizar acciones de reducción del riesgo laboral Incluyendo la seguridad industrial, gestión del riesgo de incendios, sequía e inundaciones y adaptación al cambio climático en la definición de fechas de plantación, variedades resistentes a sequías, cambios en el calendario agrícola, especialmente épocas de cosecha e inicio de la zafra.

- **Género, riesgo desastres y cambio climático en el departamento de Tarija**

Las regiones de los valles y la parte alta del departamento existe una masiva migración de la población económicamente activa producto de la incertidumbre en la producción por las condiciones predominantes del tiempo y el clima, la ocurrencia de las amenazas sobre los sistema productivos en la agricultura de subsistencia representa un olada de abandono de mujeres en busca de mejores oportunidades de conseguir el sustento para la población afectada, dejando en las comunidades mujeres ancianos y niños(as) con una responsabilidad mayor en mujeres, este fenómeno social ocurren con frecuencia en la comunidades donde predomina la agricultura de subsistencia.

Viejos discursos como la doble carga laboral en mujeres se hace más evidente en la realidad con una doble responsabilidad de mujeres con el rol de cuidar la familia.

Con relación a este aspecto es importante indicar que el riesgo de desastre afecta a la mujer de una manera genealógica, ello debido a que como se dijo ella constituye la base del cuidado familiar y el efecto sobre las mismas es de muy variada forma, mujeres amas de casa atenderán a sus hijos y esposo, mujeres con familia sin esposo y madres solteras que tienen emprendimientos productivos sufrirán mucho más debido al mayor esfuerzo que realizan para la implementación de su sistema productivo, un caso concreto observado en la riada del río San Juan Del Oro en el año 2013, donde la mayoría de perjudicadas visibles eran las mujeres que más aún tuvieron que vivir una situación de migración forzada de sus esposos, ellas se quedaron a cuidar lo poco que tenían, sus animales y a coordinar la reconstrucción de la zona con el relleno de los terrenos arrasados por el río.

### **c. Caracterización agroecológica de acuerdo al Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT 2006-2025)**

El departamento de Tarija comprende la provincia biogeográfica Boliviano Tucumano que ocupa fundamentalmente la cordillera Oriental o de los Andes que abarca desde el centro de Bolivia hasta el Este de la cordillera de la Rioja en la Argentina incluyendo la los ecosistema de puna, alto andina y valles internadinos con pisos montano y sub montano. El departamento abarca el sector biogeográfico cuenca del Pilcomayo que comprende los distritos biogeograficos de Chichas, Río San Juan del Oro; en el sector biogeográfico cuenca del río Bermejo que contiene los distritos de Sama - Santa Victoria, Valluno sub Andino del Bermejo, (Navarro y Maldonado 2002) con Ecosistemas diversos en pequeñas superficies, en general frágiles y con alto grado exposición y sensibilidad a la variabilidad y al cambio climático, caracterizado por diversos tipos de sistema productivos de abarcan desde una agricultura de subsistencia hasta una agricultura industrial como son los de los valles de Concepción con una importante producción agro industrial vitivinícola.

La provincia biogeografía del Chaco Boreal mencionado por Navarro y Maldonado (2011) es una gran llanura aluvial xérica elaborada por (Jacob y Guamán, 1993 y Uriondo, 1995) formado desde los finales de plioceno a partir de los abanicos aluviales antiguos de los ríos Parapetí, Pilcomayo y Teucio Bermejo. Las Unidades Territoriales contempladas en el PDOT, son las siguientes:

#### **Zona puna alto Andina**

Esta región abarca gran parte de los municipios de Yunchará y El Puente con estribaciones que va a la región San Lorenzo; se caracteriza por tener clima frío y árido registra bajas temperatura, presenta suelos superficiales con una baja fertilidad actual y potencial y pobres en contenido de materia orgánica, predominantemente ganadero y una agricultura de subsistencia; también registra 3 meses de periodo libre de heladas. Solamente algunas áreas existen condiciones adecuadas para una agricultura bajo riego .

#### **Valle Central de Tarija**

Las distribución del territorio de la zona abarca los municipios de Padcaya, San Lorenzo, Cercado y Uriondo las características de distribución de la precipitación es irregular por presentarse en zonas de alta presión entre las características dos periodos marcados en el ciclo hidrológico con la presencia de frentes fríos provenientes del sur que provocan descensos de temperatura durante de 2 o 3 días. La región forma parte de áreas de formación de eventos convectivos que significa la formación de nubes y la frecuente ocurrencia de granizadas especialmente en la época tardía. Las características de la mayor fertilidad actual y potencial se encuentran en los valles generalmente ocupando las riveras de ríos, lo que hace que superficies importante están expuestas al desborde de los ríos, provocando inundaciones, también existe una reducción del periodo de precipitaciones por lo que se presentan precipitaciones con mayor intensidad.

#### **Subandino**

Comprende los municipios de Entre Ríos, Bermejo y parte de Padcaya el potencial agropecuario de la región es limitado por la topografía de serranías y los valles estrechos comprende algunos autores

caracterizan como zona peri chaqueña presenta clima cálido– árido en el límite con el Departamento de Chuquisaca.

### **Chaco Boreal**

Está comprende a regiones semi árido de la parte occidental y árida en la parte oriental comprende municipios de Villa Montes, Yacuiba y Caraparí, esta región es rica gas natural, existen poblaciones que dependen la agricultura ganadería y la pesca. La región de caracteriza por las temperatura son altas y niveles de precipitación bajas, además distribución temporal irregular con disrupciones fuertes de la precipitación en regiones de agricultura a temporal. Se registran temperaturas máximas de hasta 50°C en la época de verano y Temperaturas bajo cero en invierno periodos fríos que tienen una corta duración producto de frentes fríos del sur.

## **6. Diagnóstico departamental del riesgo**

### **6.1. Riesgo Actual**

La ubicación de una determinada región tiene un nivel de ocurrencia de anomalías identificadas como amenazas la región de Tarija por la ubicación geográfica presenta un alto nivel de exposición a las bajas precipitaciones, acompañadas de altas temperaturas que ocasionan las sequías hidrológicas.

El Departamento de Tarija se encuentra ubicado al extremo Sur del Estado Plurinacional entre los 20°50' y 22°50' de latitud Sur y entre los 62°15' y 65°20' de longitud Oeste; limita al Norte con el Departamento de Chuquisaca; al sur con la República Argentina, al Este con la República del Paraguay y al Oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí, presenta rangos altitudinales variables, que va de 3.900 a 350 msnm, se encuentra ubicada en una zona de alta presión, lo que significa para el departamento bajas precipitaciones observadas en promedio en el Valle Central de Tarija existe una precipitación promedio anual de 512,46 mm; con una temperatura promedio anual de 19°C.

En general del Departamento de Tarija está expuesto a las corrientes marinas del sur, provenientes de la República Argentina, Océano Atlántico; ello caracteriza a los “surazos” que ingresan con los frentes fríos que desembocan muchas veces en las mayores heladas y nevadas que se han registrado en el año 2010.

También existen las corrientes convectivas entre masas de aire húmedo del Pacífico y del Atlántico, lo que provoca la formación de los Cúmulo Nimbus, que ocasionan las granizadas que son frecuentes en la zona andina del Departamento, como también la zona de los Valles e inclusive en el Sub andino.

Por otra parte, el efecto antrópico de la Deforestación para el Cambio en el uso de la tierra y silvicultura (CUTS), que provoca la bruma de humo en el aire y causa irritaciones oculares a la población del Departamento, por quemas en bosques tanto a nivel regional como nacional.

Eventos que han ocurrido en diversos puntos del Departamento de Tarija son las riadas, los vientos huracanados con lluvia, intensas precipitaciones y concentración de las precipitaciones que han dado lugar al crecimiento de amplitud del periodo seco, provocando las sequías a nivel departamental; como efecto de ello se puede mencionar la tormenta huracanada del año 2006 en Yacuiba, la riada

del 1998 del Río Bermejo, la riada del 2013 en el Río San Juan del Oro, Granizada del 2010 en Tarija y las sequías anuales en el Chaco.

El análisis de las amenazas se lo ha realizado por pisos ecológicos, cuyos resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Amenazas identificadas por piso ecológico.

Provincia Fisiográfica/Unidad Territorial	Municipios	Descripción	Potenciales	Amenazas
Cordillera Oriental: Prepuna y Puna Altoandina o Zona Alta del Departamento	Yunchara, El Puente y parte de San Lorenzo	Altas montañas, serranías y planicies interandinas, localmente fuertemente disectadas, a una altura entre 2.500 y más de 4.000 msnm; el clima frío y árido se mantiene durante la mayor parte del año, del cual sólo 3 meses no se registran heladas; la precipitación media anual varía entre 100 y 500 mm. En los valles de la cuenca del río San Juan del Oro, de Paicho y Tomayapo, ubicados entre los 2.000 y 2.500 msnm, el clima es templado.	Agricultura Ganadería Reserva Naturales Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helada</li> <li>• Sequía</li> <li>• Riadas</li> <li>• Incendios</li> <li>• Granizadas</li> <li>• Vientos huracanados</li> <li>• Contaminación</li> </ul>
Cordillera Oriental: Valle Central	Tarija, Uriondo, parte de San Lorenzo y Parte de Padcaya	Es una región de serranías y colinas que rodean los valles de los ríos Guadalquivir, Tolomosa, Santa Ana y Camacho. El valle se encuentra a una altura entre 1.750 y 2.100 msnm. Muestra un clima templado semiárido, con temperatura media mensual, entre 15 y 23 °C, la precipitación media anual varía entre 500 y 700 mm.	Ganadería Agricultura Industria Urbana Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granizadas</li> <li>• Heladas</li> <li>• Riadas</li> <li>• Incendios</li> <li>• Sequía</li> <li>• Contaminación</li> </ul>
Subandino Norte y Sur	Sub Andino Norte: Entre Ríos, Sub Andino Sur: parte de Padcaya y Bermejo	Secuencia de serranías dispuestas en sentido norte-sur, intercaladas por valles relativamente estrechos con alturas entre 1.000 y 2.000 msnm; clima templado húmedo en el sur, en la frontera con la Argentina, con una precipitación media anual de 1.200 a 2.300 mm; un clima templado semihúmedo con precipitación de 800 a 1.800 mm en la parte central y un clima templado - semiárido y cálido - árido en el límite con el Departamento de Chuquisaca, con 500 a 800 mm de precipitación.	Agricultura Ganadería Agroindustria Piscicultura Urbana Industria petrolera Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequía</li> <li>• Riadas</li> <li>• Heladas</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Deforestación (CUTS)</li> <li>• Sismos</li> </ul>
Llanura Chaqueña	Chaco Norte: Villa Montes Chaco Sur: Yacuiba y Caraparí	Piedemonte y las llanuras extensas del Chaco en el este; clima semiárido en la parte occidental (con una precipitación media anual de 600 a 1.000 mm) que hacia el este cambia a un clima árido con solo 300 - 400 mm de precipitación en el sector más oriental.	Ganadería Agricultura Piscicultura Urbana Industria Petrolera Reservas Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequías</li> <li>• Heladas</li> <li>• Riadas</li> <li>• Vientos huracanados</li> <li>• Incendios <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Forestales</li> <li>○ Petroleros</li> </ul> </li> <li>• Derrame de Petróleo</li> <li>• Sísmico <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falla de Mandayapecua en Yacuiba</li> </ul> </li> <li>• Deforestación (CUTS)</li> </ul>

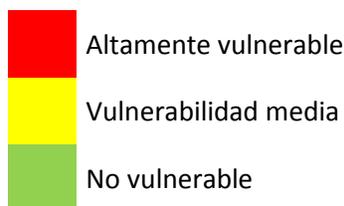
Fuente: Del Estudio, PDGR y ACC, 2013.

En cuanto a la vulnerabilidad, en el cuadro siguiente se muestra el análisis realizado por piso ecológico y en las dimensiones física, económica, social y ambiental:

Cuadro 2. Aproximaciones para el análisis de la vulnerabilidad.

FACTORES	Piso Ecológico	DIMENSIONES			
		FÍSICA	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
Exposición	Zona Alta	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media
	Valles	No vulnerable	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	No vulnerable
	Sub Andino	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media	No vulnerable
	Chaco	Altamente vulnerable	No vulnerable	No vulnerable	Altamente vulnerable
Sensibilidad	Zona Alta	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
	Valles	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
	Sub Andino	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Altamente vulnerable
	Chaco	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media
Carácter y Magnitud del cambio en la Amenaza	Zona Alta	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
	Valles	Vulnerabilidad media	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media
	Sub Andino	Vulnerabilidad media	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
	Chaco	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
Capacidad de Respuesta/adaptación	Zona Alta	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable	Altamente vulnerable
	Valles	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media
	Sub Andino	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Altamente vulnerable
	Chaco	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad media	Altamente vulnerable	Vulnerabilidad media

Fuente: Del Estudio PDGR y ACC, 2013



La exposición en la zona alta en cuanto a las dimensiones física y ambiental es medianamente vulnerable; mientras que en la económica y social es altamente vulnerable; en la zona de los Valles, la dimensión física y ambiental no son vulnerables; mientras que lo económico y social tiene una vulnerabilidad media; en el subandino, existe una alta vulnerabilidad física y económica; una vulnerabilidad media en lo social y presenta baja vulnerabilidad en lo ambiental; finalmente en la zona del Chaco, la vulnerabilidad Física y Ambiental es Alta; mientras que no presenta vulnerabilidad en las dimensiones económica y social por la coyuntura del altos ingresos a la región por las regalías petroleras.

En sensibilidad, la zona alta tiene vulnerabilidad alta en todas las dimensiones, ello porque su economía está basada en la agricultura, que depende altamente del clima, en los valles igual; en la sub andina, en lo físico el nivel es alto, en lo económico y social es medianamente vulnerable y en la ambiental hay problema de los cañeros; por ello hay alta vulnerabilidad, en la zona chaqueña, en lo físico, económico y social no se encuentra sensibilidad, y en lo ambiental existe sensibilidad alta debido al ecosistema con excesivos calores.

En el carácter y magnitud del cambio en la amenaza, en la zona alta todas las dimensiones tanto física, económica, social y ambiental son vulnerables; en los Valles los físico y ambiental tiene vulnerabilidad media y lo económico, social existe una alta vulnerabilidad; en la zona sub andina el carácter y magnitud en lo físico es poco vulnerable, en lo económico, social y ambiental existe una

alta vulnerabilidad; en la zona chaqueña, todas las dimensiones son vulnerables debido a la existencia de más sequía, más riadas y más tormentas.

La capacidad de respuesta/adaptación, en la zona alta se caracteriza por una incipiente organización y bajos niveles de coordinación. Sin embargo, es pertinente remarcar que el municipio de Yunchará cuenta con un diagnóstico de riesgos asociados al cambio climático desarrollados por PROMETA, no cuenta con un programa de adaptación estructurado sistemáticamente existen acciones piloto de aprendizaje que pretenden construir institucionalidad a través de la mancomunidad de municipios Héroes de la Independencia que ha realizado acciones de sensibilización e implementación de medidas concretas como aprendizaje en dos municipios (Yunchará y El Puente) cuentan con Unidades de Gestión de Riesgo conformada (URG); factor que reduce sustancialmente la vulnerabilidad, en los valles la vulnerabilidad es media; porque existe ciertas capacidades de respuesta más que todo por la concentración de las instituciones en la zona; en el sub andino en las dimensiones física y ambiental existe una alta vulnerabilidad y una vulnerabilidad media en las dimensiones económica y social; finalmente en el Chaco, en las dimensiones física y económica no existe vulnerabilidad por la disponibilidad de recursos; en la dimensión social existe una alta vulnerabilidad y en la ambiental una vulnerabilidad media.

La integración de la vulnerabilidad y la Adaptación al Cambio Climático nos permite cruzar la información del desarrollo de metas y políticas Departamentales con los factores económicos, ambientales y sociales en cuanto a la vulnerabilidad, impactos y adaptación, este análisis se ha realizado en base a lo formulado en el documento: El Cambio Climático en Bolivia (Arana, Ivar *et al*, 2007).

En el siguiente cuadro se puede ver que el estado actual SO reflejando solo la variabilidad climática, se puede constatar que existe un efecto adverso, de bajo a moderado, siendo moderado en la producción agrícola; mientras que el estado con cambio climático S1, muestra que se profundiza el efecto adverso de moderado a alto en la producción agrícola, en la producción industrial un efecto adverso moderado; en los recursos hídricos un efecto adverso alto y en la salud un efecto adverso moderado.

En cuanto al desarrollo de metas/políticas Departamentales, se puede indicar que debido al bajo nivel de integración de Planes y Proyectos Departamentales, asociados al crecimiento poblacional se tiene un efecto adverso alto en la producción agrícola, en la actividad industrial moderado para la seguridad alimentaria, ya que se ha llegado a consumir alimentos de otros países: Tomate del Perú, Papa del Perú, Papa de la Argentina, Maíz de la Argentina, Arveja de Santa Cruz, Harina, aceite y abarrotes de la Argentina (ello ya es tradicional); los productores agrícolas migran a las ciudades en busca de oportunidades.

Por otra parte, en los recursos hídricos existe un alto déficit creciente de los mismos, debido al crecimiento y al Plan no articulado con los Proyectos; la relación de la Seguridad y Soberanía Alimentaria con los recursos hídricos tiene un efecto adverso moderado; y sobre el empleo tiene un efecto adverso bajo por las construcciones de infraestructura aunque con contratiempos en la planificación de ejecución; finalmente en cuanto a la salud, el crecimiento Departamental tiene un

efecto adverso bajo sobre la salud; al igual que el PDES y la Seguridad Alimentaria y el Empleo; ello debido a la mayor concentración de residuos, retrasos en la inversión; bajo nivel de alimentación y empleo sin sistema de gestión ambiental ISO 14001.

Cuadro 3. Integración de la Vulnerabilidad y Evaluación de la Adaptación al cambio climático en el Departamento de Tarija.

	Vulnerabilidad, Impactos y Adaptación			
	Económicos		Ambientales	Sociales
(+): Benéfico (-): Adverso				
3: Alto 2: Moderado 1: Bajo	(1) Producción Agrícola	(2) Actividad Industrial	(3) Recursos Hídricos	(4) Salud
<b>(S0) Estado (Solo variabilidad natural)</b>	-2	-1	-1	-1
<b>(S1) Estado (Con cambio climático)</b>	-3	-2	-3	-2
<b>Desarrollo de Metas/Políticas</b>				
<b>(A) Crecimiento Departamental</b>	-3	-1	-3	-1
<b>(B) Plan Departamental</b>	-2	-1	-3	-2
<b>(B) Seguridad Alimentaria</b>	-2	-2	-2	-2
<b>(D) Soberanía Alimentaria</b>	-2	-1	-2	-2
<b>(E) Empleo</b>	-2	-1	-1	-2

Fuente: Del Estudio, En Base al método de Arana, Ivar et-al, 2007.

Dentro del contexto municipal con respecto al diagnóstico del riesgo actual, se presenta a continuación el análisis del riesgo por municipio dentro de cada Unidad Territorial, de acuerdo al Plan Departamental de Ordenamiento Territorial (PDOT, 2006-2025).

### 6.1.1. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona Alta y Valles Altos

#### 6.1.1.1. Municipio de Yunchará

En el Municipio de Yunchará, se presentan varias amenazas: Inundaciones, sequía y heladas, las cuales son consideradas de alta intensidad y que ocasionaron pérdidas económicas, que ascienden a Bs. 1.021.100 en la agricultura, este reporte no indica las pérdidas económicas en la agricultura debido a las granizadas, por ser considerado de una intensidad media.

Estas pérdidas económicas debido a los desastres, ha afectado a la población de Yunchará, bastante, debido a que su producción agrícola es de subsistencia, lo que ha generado mayores índices de desnutrición, en la población infantil.

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Yunchará

Por esta razón, se recurrió a la percepción de la gente, que conoce las amenazas principales, a través de su experiencia, así como el sitio en que se manifiestan, y pueden priorizar su importancia en función a la recurrencia de los eventos, su magnitud y significancia.

Factores de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo se presenta una síntesis de los riesgos que han sido generados por amenazas hidrometeorológicas, encontradas:

- **Inundación**

Aspectos morfológicos: Ríos San Juan del Oro y Tojo, Quebradas Honda, Lampa, etc. Dentro del municipio de Yunchará las corrientes mencionadas poseen pendientes pronunciadas, con tirantes bajos, que crecen durante el verano inundando las zonas bajas. También se presentan riadas características de, ríos de montaña.

Desde el punto de vista geomorfológico, en las corrientes que tienen alta pendiente existe la probabilidad de que se desarrollen movimientos en masa.

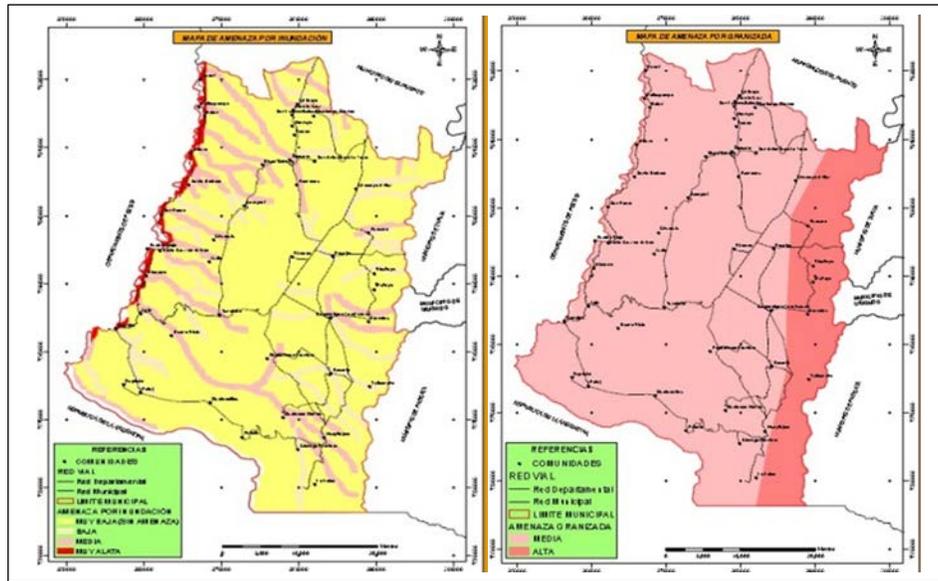


Figura 5: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Yunchará.

- **Granizada**

El granizo se produce cuando las condiciones atmosféricas y climáticas son favorables para que las gotas de agua en el vapor se conviertan en hielo.

En el municipio de Yunchará, el granizo representa una seria amenaza para el cultivo de frutales, principalmente la vid.

En el Municipio de Yunchará cerca del 40% del territorio se encuentra en zona de alta amenaza de granizo, 25% en zonas con amenaza media y cerca del 10% en zonas con baja amenaza de granizadas.

Helada

Variabilidad climática que presenta períodos en los que la temperatura es inferior a los 0° C, situación que puede causar daños significativos a muchos cultivos. Aproximadamente el 40% de la superficie del municipio se encuentra en zonas de alta amenaza de heladas, el 35% se encuentra en zonas de amenaza media y cerca del 25% en zonas con baja amenaza de heladas.

- **Helada**

Los periodos de sequía se presentan cuando el suelo no retiene la cantidad suficiente de agua que puede abastecer las necesidades de las plantas y los animales, esto está relacionado con el balance hídrico superficial de una región.

En el municipio de Yunchará, cerca del 35% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 25% en zonas con amenaza media y como el 40% en zonas con baja amenaza de sequía.

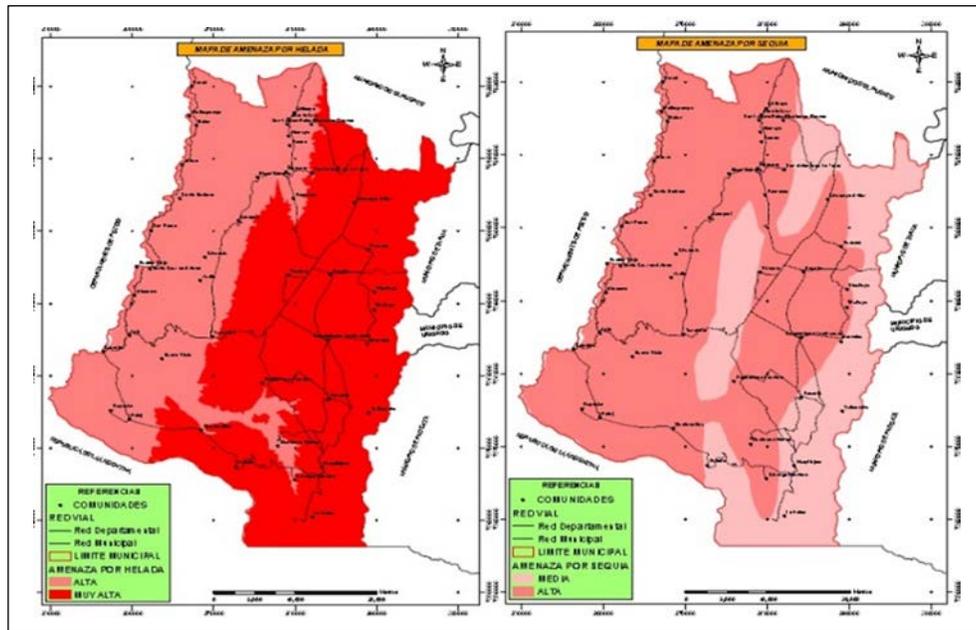


Figura 6: Mapa de amenazas por Helada y Sequía en el municipio de Yunchará.

- **Sequía**

Los periodos de sequía se presentan cuando el suelo no retiene la cantidad suficiente de agua que puede abastecer las necesidades de las plantas y los animales, esto está relacionado con el balance hídrico superficial de una región.

En el municipio de Yunchará, cerca del 35% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 25% en zonas con amenaza media y como el 40% en zonas con baja amenaza de sequía.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Yunchará**

Parte de las viviendas se encuentran en sectores por donde pasan las corrientes de agua, al igual que las áreas de cultivo, por lo que son altamente susceptibles a ser afectadas por las riadas y las inundaciones.

Las edificaciones no poseen una estructura adecuada para contrarrestar las inundaciones, la mayoría son de piedra y barro o adobe, altamente frágiles en caso de inundación.

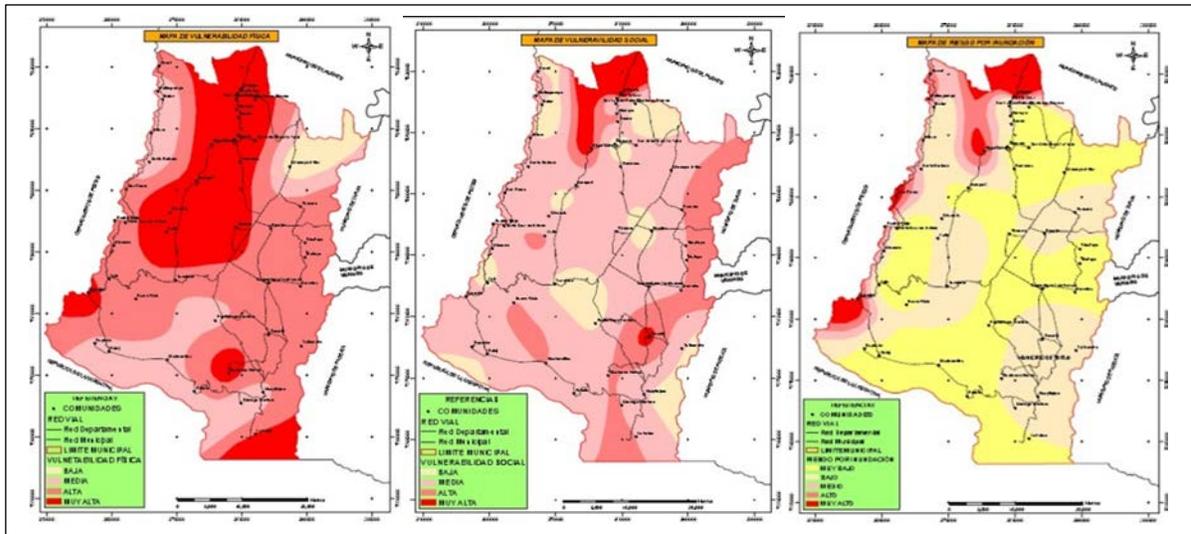


Figura 7: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Yunchará.

- Cultivos ubicados en zonas carentes de protección frente a eventos meteorológicos.
- Organización no articulada para hacer frente a eventos climáticos.
- Cultivos desprotegidos y vulnerables ante eventos climáticos adversos.
- Carencia de medios para mitigar las heladas.
- Mal manejo de recursos hídricos superficiales, sectores Cobre, Vizcarra, Pasajes.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Yunchará

- **Riesgo por Inundación**

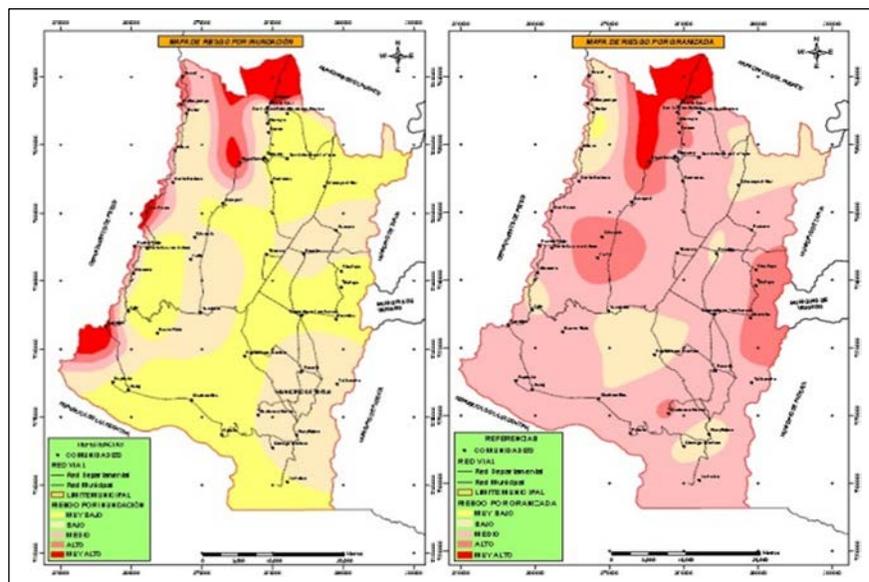


Figura 8: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Yunchará.

Los sectores oeste y norte son los que se encuentran en mayor riesgo por inundaciones. Existen en la parte central del municipio sectores en riesgo debido a influencias locales.

- **Riesgo por Granizada**

El sector Este del municipio es el que presenta mayores riesgos por granizada, este sector coincide con los sitios de mayor elevación y con climas menos favorables, además de temperaturas más bajas.

- **Riesgo de Helada**

Los sectores este y central del municipio son los que presentan mayores riesgos de helada, la que se ve influenciada por las condiciones orográficas y climáticas locales, hacia el norte se presenta un riesgo medio de heladas.

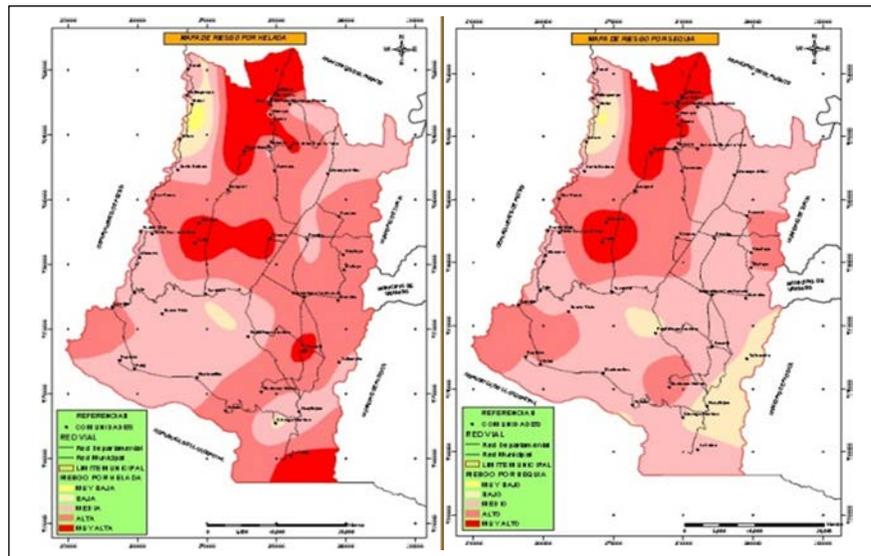


Figura 9: Mapa de riesgos por Helada y Sequía en el municipio de Yunchará.

- **Riesgo por Sequia**

Las zonas norte y oeste del municipio son las más susceptibles a sequía, aspecto en el que deben considerarse influencias tales como la de la red hidrográfica del municipio y la topografía.

### 6.1.1.2. Municipio de El Puente

El municipio de El Puente, considera a los desastres de inundaciones, desborde de ríos, granizadas, sequías y heladas como de alta intensidad, estos desastres han ocasionado pérdidas económicas cuantiosas en el área agrícola, registradas en los últimos años.

El municipio no dispone de presupuesto para la prevención y mitigación, pero realiza acciones, en coordinación con el Gobierno Central, a través de la FPS y la Gobernación del departamento de Tarija. Estas acciones están orientadas a la reconstrucción de caminos vecinales e infraestructura productiva.

En general, los desastres que se producen en El Puente han ocasionado pérdidas económicas de hasta un 90 % en el sector agrícola, provocando problemas en la seguridad alimentaria de las poblaciones

más deprimidas. Esta situación ha originado que el Gobierno Municipal implemente un programa de mitigación de desastres, en coordinación con autoridades nacionales, departamentales y municipales, para la reactivación de la producción agrícola en 62 comunidades del municipio.

**a) Clasificación de amenazas en el Municipio de El Puente**

- **Inundación**

Aspectos morfológicos: La gran densidad de la red hidrográfica de tipo dendrítico del lado occidental del municipio, además de la influencia grande de los ríos Pilaya, Camblaya, pero sobre todo la gran influencia del Río San Juan del Oro, que desbordan frecuentemente.

Dentro del municipio de El Puente las corrientes mencionadas poseen pendientes pronunciadas, con gran arrastre de sedimentos, que crecen durante el verano inundando las zonas bajas y las zonas aledañas a los cauces y quebradas. También se presentan riadas características de, ríos de montaña.

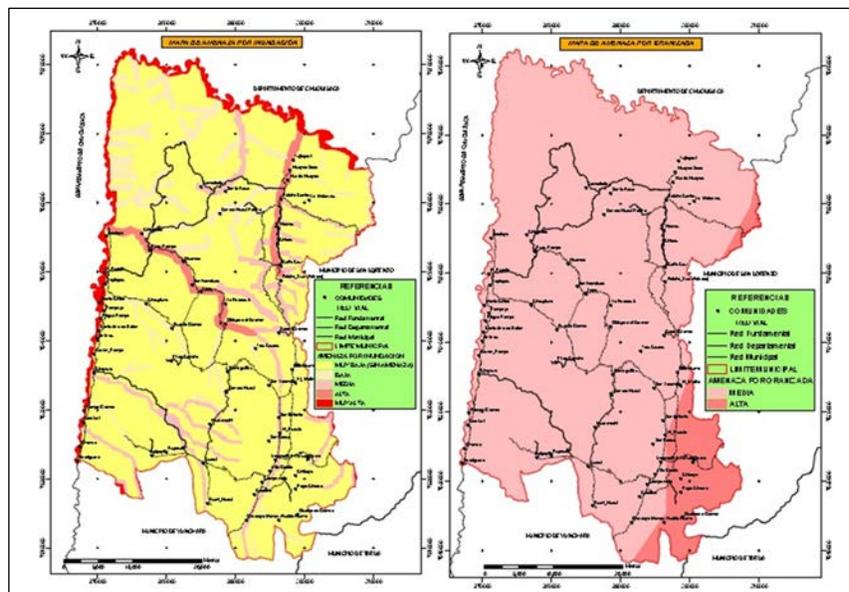


Figura 10: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de El Puente.

- **Granizada**

El granizo se produce cuando las condiciones atmosféricas y climáticas son favorables para que las gotas de agua en el vapor se conviertan en hielo. En el municipio de El Puente, el granizo representa una seria amenaza para el cultivo de frutales, principalmente la vid y otros como el ajo. En el Municipio de El Puente cerca del 10% del territorio se encuentra en zona de alta amenaza de granizo, 20% en zonas con amenaza media y cerca del 30% en zonas con baja amenaza de granizadas.

- **Sequía**

Los periodos de sequía se presentan cuando el suelo no retiene la cantidad suficiente de agua como para abastecer las necesidades de las plantas y los animales, esto está relacionado con el balance hídrico superficial de una región.

En el municipio de El Puente, está influenciada por la escasez de cursos de agua permanentes, cerca del 40% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 30% en zonas con amenaza media y otro 30% en zonas con amenaza baja de sequía.

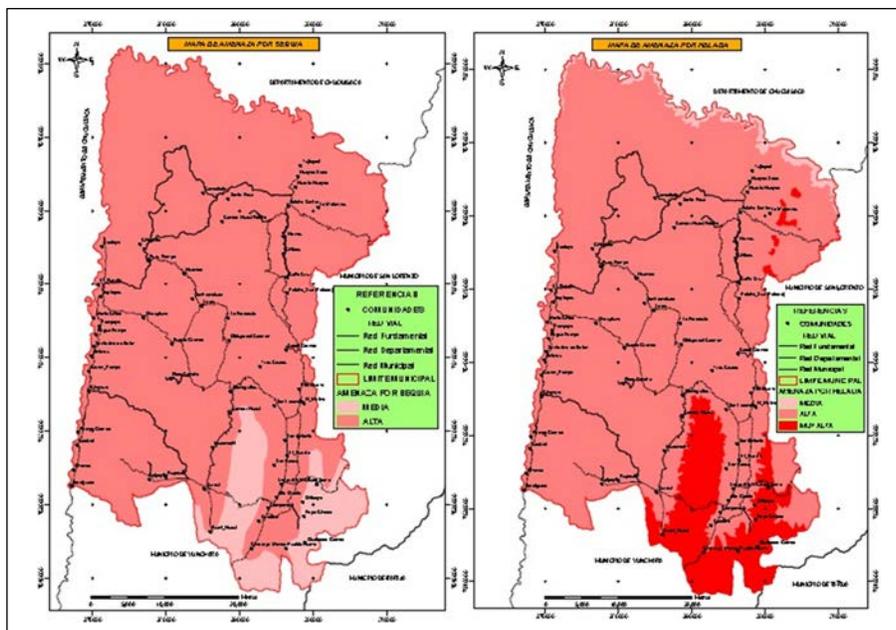


Figura 11: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de El Puente.

- **Helada**

Las heladas que se registran en este municipio, son consideradas de media intensidad. Este evento también arroja pérdidas económicas para los productores.

Variabilidad climática que presenta períodos en los que la temperatura es inferior a los 0º C, situación que puede causar daños significativos a muchos cultivos. Aproximadamente el 40% de la superficie del municipio se encuentra en zonas de alta amenaza de heladas, el 30% se encuentra en zonas de amenaza media y otro 30% en zonas con baja amenaza de heladas.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de El Puente**

Viviendas y áreas de cultivo se encuentran en sectores por donde pasan las corrientes de agua, por lo que son altamente susceptibles a ser afectadas por las riadas y las inundaciones, deforestación de los bordes de los ríos y quebradas. La extracción de áridos que se ha incrementado en los últimos años, representa un problema que debe abordarse mediante reglamentación.

- Cultivos ubicados en zonas carentes de protección frente a eventos meteorológicos.
- Falta de equipamiento para predecir eventos meteorológicos.
- Carencia de infraestructura de protección.

Sobre explotación de los recursos de las cuencas debido a que no se ha planificado de manera integral su manejo.

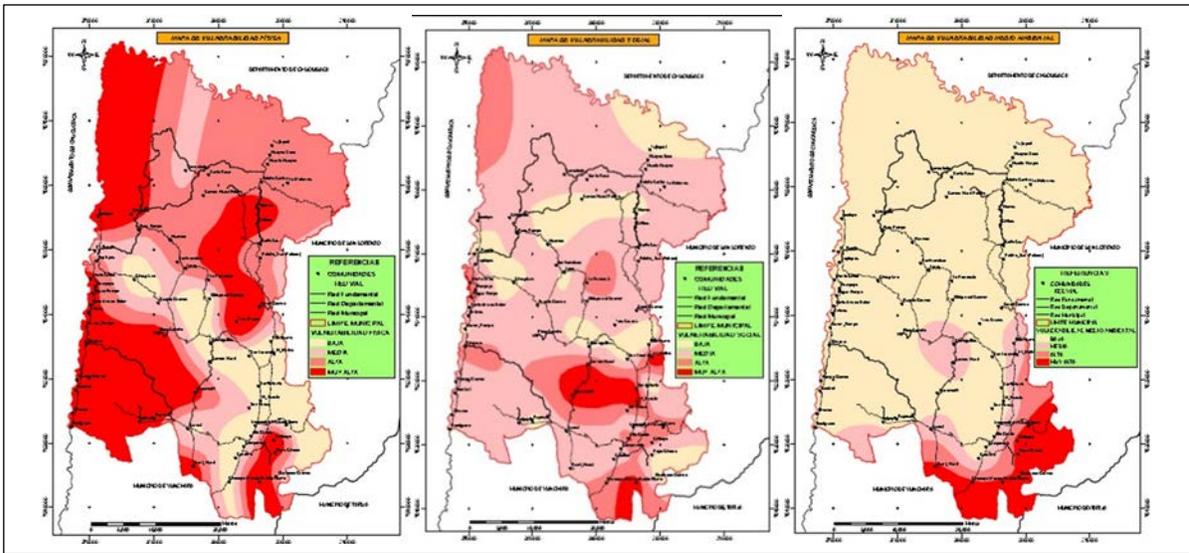


Figura 12: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de El Puente.

Carencia de obras de almacenamiento de agua para periodos con déficit hídrico.

Deforestación de las cabeceras de las cuencas que producen agua.

Cultivos ubicados en zonas sin protección frente a las variaciones climáticas.

Carencia de medios para mitigar las heladas, Cultivos inapropiados para resistir las condiciones climáticas.

**c) Clasificación del riesgo en el Municipio de El Puente**

- **Riesgo por Inundación**

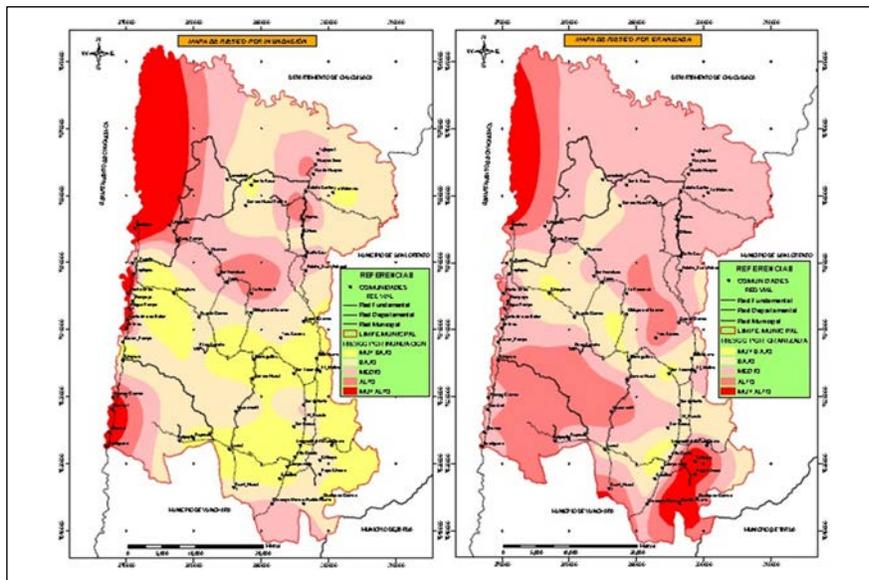


Figura 13: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de el Puente.

Los sectores ubicados al oeste del municipio, aledaños al Río san Juan del Oro son los que se encuentran en mayor riesgo de inundaciones por riada. En la parte norte del municipio el riesgo en medio debido a la influencia de los ríos Pilaya y Cambalaya, en varios lugares existen influencias locales de cursos como por ejemplo el Río Paicho y el Río Tomayapo.

- **Riesgo por Granizada**

El sector Sureste del municipio es el que presenta mayores riesgos por granizada, este sector coincide con los sitios montañosos con clima frío muy húmedo, además de temperaturas más bajas.

- **Riesgo de Helada**

El sector este del municipio es el que presenta mayores riesgos de helada, la que se ve influenciada por las condiciones orográficas y climáticas locales, hacia el norte y hacia el sur se presenta un riesgo medio de heladas.

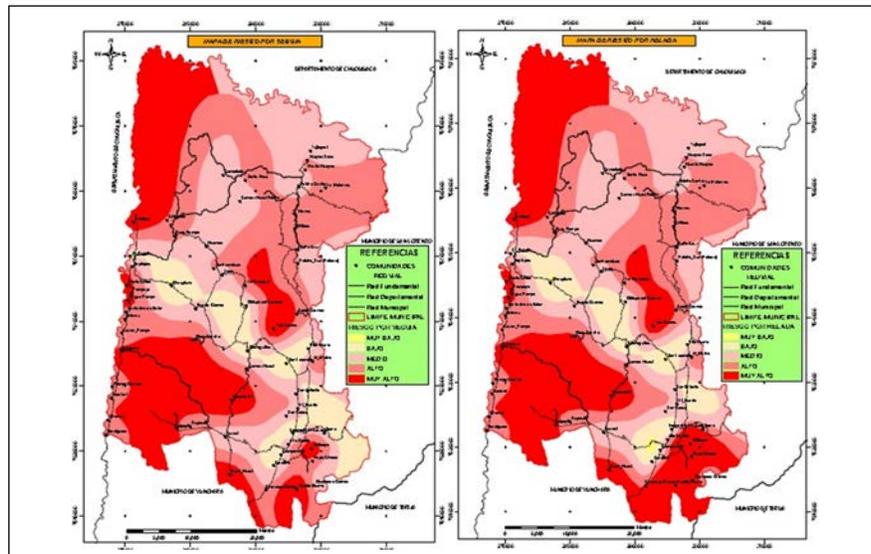


Figura 14: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de El Puente.

- **Riesgo por Sequia**

Las zonas más expuestas a sequía son las ubicadas al norte y al sur del municipio, aspecto en el que deben considerarse influencias tales como la de la red hidrográfica y la topografía.

## 6.1.2. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Valle Central de Tarija

### 6.1.2.1. Municipio de San Lorenzo

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de San Lorenzo

- **Inundación**

Aspectos morfológicos: La gran densidad de la red hidrográfica de tipo dendrítico del lado occidental del municipio, además de la influencia grande de los ríos Pilaya, Camblaya, pero sobre todo la gran influencia del Río San Juan del Oro, que desbordan frecuentemente.

Dentro del municipio de San Lorenzo las corrientes mencionadas poseen pendientes pronunciadas, con gran arrastre de sedimentos, que crecen durante el verano inundando las zonas bajas y las zonas aledañas a los cauces y quebradas. También se presentan inundaciones características de ríos de alta pendiente.

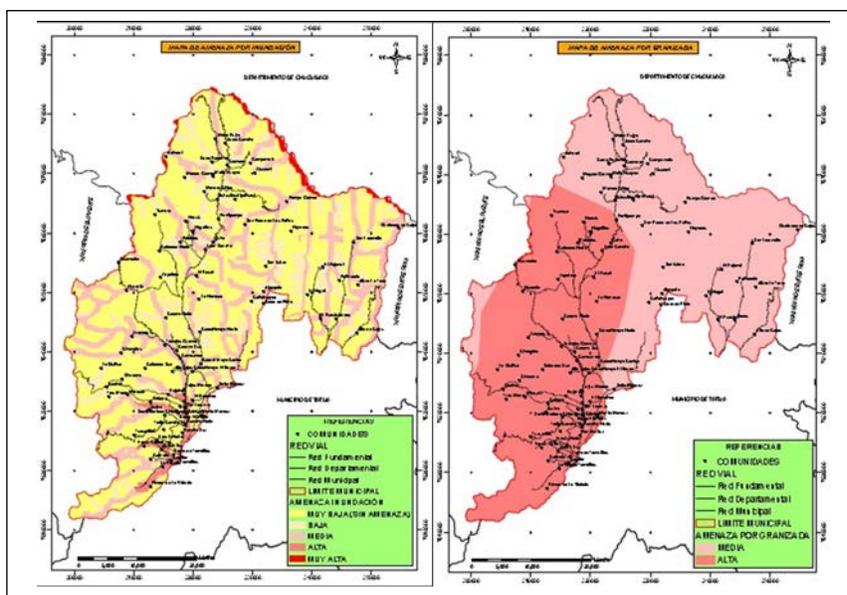


Figura 15: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de San Lorenzo.

- **Granizada**

En el municipio de San Lorenzo, el granizo representa una seria amenaza para el cultivo de frutales.

En el Municipio de San Lorenzo cerca del 25% de su territorio se encuentra en zona de alta amenaza de granizo, y cerca del 5% en zonas con amenaza media de granizadas.

- **Sequía**

En el municipio de San Lorenzo se presenta en todo el sector norte, la cual está influenciada por la escasez de cursos de agua permanentes, pues los cursos de agua son estacionales, cerca del 60% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 5% en zonas con amenaza media de sequía.

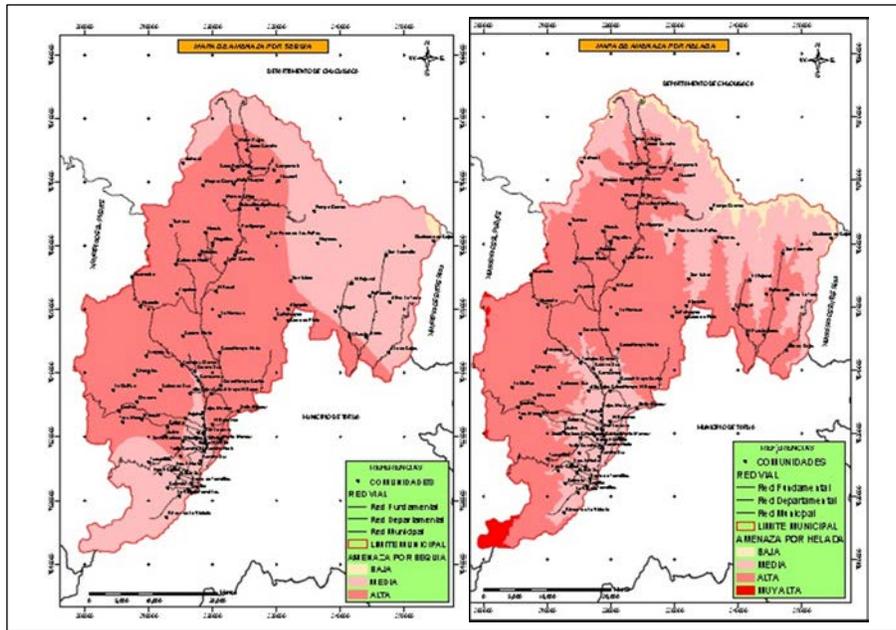


Figura 16: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de San Lorenzo.

- **Helada**

Variabilidad climática que presenta períodos en los que la temperatura es inferior a los 0º C, situación que puede causar daños significativos a muchos cultivos.

Aproximadamente el 55% de la superficie del municipio se encuentra en zonas de alta amenaza de heladas, el 15% se encuentra en zonas de amenaza media de heladas.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de San Lorenzo**

Para las vulnerabilidades sociales se tomó en cuenta los datos de población servicios básicos salud Viviendas y uso del suelo que se encuentran en sectores por donde pasan las corrientes de agua, por lo que son altamente susceptibles a ser afectadas por las riadas, deforestación de los bordes de los ríos y quebradas.

Cultivos ubicados en zonas carentes de protección frente a eventos meteorológicos.

Falta de equipamiento para predecir eventos meteorológicos; Carencia de infraestructura de protección de cultivos contra granizadas.

Sobre explotación de los recursos de las cuencas debido a que no se ha planificado de manera integral su manejo.

Carencia de obras de almacenamiento de agua para periodos con déficit hídrico.

Deforestación de las cabeceras de las cuencas que producen agua.

Cultivos ubicados en zonas sin protección frente a las variaciones climáticas.

Carencia de medios para mitigar las heladas, Cultivos no apropiados para resistir las condiciones climáticas.

No se realiza monitoreo climático ni se tiene un sistema de alerta temprana.

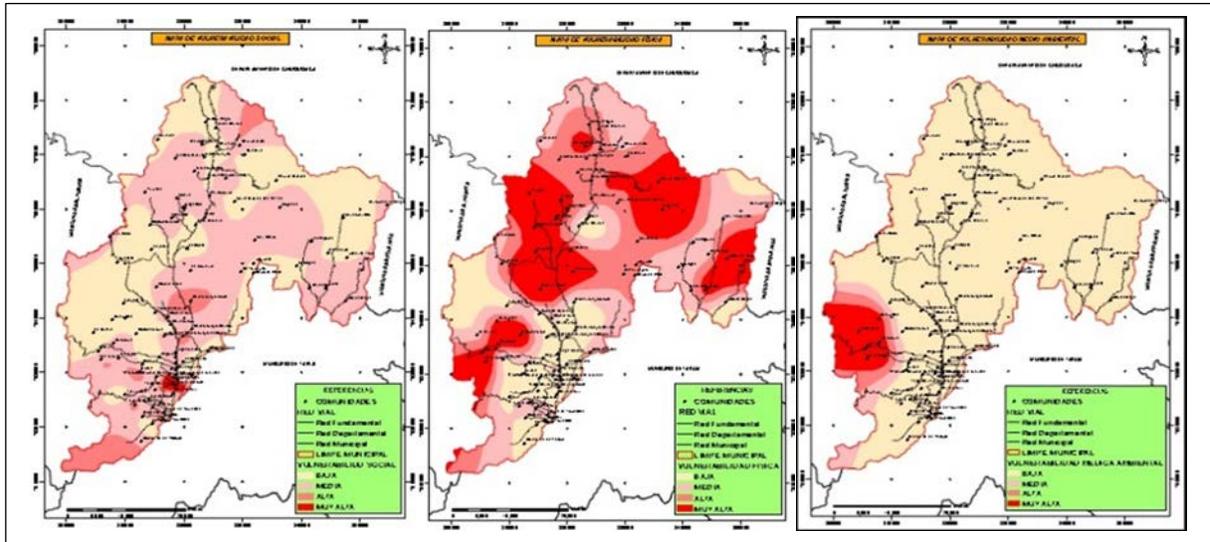


Figura 17: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de San Lorenzo.

Carencia de obras de almacenamiento de agua para periodos con déficit hídrico.

Deforestación de las cabeceras de las cuencas que producen agua.

Cultivos ubicados en zonas sin protección frente a las variaciones climáticas.

Carencia de medios para mitigar las heladas, Cultivos inapropiados para resistir las condiciones climáticas.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de San Lorenzo

- **Riesgo por Inundación**

En la parte central del municipio el riesgo es también alto en las comunidades de Rosal y Palacios, en las inmediaciones del Río Astillero existen zonas con amenaza media de riadas.

- **Riesgo por Granizada**

El sector Sur del municipio es el que presenta mayores riesgos por granizada, este sector coincide con los sitios donde se presentan también heladas, con clima y húmedo.

- **Riesgo por Sequía**

Las zonas más expuestas a sequía son las ubicadas al norte del municipio, a excepción del área de influencia del Río Pilaya, aspecto en el que deben considerarse influencias tales como la de la red hidrográfica y la topografía.

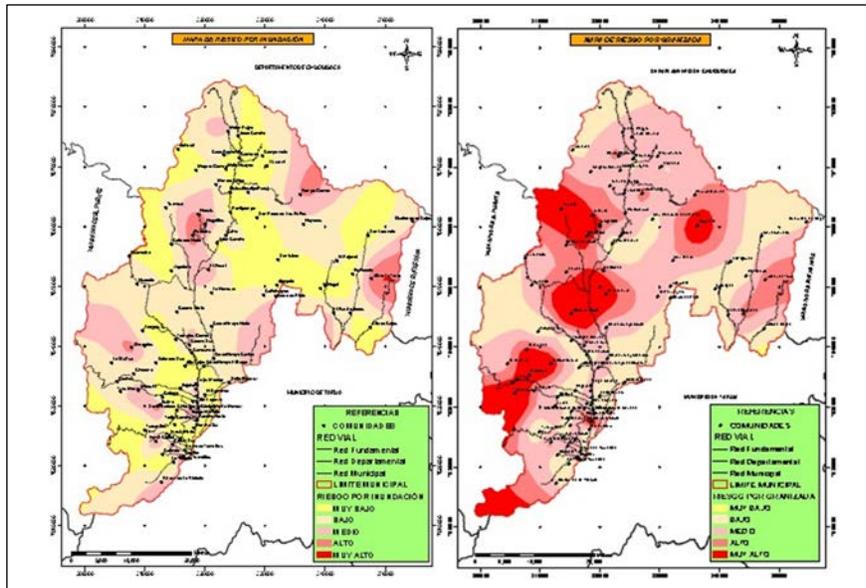


Figura 18: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de San Lorenzo.

- **Riesgo de Helada**

El sector oeste del municipio es el que presenta mayores riesgos de helada, la que se ve influenciada por las condiciones orográficas y climáticas locales, hacia el este se presenta un riesgo medio de heladas.

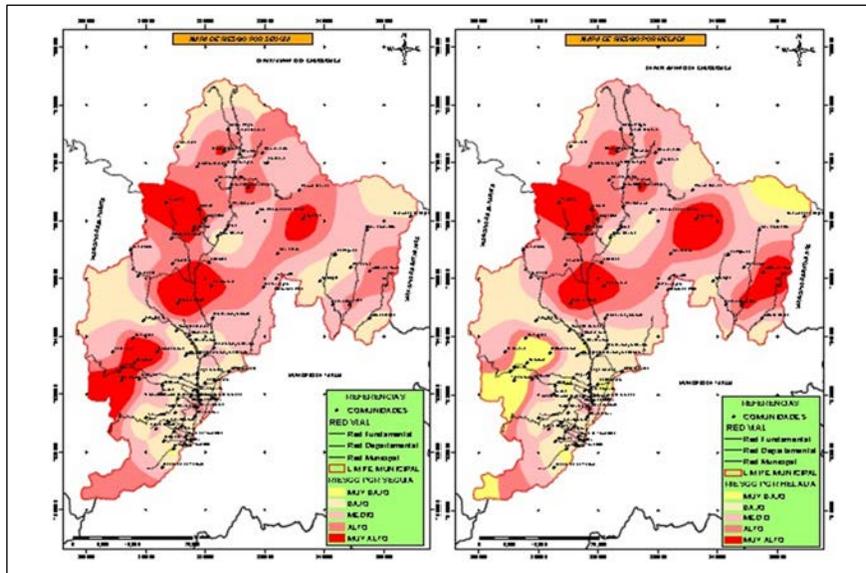


Figura 19: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de San Lorenzo.

### 6.1.2.2. Municipio de Tarija

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Tarija

- **Inundación**

En el Municipio de Tarija, la confluencia de afluentes del Río Guadalquivir, hace que el río presente crecidas que constituyen una amenaza en zonas urbanas a lo largo de toda la ciudad de Tarija en las riberas del río; También el río Tolomosa y el río San Andrés llegan a tener un impacto fuerte en sedimentos e inundación en la zona de San Jacinto.

Otro sector con amenaza de inundación lo constituye la zona comprendida entre las comunidades de Santa Ana la Nueva y La Pintada, pertenecientes a la cuenca del río Santa Ana.

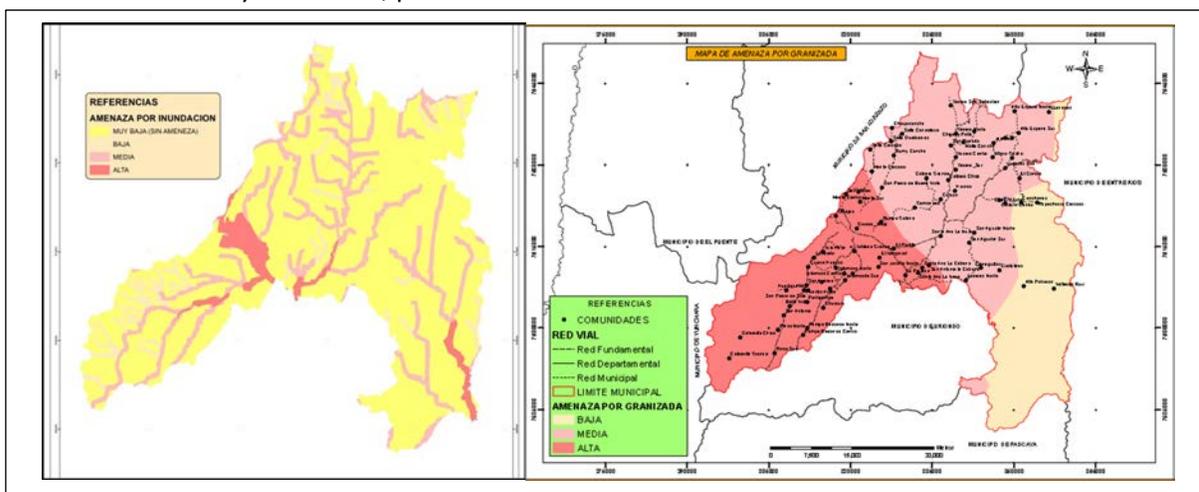


Figura 20: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Tarija.

- **Granizada**

Existe una amenaza alta por granizo en la zona sur oeste del Municipio de Tarija, correspondiente a la zona de mayores precipitaciones; incluyendo también esta franja a la ciudad de Tarija hasta la serranía de San Pedro, Serranía de la Gamoneda hasta la zona de La Pintada; existe una vulnerabilidad media en las zonas correspondientes a Yesera, Junacas y Santa Ana la Nueva; una vulnerabilidad baja en la zona colindante con el Sub Andino.

- **Sequía**

La sequía se presenta como una amenaza en una magnitud alta en la cuenca del Río Santa Ana incluyendo las zonas que se encuentran entre las serranías de San Pedro – Gamoneda y el río Sella.

Se observa una amenaza por sequía en un nivel medio en las demás zonas correspondientes a las cuencas de los ríos Sola, Tolomosa y San Andrés, como también al Este del Municipio en la parte de Papachaca Cercado, Canchones, Alto España Sur y Alto España Norte.

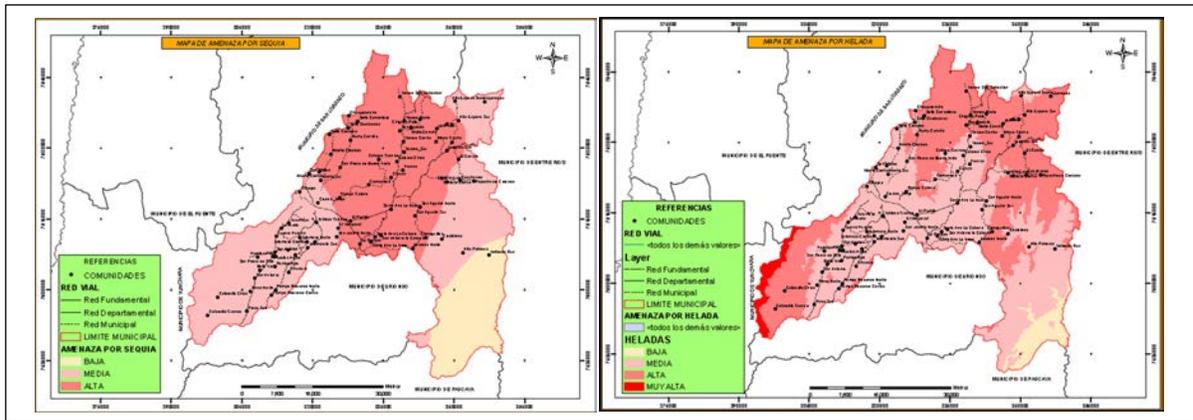


Figura 21: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Tarija.

- **Helada**

Se registra una amenaza muy alta por helada en la serranía de sama; amenaza alta por helada en las zonas colindantes con las serranías, una amenaza media en la mayor parte de las comunidades que están en las riberas de los ríos con mayor caudal, incluyendo también las comunidades de la cuenca del río Santa Ana; finalmente existe amenaza baja en las zonas colindantes con el sub Andino.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Tarija**

Se observa una vulnerabilidad física muy alta principalmente en las zonas de bosque, correspondientes a la zona de transición entre el Valle y la zona Sub Andina; existe vulnerabilidad alta en las zonas donde también existen bosques implantados y bosques naturales.

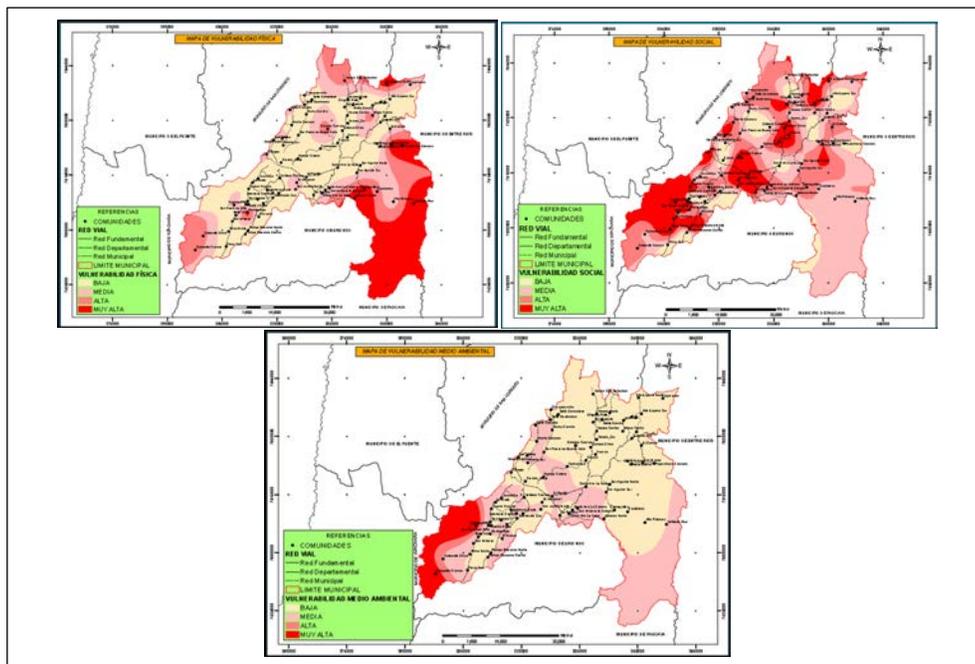


Figura 22: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Tarija.

La vulnerabilidad Social es mayor en zonas donde existen fuentes de agua, registrándose una escala muy alta; existe una vulnerabilidad alta en los alrededores de estas zonas y vulnerabilidad media en las zonas más alejadas a las anteriores y vulnerabilidad baja en los usuarios de estas fuentes de agua como ser la ciudad de Tarija.

La vulnerabilidad ambiental se presenta en el municipio de Tarija en un nivel muy alto en las zonas de montaña y bosques que están dentro de la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama; la vulnerabilidad alta es colindante a esta zona; zonas con vulnerabilidad ambiental media corresponden a las zonas de bosque colindantes con el Sub Andino; la zona erosionada de las cuencas de los ríos Guadalquivir, Tolomosa y Pinos.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Uriondo

- **Riesgo por Inundación**

Se observa un riesgo muy alto por inundación en una zona con baja población correspondiente a San Pedro de Sola y Obrajes, un riesgo por inundación alto en Obrajes, La Pintada, San Jacinto, Vallecito Ruiz y Papachacra Cercado, un riesgo por inundación medio en Tolomosa Centro, San Jacinto, Pampa Redonda, Hornos y Yesera San Sebastián.

Existe un riesgo medio en las zonas en Sella Quebradas, San Pedro de Buena Vista, Gamoneda, San Agustín, Cieneguillas, Laderas Norte, Tablada Grande, parte de la ciudad de Tarija y finalmente existe un riesgo muy bajo en la ciudad de Tarija, y demás comunidades más pobladas del Municipio.

- **Riesgo por Granizada**

Existe un riesgo muy alto por granizadas en la zona colindante con la Serranía de Sama, que se extiende hacia las comunidades de San Pedro de Sola, Buena Vista y Guerra Huayco, También se observa un núcleo en El Temporal y Obrajes y en Alto España.

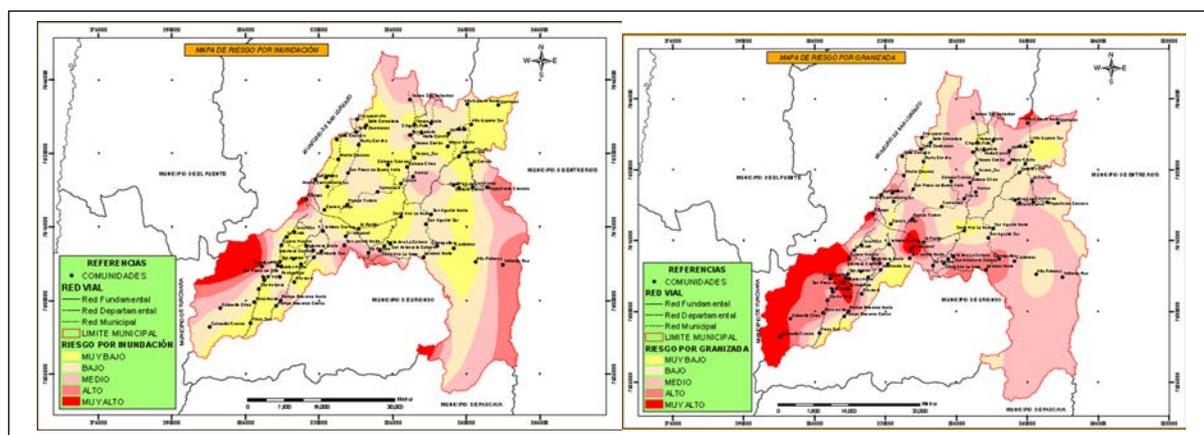


Figura 23: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Tarija.

- **Riesgo por Sequia**

Existe un riesgo por sequía muy alto en pocas zonas pobladas; Laderas Norte, El Temporal, San Pedro de Sola son las comunidades con mayor riesgo; luego en Alto España Norte, Yesera Norte, Hornos,

Canchones, San Mateo, El Portillo, Pampa Galana; se presenta un riesgo por sequía alto. Existe un riesgo medio y bajo en la mayor parte de las comunidades del Municipio.

- **Riesgo de Helada**

El sector oeste del municipio es el que presenta mayores riesgos de helada, la que se ve influenciada por las condiciones orográficas y climáticas locales, hacia el este se presenta un riesgo medio de heladas.

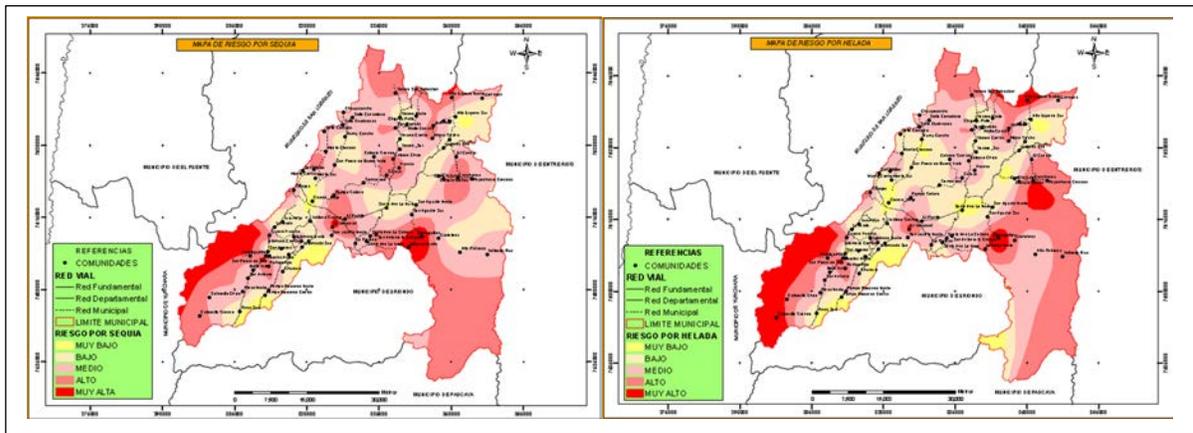


Figura 24: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Tarija.

### 6.1.2.3. Municipio de Uriondo

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Uriondo

A continuación se exponen las percepciones de los habitantes del municipio de Uriondo con relación a los desastres más recurrentes y los que mayores pérdidas económicas han generado en los últimos dos años.

- **Inundaciones**

En el municipio se presentan inundaciones de consideración que ocasionan la pérdida de viviendas, cultivos y ganadería. Las riadas generan, por un lado, que la producción de Uriondo no salga al mercado nacional y, por otro, el desabastecimiento de productos en el mercado local. Aspectos morfológicos: La gran densidad de la red hidrográfica de tipo dendrítico del municipio con abundantes quebradas, además de la influencia de los ríos Camacho y Tarija, que desbordan frecuentemente.

Dentro del municipio de Uriondo las corrientes mencionadas poseen pendientes pronunciadas, con gran arrastre de sedimentos, que crecen durante el verano inundando las zonas bajas y las zonas aledañas a los cauces y quebradas.

También se presentan riadas características de ríos de alta pendiente.

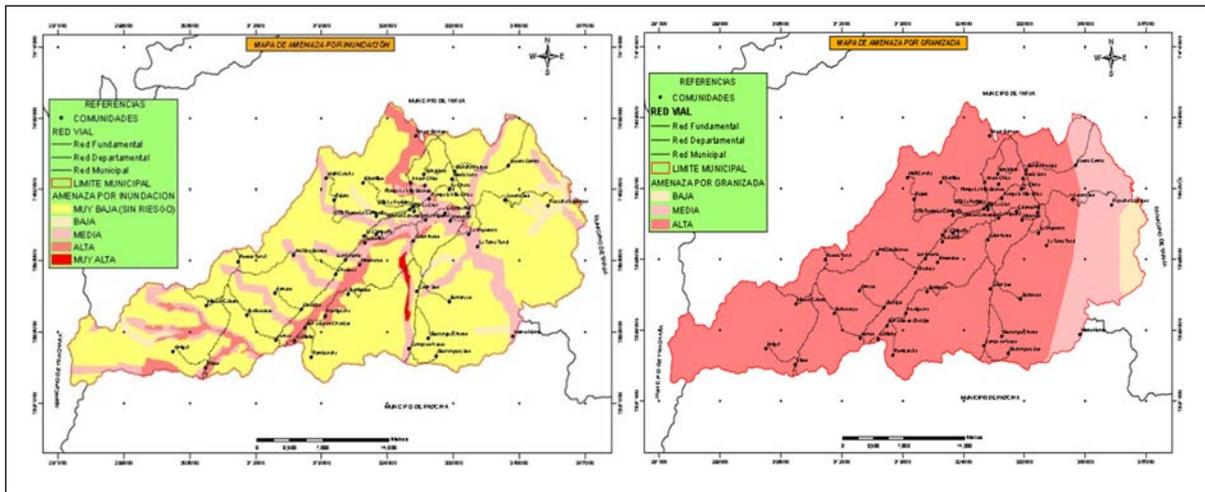


Figura 25: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Uriondo.

- **Granizada**

Esta constituye otro desastre que ocasionan pérdidas económicas considerables fundamentalmente en los productores de vid. Según las percepciones de los habitantes de Uriondo.

El granizo se produce cuando las condiciones atmosféricas y climáticas son favorables para que las gotas de agua en el vapor se conviertan en hielo.

En el Municipio de Uriondo cerca del 70% del territorio se encuentra en zona de alta amenaza de granizo, aproximadamente el 30% se encuentra en zona de amenaza media y cerca del 10% en zonas con amenaza baja de granizadas. En el municipio de Uriondo, el granizo representa una seria amenaza para el cultivo de frutales, principalmente la vid y el durazno.

- **Sequía**

Los periodos de sequía se presentan cuando el suelo no retiene la cantidad suficiente de agua como para abastecer las necesidades de las plantas y los animales, esto está relacionado con el balance hídrico superficial de una región.

En el municipio de Uriondo se presenta en el sector noroeste, está influenciada por la escasez de cursos de agua permanentes, pues los cursos de agua son estacionales, cerca del 20% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 25% en zonas con amenaza media de sequía y aproximadamente el 5% en zonas con amenaza baja de sequía.

- **Helada**

En Uriondo se presentan heladas consideradas de alta intensidad. Las mismas ocasionan la destrucción de una gran cantidad de cultivos agrícolas. En los últimos dos años.

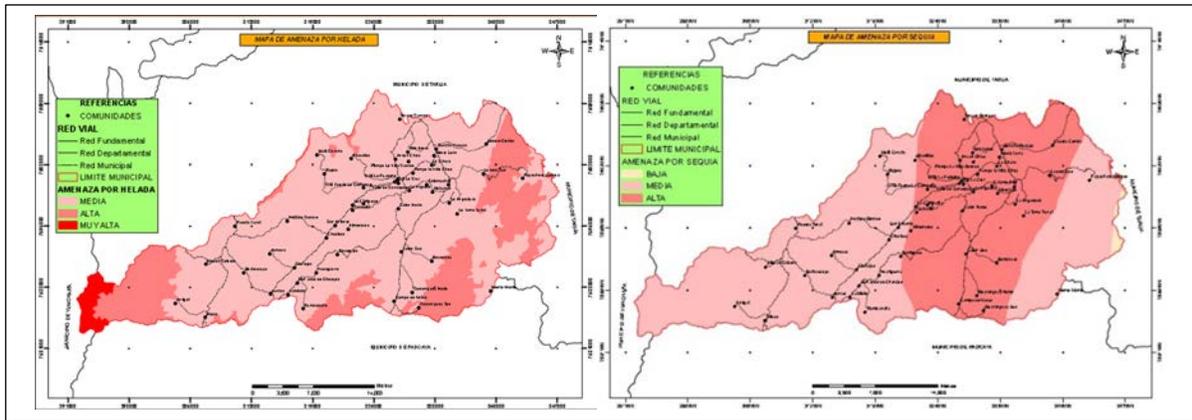


Figura 26: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Uriondo.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Uriondo**

Viviendas y áreas de cultivo se encuentran en sectores por donde pasan las corrientes de agua, por lo que son altamente susceptibles a ser afectadas por las riadas, deforestación de los bordes de los ríos y quebradas.

La extracción de áridos que se ha incrementado en los últimos años, representa un problema.

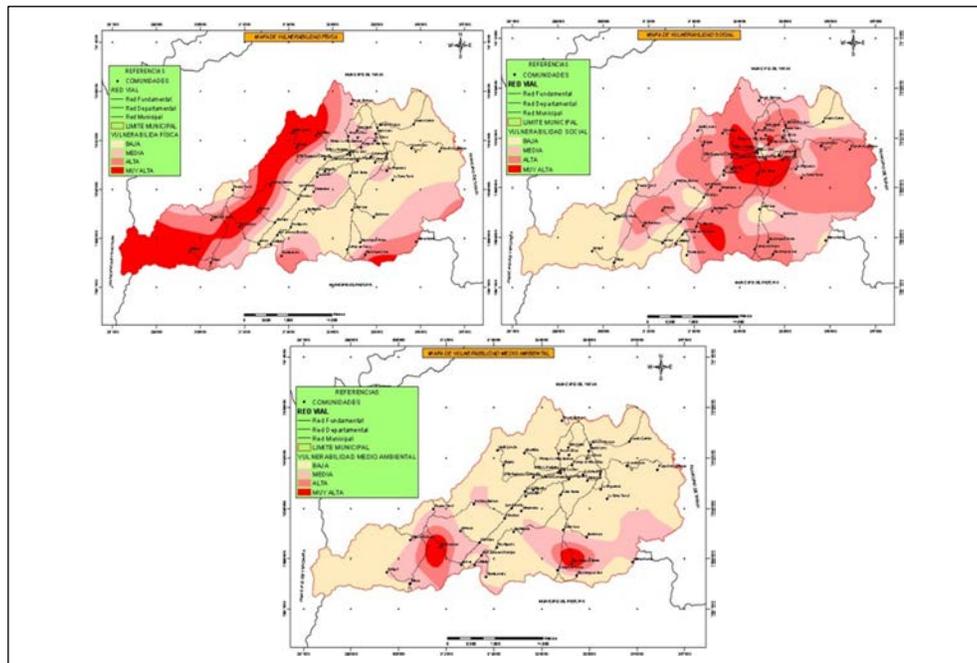


Figura 27: Mapa de vulnerabilidades: Física, Social y Medio ambiental, municipio de Uriondo.

Existe deforestación en áreas de aporte y riberas de los ríos.

Las edificaciones no poseen una estructura adecuada para contrarrestar las inundaciones, la mayoría son frágiles en caso de inundación (adobe, piedra).

Cultivos ubicados en zonas carentes de protección frente a eventos meteorológicos.

Falta de equipamiento para predecir eventos meteorológicos.

Carencia de infraestructura de protección de cultivos contra granizadas.

Sobre explotación de los recursos de las cuencas debido a que no se ha planificado de manera integral su manejo.

Carencia de obras de almacenamiento de agua para periodos con déficit hídrico.

Deforestación de las cabeceras de las cuencas que producen agua.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Uriondo

- **Riesgo por Inundación**

Los sectores ubicados al centro y este del municipio, aledaños a los ríos Camacho y Tarija son los que se encuentran en mayor riesgo de inundaciones. En la parte sur del municipio el riesgo es medio en las comunidades cercanas al río Camacho y la Quebrada Colpana.

- **Riesgo por Granizada**

El sector norte del municipio es el que presenta mayor riesgo por granizada, el sector central y sur se encuentra en zona de amenaza media de granizadas.

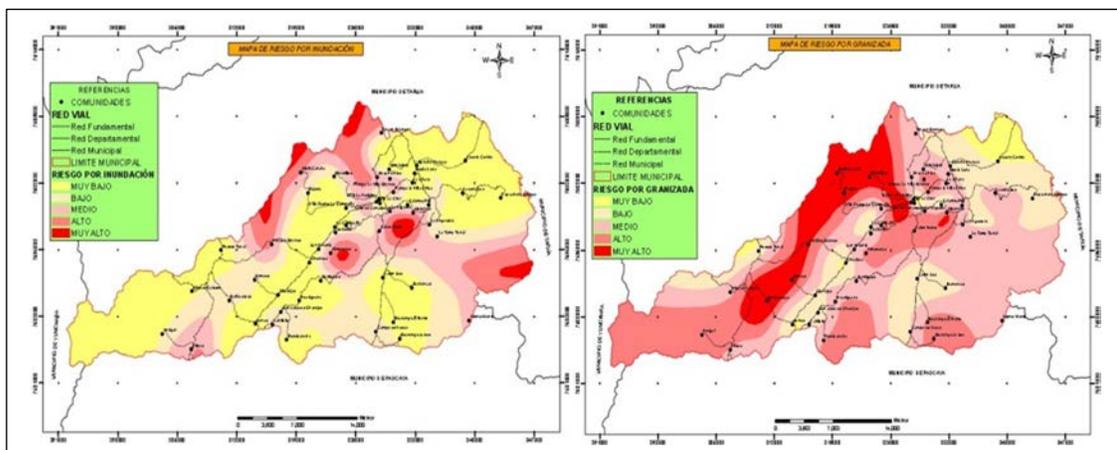


Figura 28: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Uriondo.

- **Riesgo por Sequía**

Las zonas más expuestas a sequía son las ubicadas al noroeste del municipio, aspecto en el que deben considerarse influencias tales como la de la red la hidro-meteorológicas y la topografía del municipio.

- **Riesgo de Helada**

Los sectores afectados por las heladas dentro el municipio corresponde al sector sud oeste y la parte central del municipio.

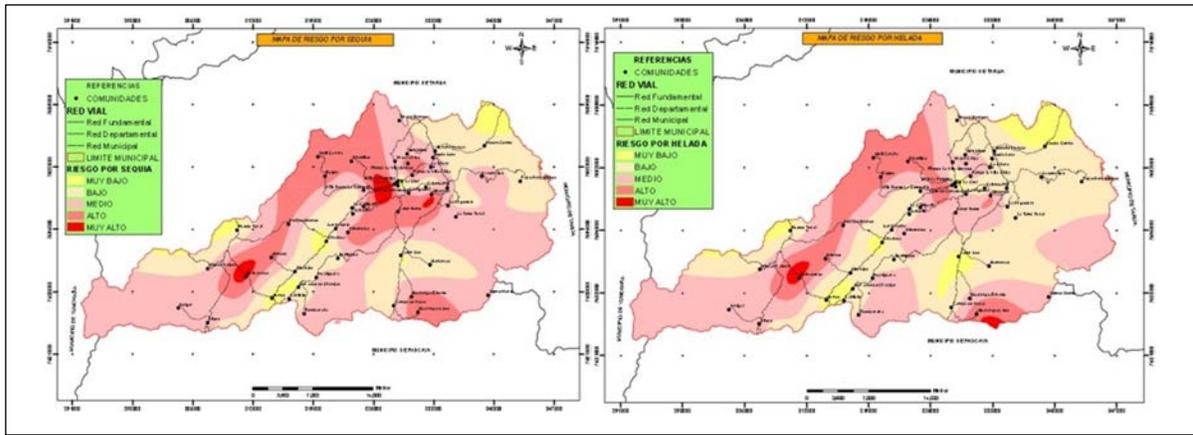


Figura 29: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Uriondo.

#### 6.1.2.4. Municipio de Padcaya

##### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Padcaya

A continuación se presenta el análisis de amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el Municipio de Padcaya:

- **Inundaciones**

El Municipio de Padcaya en su integridad está conformado por paisajes montañosos, formando valles estrechos de río trenzado, diferenciándose a su vez los trayectos del Río Bermejo propiamente, donde la totalidad de su curso transcurre por valles estrechos, encajonados y de pendientes fuertes, situación que determina pequeñas formaciones de terrazas aluviales, las mismas que están permanentemente amenazadas por los desbordes fundamentalmente en el periodo de crecidas. Se ve que el 80% de la superficie del territorio municipal, está en la categoría de amenaza muy baja, esta zona se constituye por áreas alejadas de los cursos principales de los ríos más peligrosos.

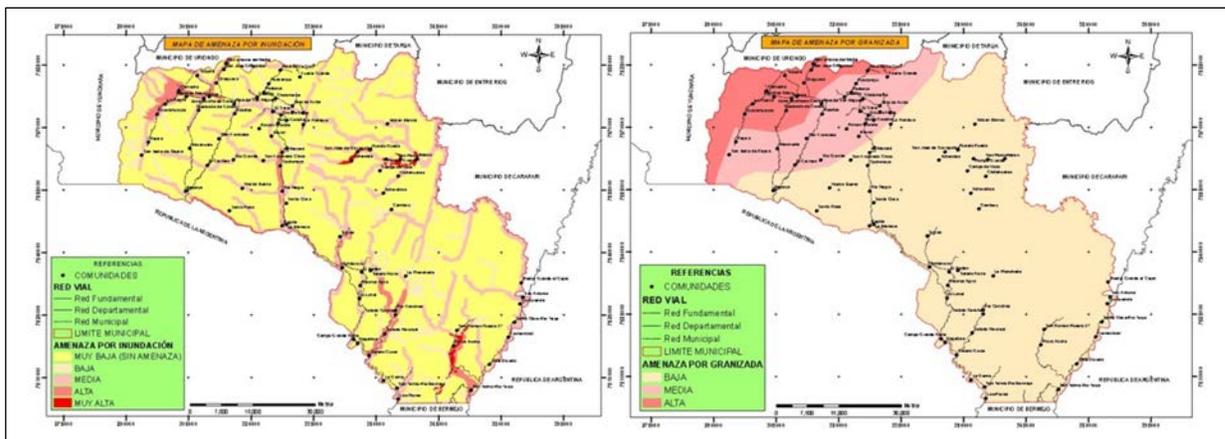


Figura 30: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Padcaya.

- **Granizada**

En el Municipio de Padcaya el 75% aproximadamente de su superficie tiene una baja amenaza de granizada, explicado por que la mayor parte del territorio corresponde al subandino, donde es poco frecuente esperar este fenómeno. La zona que corresponde al riesgo alto (9.76%), está ubicada en la zona occidental (Chaguaya, Camacho, La Huerta, Queñahuayco, entre las más importantes), lugares donde es muy frecuente la ocurrencia de las granizadas, que en casos extremos ocasiona la pérdida de hasta el 90% de las cosechas.

- **Sequía**

En el Municipio de Padcaya existen zonas con amenaza de sequía, especialmente en la zona de la Cordillera Oriental, donde la precipitación es baja, por ejemplo en las comunidades circundantes a la capital Padcaya la precipitación promedio anual es de 619 mm, que no es suficiente para el desarrollo del ciclo vegetativo de los cultivos. Por otra parte en la zona Subandina, las precipitaciones son mayores, llegando hasta los 2.312 mm en Emborozú, sin embargo, existen años en los que el déficit de agua también se hace presente incluso en las zonas húmedas.

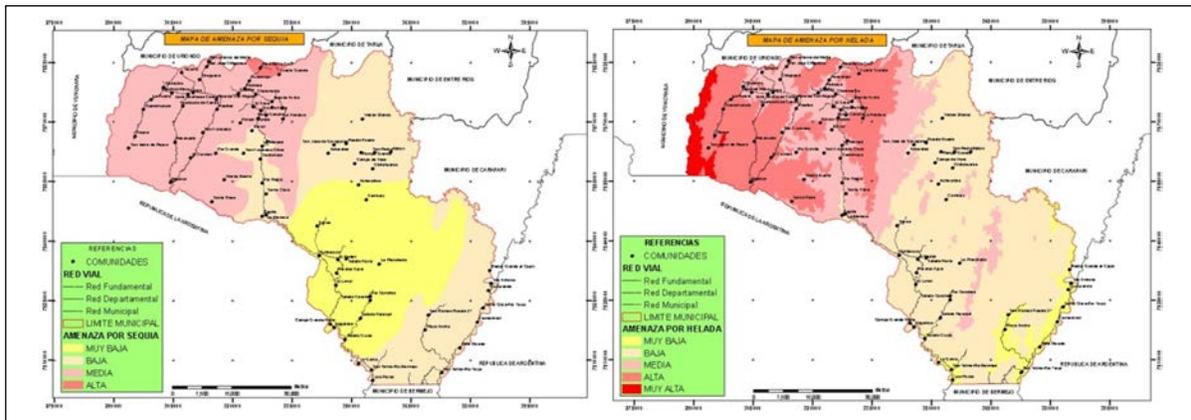


Figura 31: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Padcaya.

- **Helada**

De manera general la amenaza de heladas es baja, prácticamente una mitad de la superficie municipal, explicado porque estas zonas están ubicadas en el subandino que presentan temperaturas promedio más elevadas que la parte occidental, lo que no significa que en la zona de transición no se presenten descensos de temperatura inferiores a los 0 °C, sino lo que sucede es que el número de días que el termómetro baja a temperatura de congelación es menor con relación al área occidental, incluso existen lugares en las riberas de los ríos San Telmo, Trementinal y Tarija en las que el riego es muy bajo.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Padcaya**

El municipio de Padcaya cuenta con 19 establecimientos de salud, 1 hospital de área ubicado en la capital del municipio, 1 centro de salud en la Mamora y 16 puestos sanitarios en diferentes comunidades.

El Municipio de Padcaya en el año 2001 registró una población de 19.260, representando solamente el 5% de la población total del departamento.

Su densidad fue de 4.4 hab/km<sup>2</sup>, inferior a la densidad promedio departamental. El Número de viviendas ascendió a las 4.171 lo que se traduce en un tamaño promedio de la vivienda de 4,6.

La vinculación vial del municipio de Padcaya es todavía precaria ya que aproximadamente un 40% de las comunidades no cuentan con caminos vecinales y su acceso está limitado a caminos de herradura. La región es atravesada por el camino troncal que conecta la capital del departamento, Tarija, con Bermejo. Existen solamente unos 50 km de camino secundario que conecta a las principales comunidades, que son transitables en época seca, complicándose su acceso en los periodos de lluvia.

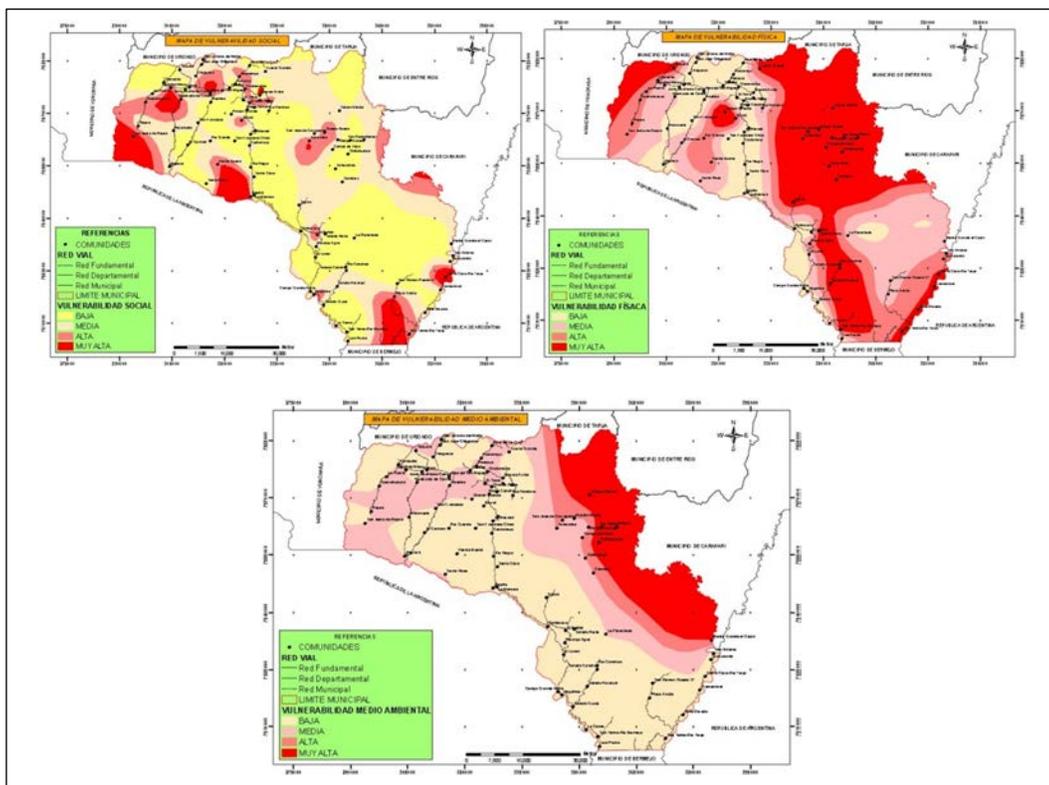


Figura 32: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Padcaya.

La alimentación del ganado vacuno es principalmente a base de las especies arbustivas y pastos al igual que el ganado ovino y caprino, que además consumen las especies arbóreas. Se constituye en uno de los principales agentes depredadores de los recursos forestales, ocasionando la degradación de la vegetación, incidiendo de manera negativa en el ecosistema.

Se estima que anualmente se corta 95.287 ton/año de leña para la comercialización y para su uso doméstico. Este uso está muy relacionado a aspectos culturales que como por ejemplo, la elaboración de "chicha" que para su elaboración se utiliza aproximadamente de 10 a 30 cargas de leña.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Padcaya

- **Riesgo por Inundación**

Se ve que el 50% de la superficie del territorio municipal, está en la categoría de muy bajo, esta zona se constituye por áreas alejadas de los cursos principales de los ríos más peligrosos. En el grado de amenaza muy alto se encuentra el 30% del municipio, son zonas cercanas al río Bermejo y sus afluentes; el grado de amenaza alto 10% está ubicado en las riberas del río Camacho y afluentes importantes del río Bermejo.

El 10% pertenece a la categoría moderado a bajo en zonas adyacentes a ríos menos importantes en cuanto a sus crecidas del territorio ubicado en su generalidad en la zona del subandino.

- **Riesgo por Granizada**

En el Municipio de Padcaya el 75% aproximadamente de su superficie tiene un riesgo bajo a granizadas, explicado por que la mayor parte del territorio corresponde al subandino, donde es poco frecuente esperar este fenómeno.

La zona que corresponde al riesgo muy alto, está ubicada en la zona occidental (Chaguaya, Camacho, La Huerta, Queñahuayco, entre las más importantes), lugares donde es muy frecuente la ocurrencia de las granizadas, que en casos extremos ocasiona la pérdida de hasta el 90% de las cosechas. El riesgo medio a bajo abarca del territorio municipal (Padcaya, Rosillas, Rejará, etc.) zonas de uso agropecuario intensivo.

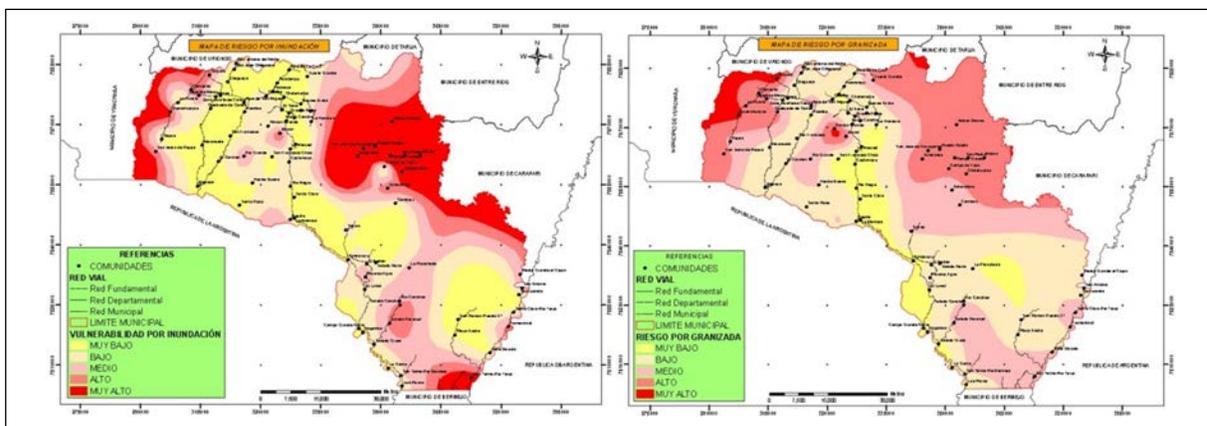


Figura 33: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Padcaya.

- **Riesgo por Sequía**

Como se representa en el mapa, 40% del municipio tiene un bajo riesgo de a la sequía, que es explicado porque más del 60% de la superficie municipal está en la provincia fisiográfica del Sub Andino, que incluye a la RNFFT, donde el déficit hídrico no tiene las características de la zona occidental. La zona con menor riesgo a la sequía tiene como comunidades características a La Mamora, Cambarí y Emborozú.

En la parte sur (San Telmo, Los Pozos, Salado, La Goma, Nogalitos) el riesgo es moderado lo que permite una agricultura intensiva con cultivos perennes.

- **Riesgo de Helada**

Como se ve en el mapa, las áreas con uso ganadero extensivo son las más susceptibles a las heladas con riesgo muy alto, precisamente por esta razón estas zonas altas están dedicadas casi en su totalidad al pastoreo, pues el forraje son pastizales naturales que son muy resistentes a las heladas. Las zonas más productivas categorizadas como agrícolas intensivas, tienen un riesgo muy bajo a las heladas ubicadas en las riberas del río Tarija (Trementinal, Santa Clara, Valle Dorado) en contraste, aunque en superficie más pequeña.

Se tiene riesgos altos en la parte alta (La Huerta, Camacho) en los pequeños valles de los ríos El Tholar y La huerta, en los que la producción es importante para la seguridad alimentaria, en sentido que gran parte de lo que se produce es para el autoconsumo.

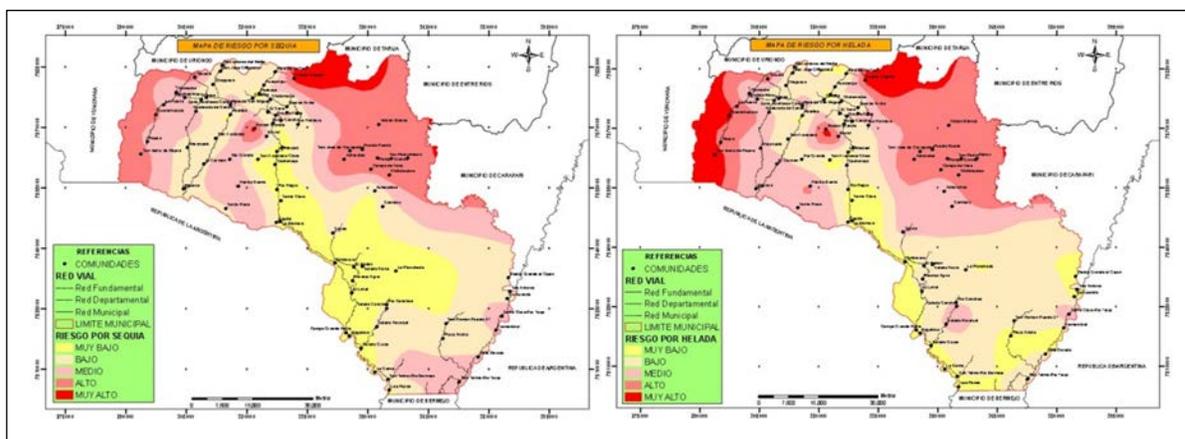


Figura 34: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Padcaya.

### 6.1.3. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Sub Andino Norte

#### 6.1.3.1. Municipio de Entre Ríos

##### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Entre Ríos

- **Inundación**

En el municipio las inundaciones son un factor de riesgo que ocurre con una frecuencia muy leve dado que la única posibilidad de inundación se da en las comunidades colindantes con el río Pilcomayo, que tiene como principales sistemas de drenaje justamente al río Pilcomayo y al río Tarija. En la Cordillera Oriental del municipio de Entre Ríos, el sistema está desarrollado sobre un relieve abrupto, por donde los ríos se desplazan por valles encajonados, con taludes pronunciados y gradientes de los cauces entre 2 a 5%, específicamente el río Pilaya hasta la unión con el río Pilcomayo.

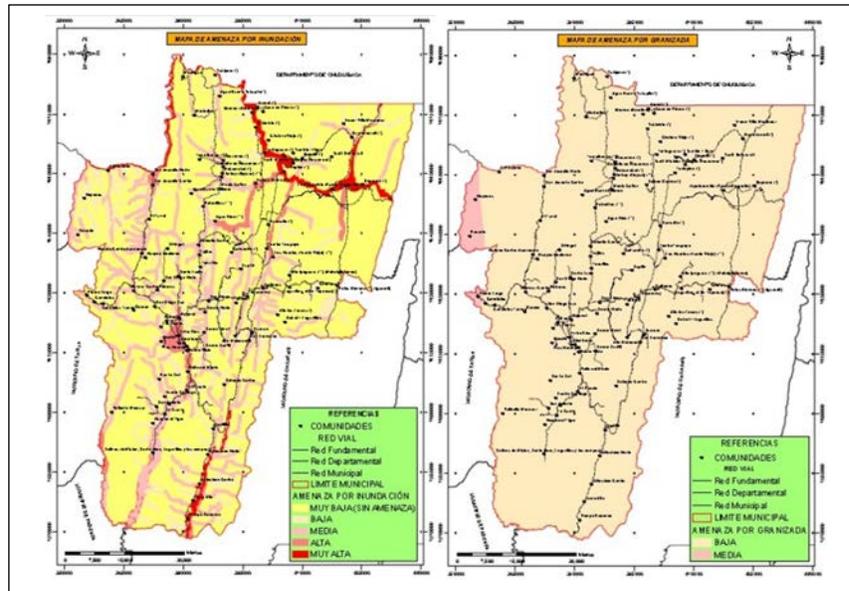


Figura 35: Mapa de Amenazas de Inundación y Granizada en el municipio de Entre Ríos.

- **Granizada**

Se presenta en la época lluviosa (noviembre – febrero), aunque su distribución y ocurrencia es difícil de predecir, debido a la ocurrencia muy local de tormentas y a la falta de registro de datos.

Con el propósito de aproximar su distribución espacial se realizó entrevistas con líderes comunales sobre eventos ocurridos o no de este fenómeno, en cada una de las comunidades, por otro lado se tomó en cuenta la precipitación y fisiografía, en el sentido que lugares próximos a montañas que tengan alta precipitación presentan una mayor amenaza.

- **Sequía**

La sequía meteorológica afecta a la zona del Chaco, del Departamento Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija, justamente en la zona de estudio, principalmente en los cantones de Tarupayo Este, Tarupayo Oeste, Chimeo, Ipaguazú y Suaruro. En el municipio de Entre Ríos existen zonas con amenaza de sequía, especialmente hacia el noreste de Entre Ríos, donde la precipitación es baja, alcanzando un promedio anual de 500 mm que no es suficiente para el desarrollo del ciclo vegetativo de los cultivos.

Por otra parte en el extremo sudoeste, las precipitaciones son mayores, llegando hasta los 1.700 mm en Vallecito Márquez, sin embargo, existen años en los que el déficit de agua también se hace presente incluso en las zonas húmedas.

- **Helada**

La helada es un fenómeno meteorológico que se presenta en el municipio aunque con diferente grado de intensidad y frecuencia, de acuerdo al gradiente altitudinal, topografía, estas ocurren cuando la temperatura del aire registrada es menor de 0°C. Se presenta con mayor intensidad en los meses de junio - agosto, aunque también se presentan en septiembre (heladas tardías), ocasiona serios daños a

cultivos agrícolas, huertos frutales, también afecta a la producción ganadera con la pérdida de peso por falta de pasturas.

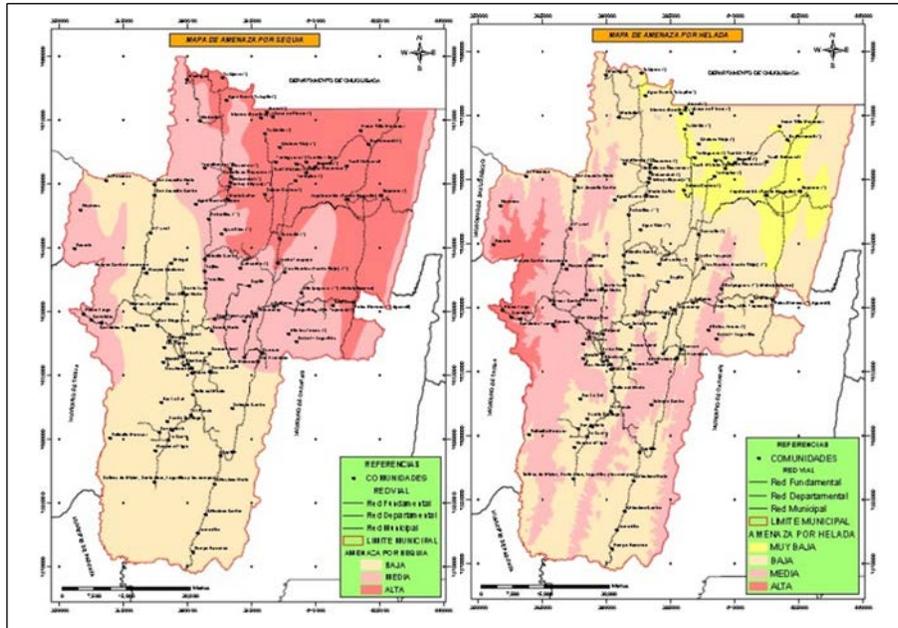


Figura 36: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Entre Ríos.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Entre Ríos**

Los cantones de Tarupayo Este, Tarupayo Oeste, Chimeo, Ipaguazú y Suaruro cuentan con 39 unidades educativas distribuidos en 6 núcleos educativos. De los cuales, solo; el nivel secundario es atendido en 4 unidades educativas, en cambio el nivel inicial o primario está distribuido en 35 unidades educativas y en los diferentes núcleos educativos. Los establecimientos de salud están compuestos por: puesto de salud; centros de salud. El cantón Suaruro solo tiene un puesto de salud, aunque las comunidades que se encuentran sobre el camino troncal al Chaco (Cañadas, Bereti, Tacuarandi), asisten al hospital de Entre Ríos por las ventajas que tienen de transporte.

El Municipio de Entre Ríos cuenta con las siguientes categorías de red de caminos: Interdepartamental, interprovincial, vecinales y sendas. La Red Fundamental. En el primer caso se encuentra la principal vía nacional, que lo vincula con las Provincias Cercado y Gran Chaco (Tarija–Villa Montes), que forma parte del corredor bioceánico central (Iquique –Tarija - Paranagua), que comunica el Pacífico con el Atlántico. Se encuentra bajo tuición de la Gobierno Departamental a través del SEDECA. Red Departamental, que se encuentra bajo la responsabilidad del SNC (Ruta F11) Comienza en Cercado, Abra el Cóndor (km 46+823) y termina en Palos Blancos, Abra Cuesta Vieja (km 187+840) con una longitud de 141.02 km. Atraviesa al municipio de Oeste hacia el Este. Se encuentra bajo tuición del Gobierno Departamental a través del SEDECA.

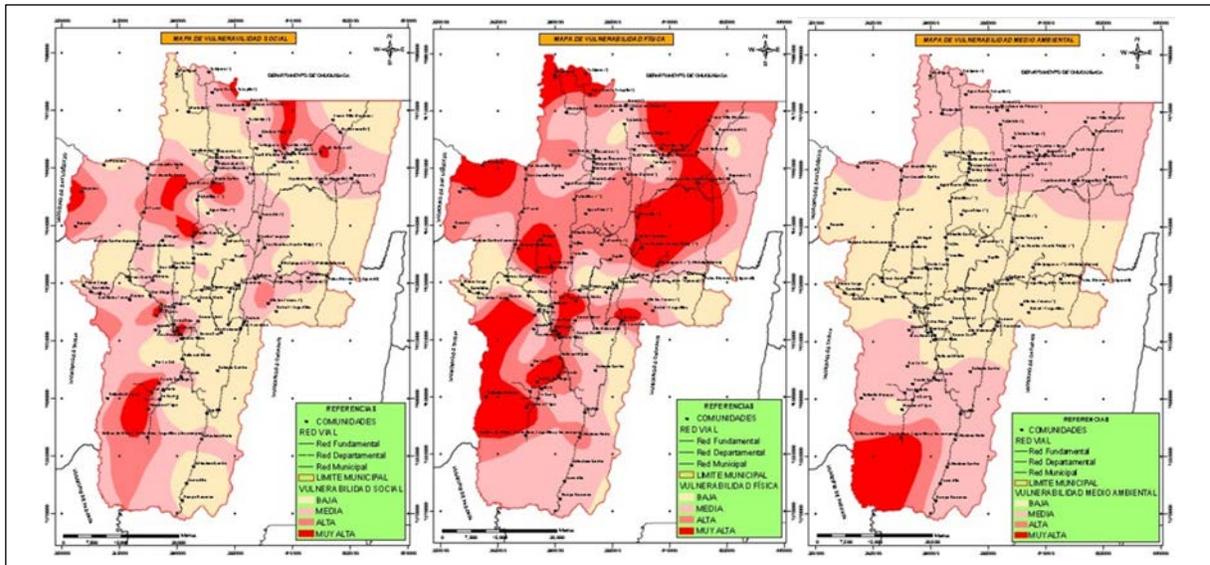


Figura 37: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Entre Ríos.

Los múltiples efectos nocivos en la agricultura pueden ser directos o indirectos, inmediatos o tardíos, simples o acumulativos. Por ejemplo la sequía conlleva al mal estado en los campos, lo que se traduce en pérdidas directas por la reducción de las cosechas, deterioro de los pastos y bajo rendimiento de los cultivos. Son sumamente graves los daños ecológicos permanentes que se ocasionan en las zonas propensas a las sequías, que son justamente las que tienen suelos con una erosión generalizada, debido a que el terreno retiene una cantidad de agua cada vez menor. Las privaciones y tensiones generadas por las sequías pueden ir más allá de estas pérdidas, generando impactos graves a la economía del municipio a corto como a mediano y largo plazo.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Entre Ríos

- **Riesgo por Inundación**

Principalmente la zona más afectada es la parte sur del municipio. El incremento de la precipitación pluvial de enero a marzo ocasiona la crecida de los ríos que afecta a los cultivos que se realizan en las terrazas aluviales, al igual que los caminos que bordean a los ríos.

Tiene consecuencias económicas y sociales muy fuertes a causa de pérdidas de terrenos agrícolas por erosión de riberas, pérdida de animales, deterioro de infraestructura vial, ruptura de cañerías de agua potable, canales de riego.

Para su análisis se trabajó con georeferenciación se tomó en cuenta los antecedentes de inundación.

- **Riesgo por Granizada**

Ocurre con mayor frecuencia en los meses de noviembre a febrero con un rango de 5 a 10 granizos por año.

Ocasiona daños considerables a los cultivos especialmente cuando alcanza frecuencias e intensidades muy altas, aunque también afecta a personas, animales e infraestructura.

En ese sentido se identificó que el cantón más afectado por este fenómeno es San Diego con un alto grado riesgo en las comunidades de Potreros, San Diego Norte y con grado moderado en Rodelajitas, La Vilca, Bajo grado en Santa Lucia, Sivingal. Posteriormente se encuentra el cantón Huayco con un grado moderado en la comunidad de Huayco Hacienda y bajo en Tunal. Por último con un bajo grado de amenaza se encuentran los cantones de Moreta (Serere Sud, Valle del Medio), La cueva (Rio la Sal), Chiquiaca (La Soledad, Saykan).

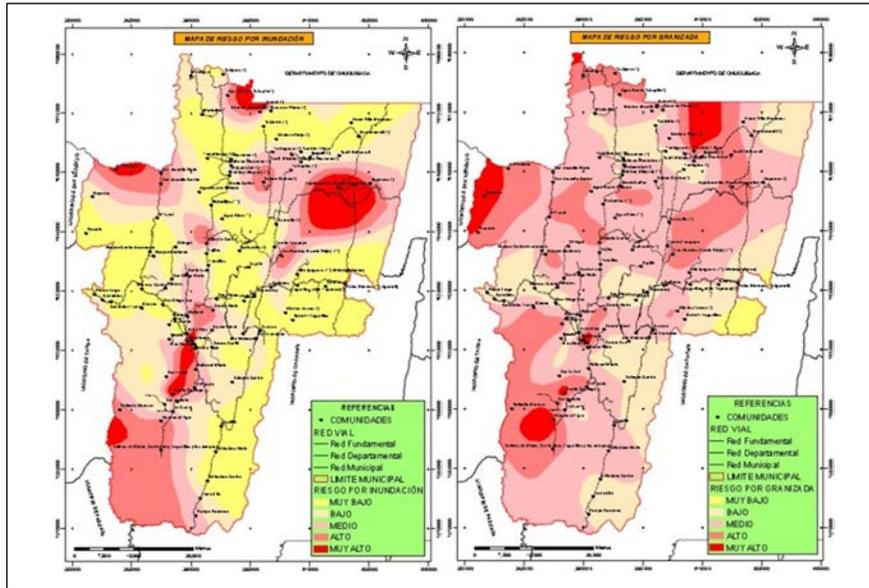


Figura 38: Mapa de riesgo por Inundación y Granizada en el municipio de Entre Ríos.

- **Riesgo por Sequia**

Presenta en un grado alto en el cantón Huayco, las comunidades de Pescado, San Josecito Norte, San Josecito Norte; grado moderado en Tunal, bajo en Huayco Aserradero, Huayco Hacienda; En el cantón San Diego solo la comunidad de Sivingal presenta grado moderado de amenaza; Narvéez presenta un alto grado de amenaza en Piedra larga y Canaletas Centro y en grado moderado en las comunidades de Canaletas Tranca, Gareca.

- **Riesgo de Helada**

Fenómeno negativo que afecta a la producción agrícola. El mismo se presenta con mayor intensidad en los meses de mayo a septiembre, afectando a los cultivos que se encuentran en pleno desarrollo. Son como promedio 7 días de helada en un año.

A mayor altitud y distancia respecto de la llanura y en dirección noreste se incrementa el número de días con helada con un promedio de 23 a 35 por año. El riesgo de helada es de 10 a 20 en Entre Ríos, en Narvéez de 30 a 80 y en Tentapiau de 5 a 10 días. La ocurrencia de las heladas de acuerdo a los productores se da cada 10 a 12 años.

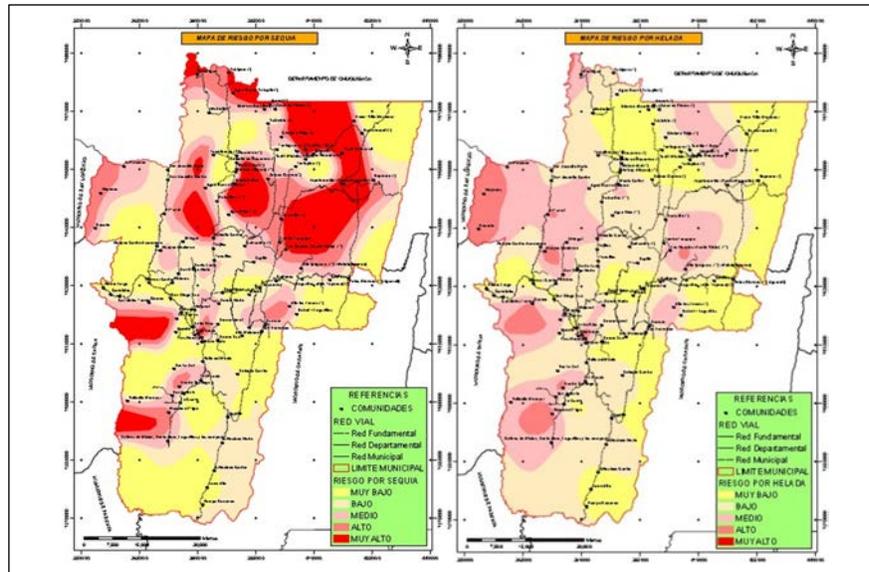


Figura 39: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Entre Ríos.

#### 6.1.4. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Sub Andino Sur

##### 6.1.4.1. Municipio de Bermejo

##### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Bermejo

A continuación se exponen las percepciones de los habitantes del municipio de Bermejo con relación a los desastres más recurrentes y los que mayores pérdidas económicas han generado en los últimos años.

- **Inundación**

En Bermejo se presentan inundaciones por la ubicación del municipio entre los ríos Bermejo y Grande de Tarija, los que en época de lluvia incrementan su caudal exponencialmente y se desbordan. La gran densidad de la red hidrográfica de tipo dendrítico en el municipio, además de la influencia de los ríos Grande de Tarija y Bermejo, además el Río Nueve que desbordan frecuentemente.

- **Incendios**

Uno de los factores para incidencia de este factor es el chequeo realizado en épocas anteriores a la siembra siendo esta uno de los cultivos de mayor rentabilidad generando así en épocas focos de calor en muchas áreas dentro el municipio como se muestra en el mapa en el que están representados los **Focos de Calor de 2008 a 2011**.

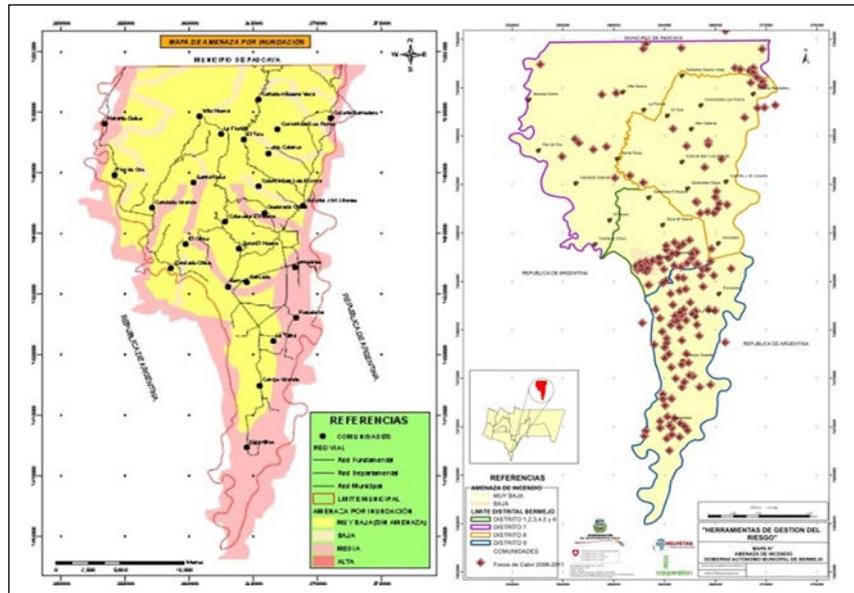


Figura 40: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendio en el municipio de Bermejo.

- **Heladas**

Entre otros desastres que ocasionan pérdidas económicas considerables están las heladas. Según las percepciones de los habitantes de Bermejo, estos representan una amenaza media.

Variabilidad climática que presenta períodos en los que la temperatura es inferior a los 0º C, situación que puede causar daños significativos a muchos cultivos.

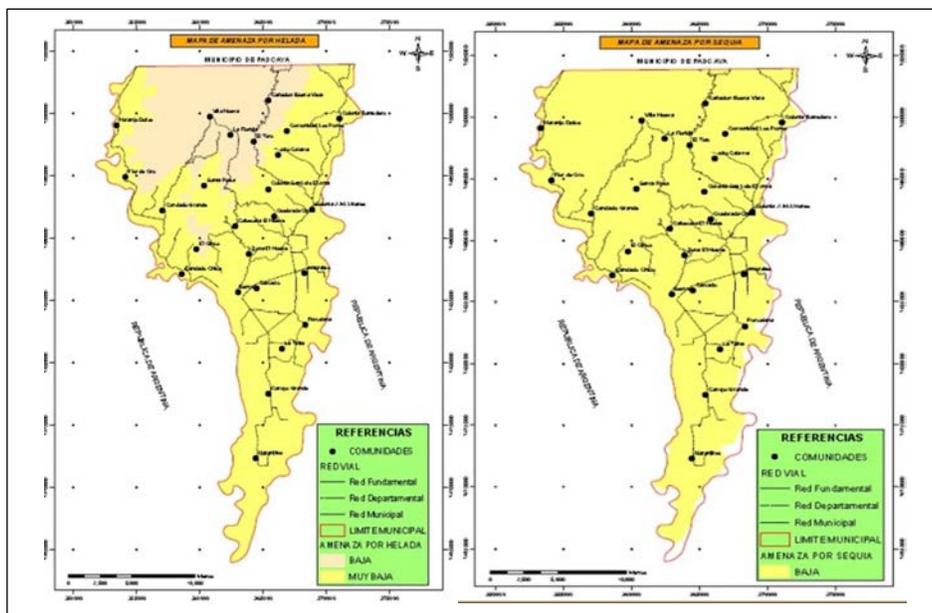


Figura 41: Mapa de amenazas por Helada y Sequía en el municipio de Bermejo.

Aproximadamente el 15% de la superficie del municipio se encuentra en zonas de alta amenaza de heladas, otro 15% se encuentra en zonas de amenaza media y cerca del 30% en zonas con baja amenaza de heladas.

- **Sequía**

Los periodos de sequía se presentan cuando el suelo no retiene la cantidad suficiente de agua como para abastecer las necesidades de las plantas y los animales, esto está relacionado con el balance hídrico superficial de una región.

En el municipio de Bermejo, se presenta en la parte central, en sectores alejados de los grandes cursos de agua. Cerca del 20% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 15% en zonas con amenaza media y otro 15% en zonas con amenaza baja de sequía.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Bermejo**

En el área rural: Ubicación inadecuada de cultivos, sobre todo de caña, que provocan el anegamiento y arrastre de los mismos.

El desborde de los ríos y quebradas ocasiona daños en viviendas e interrupción de los servicios de agua potable y energía eléctrica.

En el área urbana: Existen unidades educativas ubicadas sobre torrenteras, la mayoría de las quebradas se unen y pasan por los barrios, donde el drenaje es insuficiente, las bocas de tormenta y alcantarillas funcionan mal porque están obstruidas con basura y lodo, los embovedados y canalizaciones están mal mantenidos, con basura y escombros.

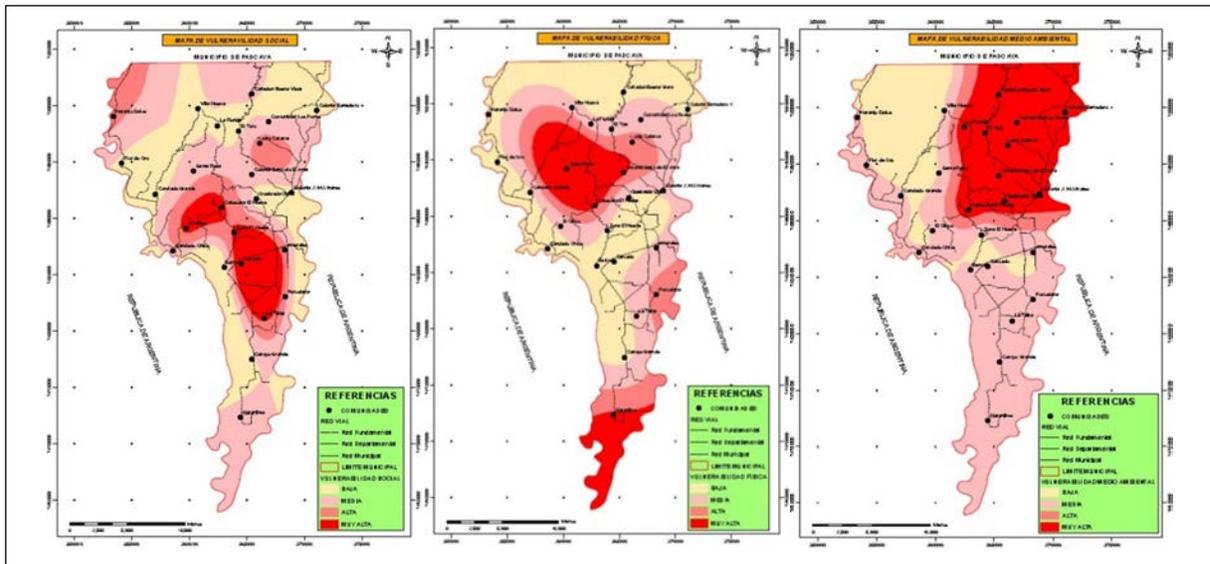


Figura 42: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Bermejo.

Existe sobreexplotación de los recursos de las cuencas debido a que no se ha planificado de manera integral su manejo.

Carencia de obras de almacenamiento de agua para periodos con déficit hídrico.

Deforestación de las cabeceras de las cuencas que producen agua. Cultivos ubicados en zonas sin protección frente a las variaciones climáticas.

Carencia de medios para mitigar las heladas.

Cultivos inapropiados para resistir las condiciones climáticas. Viviendas próximas a cultivos de caña que son vulnerables porque se quema a su alrededor de manera indiscriminada, ya sea para ampliar la frontera agrícola o para la apertura de caminos.

Los chaqueos son una práctica común, se los realiza sin los cuidados necesarios, sobre todo en los asentamientos no planificados de los colonizadores.

La explotación de madera, sin el manejo forestal adecuado, incrementa el riesgo de incendios.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Bermejo

- **Riesgo por Inundación**

Los sectores ubicados en las márgenes de los ríos Bermejo y Grande de Tarija, son los más expuestos a inundaciones. De igual manera están en alto riesgo los sectores aledaños a las partes bajas del Río Nueve y de la Quebrada Santa Elena.

Los sectores aledaños a la Quebrada Buena Vista tienen un grado menor de riesgo. En el área urbana, los barrios Las Palmeras, Petrolero, Municipal, Aeropuerto, Talitas, Porcelanas, Naranjitos y C. Grande, se encuentran en riesgo de daños en las viviendas, pérdidas de enseres, brotes de epidemias y pérdida de terrenos cultivables.

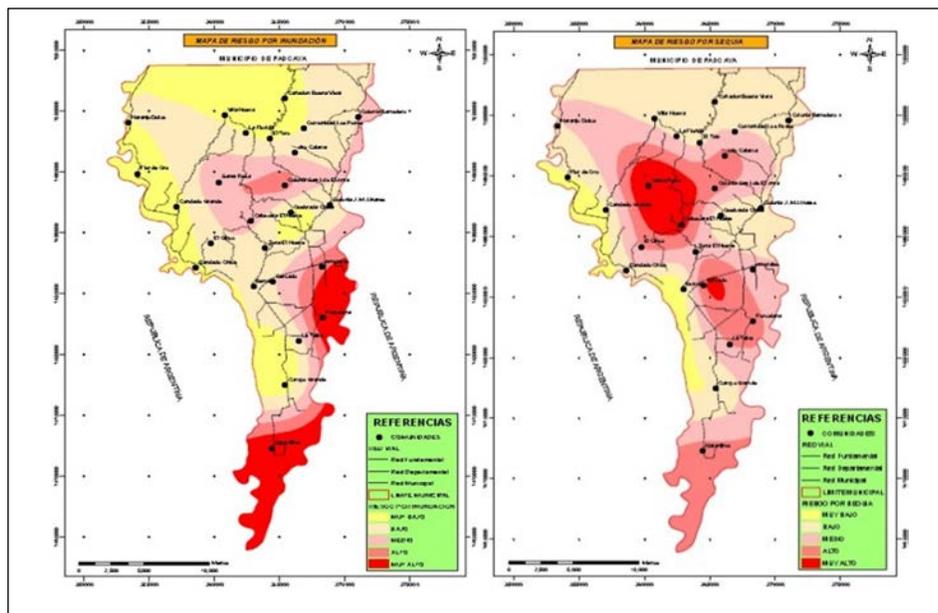


Figura 43: Mapa de riesgo por Inundación y Sequía en el municipio de Bermejo.

- **Riesgo por Sequia**

Las zonas más expuestas a las sequías son las ubicadas al norte y al centro del municipio, aspecto en el que deben considerarse influencias tales como la de la red hidrográfica y la temperatura.

- **Riesgo por Helada**

La influencia de las heladas se presenta desde los grandes cursos de agua hacia el centro del municipio, disminuyendo la intensidad de la amenaza a medida que nos alejamos de las márgenes de los dos grandes ríos, el Bermejo y el Río Grande de Tarija.

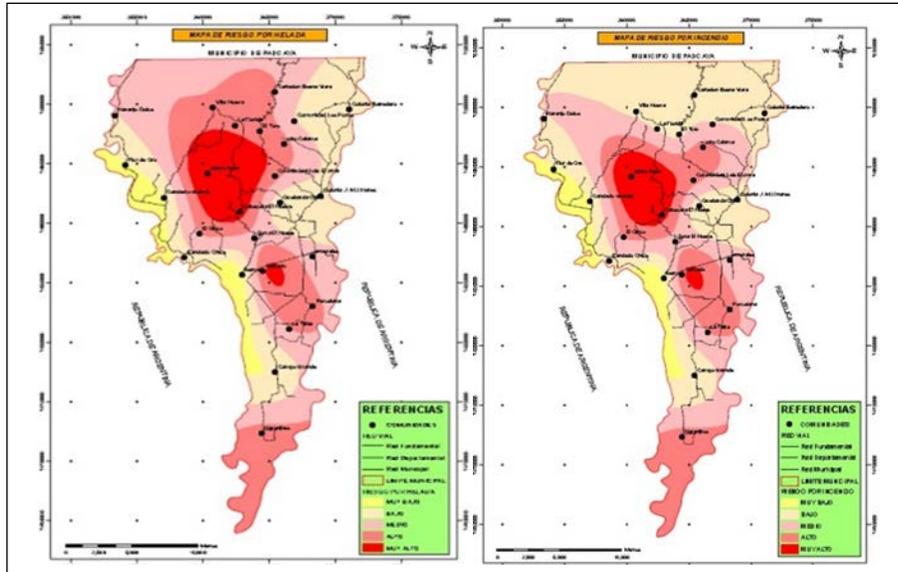


Figura 44: Mapa de riesgos por Helada e Incendio en el municipio de Bermejo.

- **Riesgo por Incendio**

Los sectores más críticos son: Naranjitos, Campo Grande, La Talita, Bermejo, Arrozales, Alto Calama, Linares, Costa Rica Arrayanal, Peralitos, Nogalitos.

## 6.1.5. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Chaco Norte

### 6.1.5.1. Municipio de Villa Montes

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Villa Montes

A continuación se presenta el análisis de amenazas, vulnerabilidades y riesgos en el Municipio de Villa Montes:

- **Inundaciones**

Se destacan las inundaciones y desbordes del Río Pilcomayo, desde la ciudad de Villa Montes, donde ingresa a la Llanura Chaqueña, cambiando abruptamente de pendiente, presentando este sitio un alto grado de amenaza.

Un proceso diferente se da en los márgenes del río Pilcomayo donde las condiciones climáticas no son muy favorables para la agricultura a secano, en el margen derecho se desmontan tierras y se construyen canales de riego para utilizar las aguas de ese importante río, a través del Proyecto Villa Montes – Sachapera (PROVISA) a partir del año 1.987.

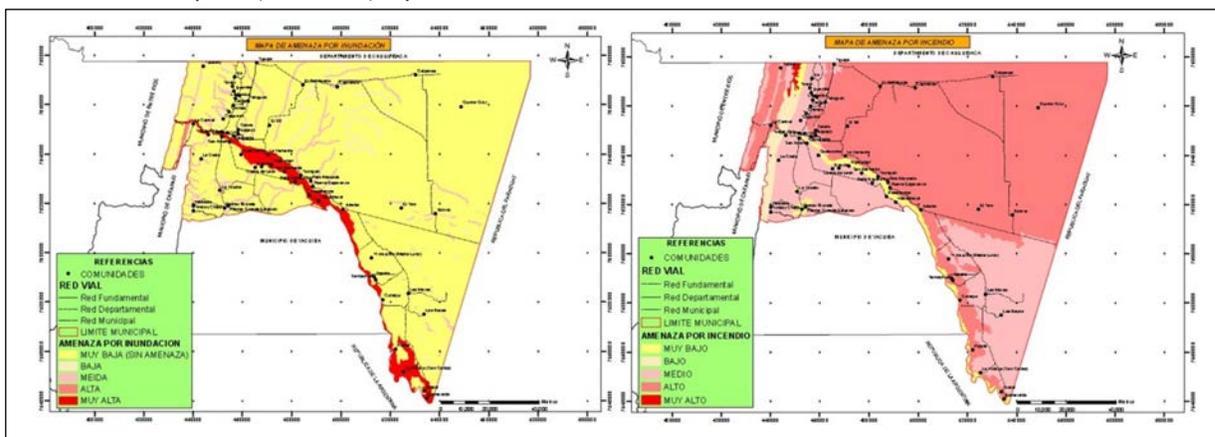


Figura 45: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendios Forestales en el municipio de Villa Montes.

- **Incendios Forestales**

El grado de amenaza de incendios en el municipio es alta en todo el municipio por el tipo de vegetación y la quema de pastizales y maleza que está prohibida por la legislación boliviana, pero la falta de mecanismos de control y capacidad operativa ha permitido la continuidad de esta costumbre muy difundida por el crecimiento de la actividad agropecuario y que en determinada temporada del año provoca un alto grado de contaminación y densa humareda.

- **Sequía**

En el municipio de Villa Montes la amenaza de sequía, se presenta en gran parte del municipio, en sectores alejados del Río Pilcomayo. Todo debió a la baja precipitación y a las altas temperaturas según los datos recopilados por el SENAMHI, Cerca del 80% del territorio se encuentra en zonas de alta amenaza de sequía, el 10% en zonas con amenaza media y otro 10% en zonas con amenaza baja de sequía en la parte de la serranía del Aguaragüe.

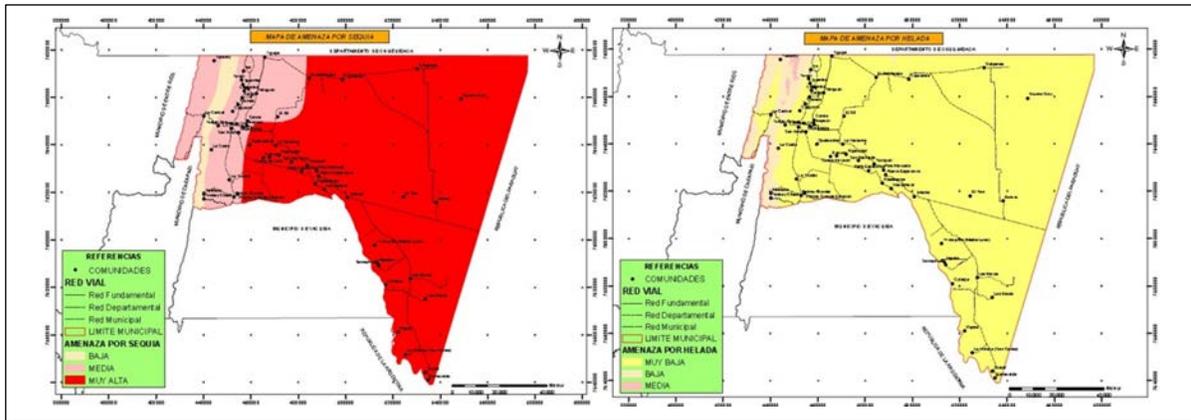


Figura 46: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Villa Montes.

- **Helada**

Presenta períodos cortos de temperaturas bajas, situación que puede causar daños significativos a la ganadería por la caída de llovizna debido al cambio climático, haciendo que la vegetación sea dañina para el ganado. Aproximadamente el 90% de la superficie del municipio se encuentra en zona de muy baja amenaza de heladas, el 10% se encuentra en zonas de amenaza baja a media de heladas.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Villa Montes**

Dadas las condiciones del municipio muestra un grado de vulnerabilidad social está extendido en diferentes medidas todo el municipio por las condiciones en que vive la población y el alcance a los servicios básicos.

En salud, Se puede observar que la zona de Pie de monte, es la que tiene un mejor acceso a los servicios de salud, por su cercanía a la carretera asfaltada y a la ciudad de Villa Montes, así como la existencia de un mayor número de Puestos de Salud en las comunidades de este distrito.

Los sectores sur y norte de la llanura chaqueña, al igual que en el caso de la educación, son los que tienen un menor acceso a los servicios de salud que prestan las muy pocas postas dependientes Villa Montes, una en el sector norte (Galpones), y dos en el sector sur (Cutaiqui y La Victoria). La dispersión de la población y los malos caminos, son los factores más influyentes para que se de esta situación.

En educación, fortalecer los servicios educativos en sus diferentes niveles, Además, determinar la posibilidad funcionen institutos técnicos integrales (agropecuarios, forestales, etc.) en forma coordinada.

La vulnerabilidad física del municipio está caracterizada, en gran medida, de la infraestructura que dispone en cuanto a las redes viales y ferroviarias y la gestión de la energía, los ductos y sus conexiones, ya que el grado vulnerabilidad va de muy alto y reduciendo en función al alejamiento de las comunidades del centro poblado más importante ya que las condiciones de las carreteras son precarias, más aun en temporada de lluvias.

Por lo cual se requiere ampliar la red vial que vincule a todas las comunidades de su área de influencia, priorizándola vinculación entre este centro y otros centros menores funcionales.

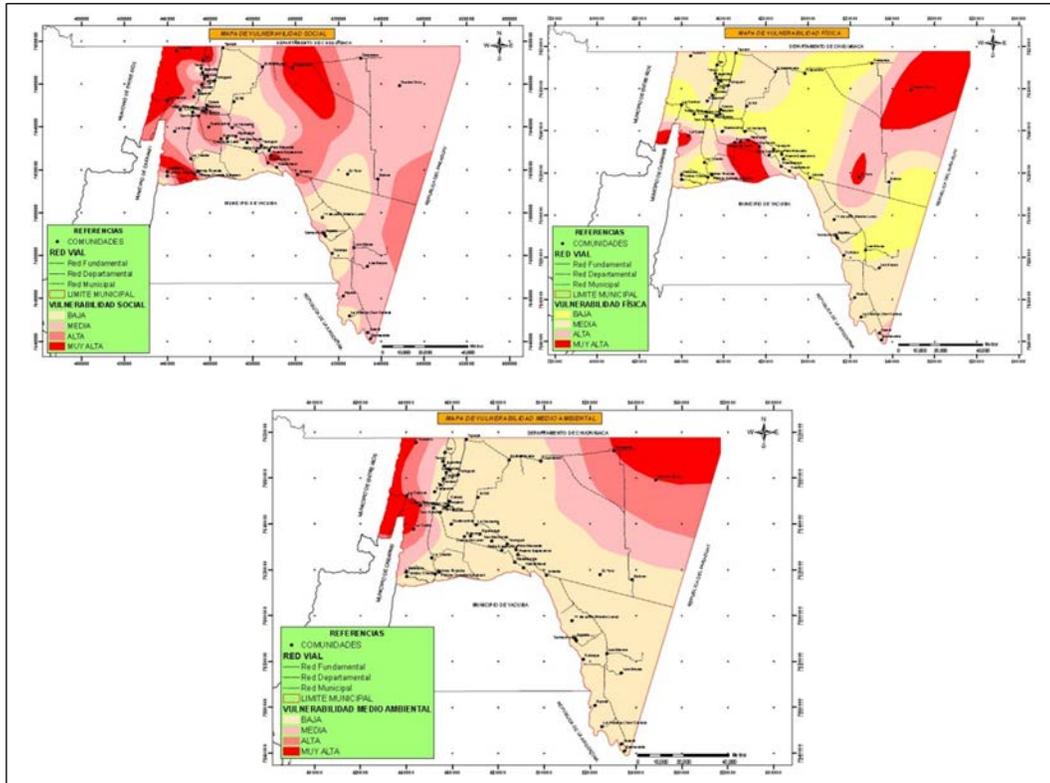


Figura 47: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Villa Montes.

En aplicación al Plan Uso del Suelo se caracterizó el grado de vulnerabilidad es muy alto por la menor disponibilidad de agua para riego y la disminución del rendimiento por ha; disminución del espacio para expansión de la frontera agrícola y el Uso irracional de agroquímicos orientado a la búsqueda de nuevos cultivos, variedades y alternativas tecnológicas.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Villa Montes

- **Riesgo por Inundaciones**

Se pueden identificar dos tramos: el primero, En los márgenes al Río Pilcomayo comprendido entre la ciudad de Villa Montes hasta la población de Ibibobo, donde a pesar de presentar un lecho muy extenso, aún cuenta con control estructural y la Llanura Chaqueña A partir de Ibibobo, el control estructural desaparece y las pendientes disminuyen aún más, determinando un grado de riesgo alto a muy alto de desbordes para los paisajes ribereños.

Caso especial y urgente tiene que ver con el canal de riego del proyecto PROVISA que a la altura de la Comunidad de Capirendita, se encuentra en serio riesgo de ser afectado por las crecidas del río Pilcomayo.

- **Riesgo por Incendios Forestales**

Los incendios de vegetación, especialmente cuando son descontrolados, constituyen una fuente sustancial de contaminación del aire en zonas urbanas y rurales. Generando un alto grado de riesgo en zonas del margen derecho del Rio Pilcomayo próximas a las frontera norte con el Paraguay desde la comunidad Galpones hasta la comunidad

Esmeralda debido a la creciente implementación de pastizales forrajeros que a cierta época del año se realiza una quema controlada, aparte que la vegetación existente en la zona xerofítica leñosa y en las épocas se incrementa la quema doméstica de madera y carbón para la cocina y la calefacción), de esta manera, elevan el riesgo de incendio.

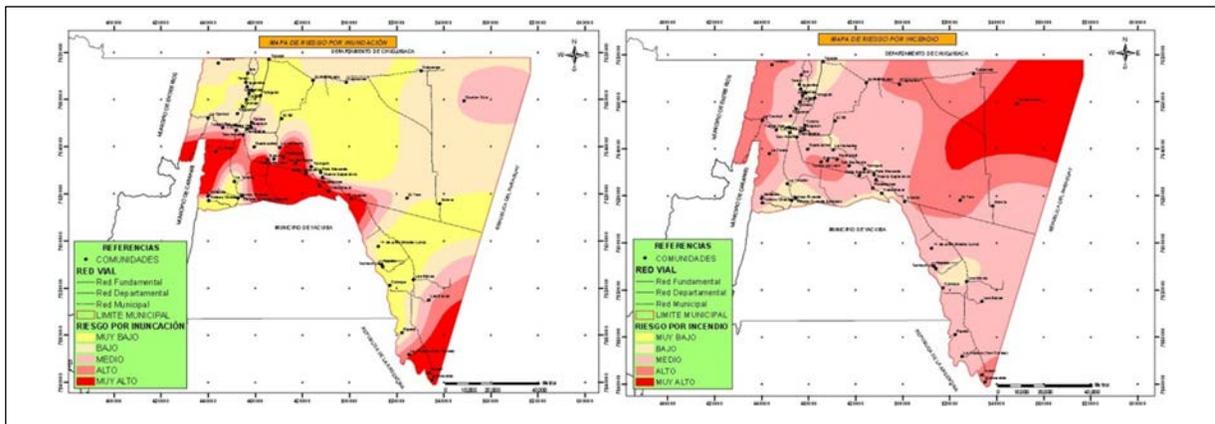


Figura 48: Mapa de riesgo por Inundación e Incendio en el municipio de Villa Montes.

- **Riesgo por Sequia**

El 80% de las tierras con potencial ganadería extensiva, intensivo del municipio presentan riesgos a las sequías de medio a muy alto, el piedemonte de la serranía del Aguarague. Las tierras de la Llanura Chaqueña, de vocación eminentemente ganadera, también presentan riesgos muy altos a la sequía, debido principalmente a las escasas precipitaciones, manejo inadecuado de la ganadería.

En resumen, aproximadamente 90 % del área es vulnerable a la sequía por encontrarse en regiones semiáridas a áridas y vegetación xerofítica, sin dotación de riego o con sistemas precarios.

- **Riesgo de Helada**

El riesgo a heladas y granizadas, está muy asociado con la ganadería, la misma que está ubicada principalmente en las llanuras chaqueñas. En esta zona existe un grado bajo de riesgo. Las heladas dañinas a ganadería son las que ocurren en primavera, llamadas heladas tardías. Se tiene riesgos altos en la parte alta (La Huerta, Camacho) en los pequeños valles de los ríos El Tholar y La huerta, en los que la producción es importante para la seguridad alimentaria, en sentido que gran parte de lo que se produce es para el autoconsumo.

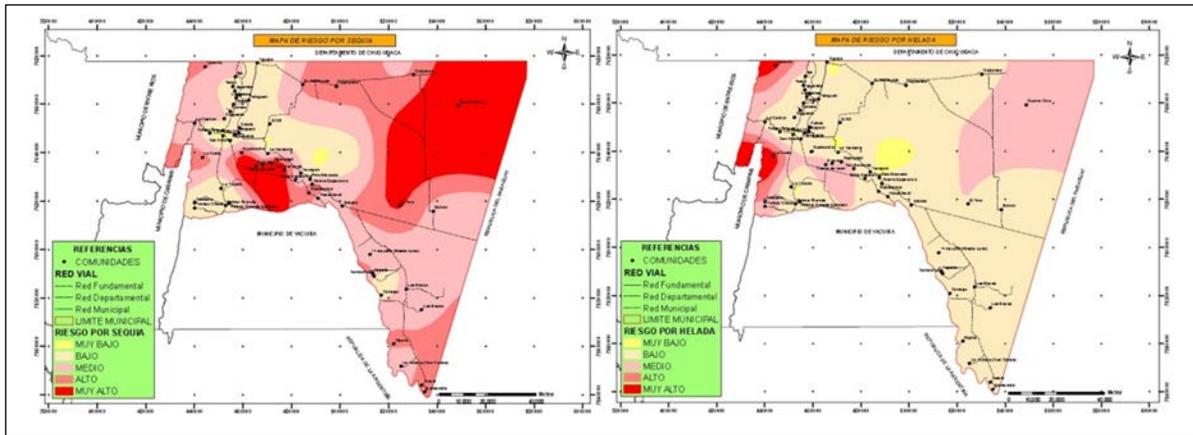


Figura 49: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Villa Montes.

### 6.1.6. Análisis del Riesgo en la Unidad Territorial: Zona del Chaco Sur

#### 6.1.6.1. Municipio de Yacuiba

##### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Yacuiba

- Inundaciones

La inundación es la amenaza identificada como transversal en el presente proyecto, pero sin embargo no es considerada como la más importante, al contrario se ha convertido en "un peligro solo en la época de lluvias de cada año" y que puede afectar a las zonas de pesca que se encuentra en la banda sur del río Pilcomayo en el municipio población Weenhayek.

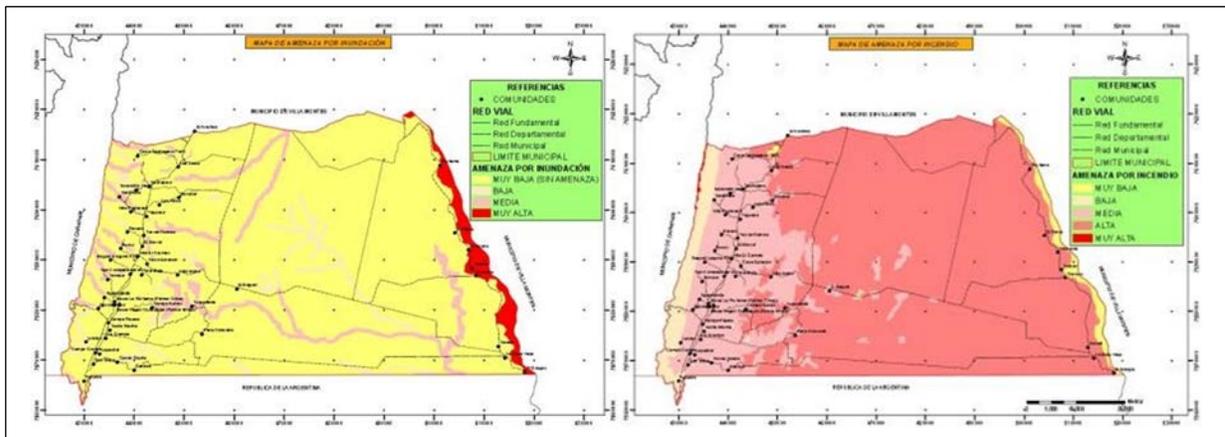


Figura 50: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendios en el municipio de Yacuiba.

- Incendios Forestales

Otra amenaza identificada son los Incendios Forestales, que durante la última década han sido de mayor magnitud, los mismos han sido atribuidos al chaqueo no controlado por la creciente de

desmostes legales e ilegales para la producción agropecuaria, que por el aumento de los vientos y la vegetación seca en determinadas regiones han sido incendios difíciles de contrarrestar.

- **Sequía**

Se identificó a la Sequía como la principal amenaza, abarcando un gran porcentaje del municipio con un rango de muy alto amenaza, bajo el concepto que es una región que experimenta "una sequía meteorológica", (ausencia de precipitaciones pluviales por más de 6 meses), el período de falta de agua se inicia en el mes de Junio hasta finales de septiembre donde no se registra lluvias y se prolonga hasta noviembre, (SENAMHI).

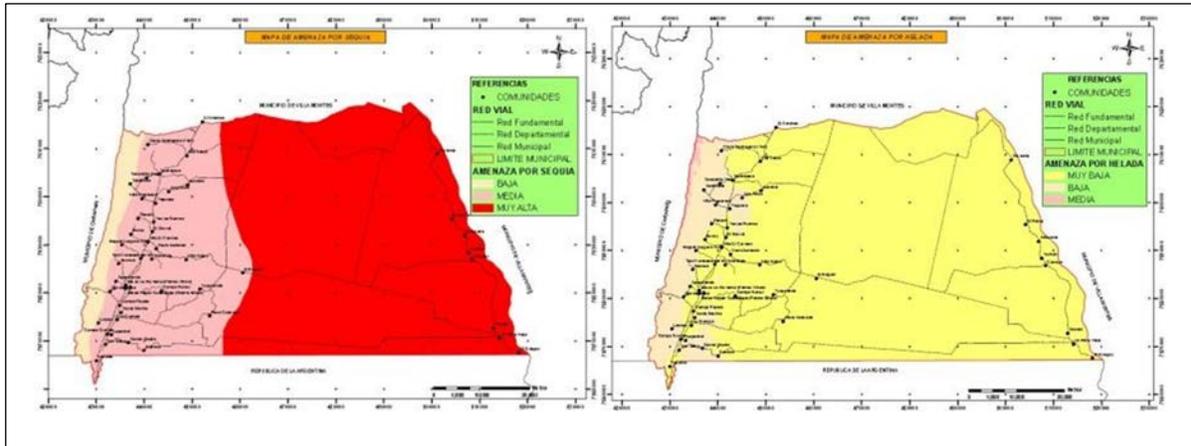


Figura 51: Mapa de amenazas por Sequía y Helada en el municipio de Yacuiba.

- **Heladas**

Por las características climáticas del municipio, presenta una baja a muy amenaza de heladas en casi el total del perímetro. Siendo las únicas zonas afectadas las adyacentes a la Serranía del Aguaragüe.

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Yacuiba**

Una de las vulnerabilidades es la cobertura que tiene la educación es limitada porque las Unidades Educativas una baja cobertura a medida que se alejan del centro poblado. El municipio cuenta con una escasa distribución de Centros de Salud, razón por la cual los habitantes, para recibir atención médica deben trasladarse a centros de salud ubicados en las comunidades más pobladas o en casos graves lugar donde está ubicado el hospital general del municipio de Yacuiba.

Está íntimamente relacionado a las poblaciones originarias que viven en las riberas del río Pilcomayo (banda sur), ya que cuentan con viviendas provisionales que no gozan de buena estructura portante y mucho menos cuentan con defensivos u otras estructuras que las Identificadas.

Por la explotación de los ecosistemas, por ejemplo la pesca indiscriminada en temporadas de resguardo piscícola o la construcción de obras de ingeniería caminera, obliga que se alteren los causes del río Pilcomayo a sus afluentes, que han puesto en riesgo a muchas comunidades.

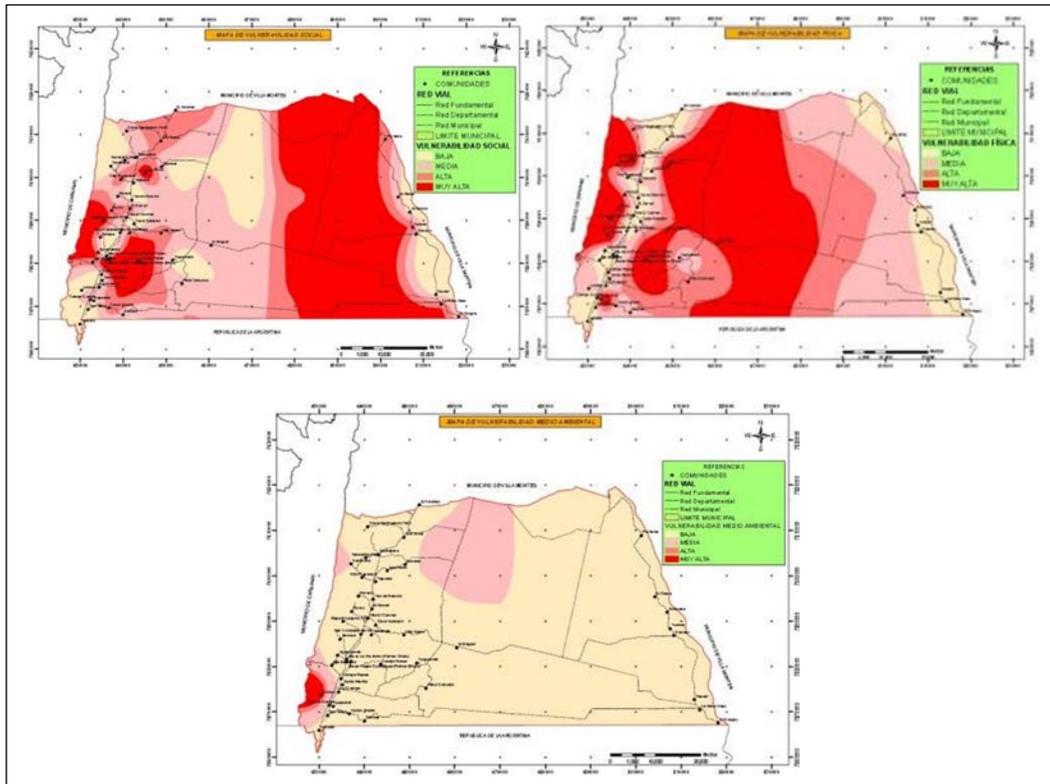


Figura 52: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Yacuba.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Yacuba

- **Riesgo por Inundaciones**

La inundación, lo que se percibe con mayor fuerza en época de lluvias, constituyendo un alto riesgo para la población, sobre todo la que está ubicada en las márgenes del Rio Pilcomayo afectando a las zonas del área de pesca, los ríos que drenan del Aguaragüe se constituyen en otro cuerpo de agua superficial que atraviesa el Área Urbana originando la inundación de las viviendas y calles del sector denominado la Playa, afectando también el sector de los barrios centrales.

- **Riesgo por Incendios Forestales**

Otro contaminante lo constituyen las fuertes humaredas que son ocasionados por los incendios de chaqueros provocando un alto grado de riesgo en casi la totalidad del municipio por las crecientes de desmontes e implementación de ganadería, ya que estas pasturas se las quema por tradición para que rebrote de mejor manera estos incendios según la información de los focos de calor son usuales en los meses de Julio y Agosto.

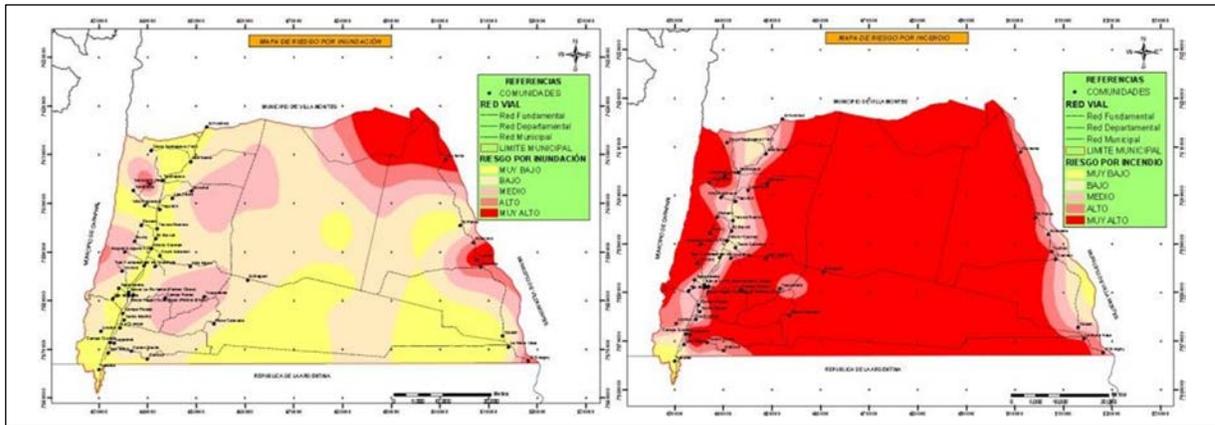


Figura 53: Mapa de riesgo por Inundación e Incendio en el municipio de Yacuibá.

- **Riesgo por Sequía**

Como se muestra en el mapa, que la ciudad de Yacuibá tiene un muy alto grado de riesgo de sequía por la fluctuación de temperaturas extremas en todo el municipio, según fuentes de AASANA - alcanzan valores máximos medios de hasta 31,3 °C en los meses de noviembre, diciembre y enero y mínimos medios de hasta 7,9 °C en los meses de junio y julio cuando se presentan los denominados surazos.

- **Riesgo de Helada**

En relación a los riesgos se puede citar y/o indicar las heladas, las que se presentan en los meses de junio a agosto registrando temperaturas mínimas, las que varía entre 7 °C a 7,9 °C, generando un grado de amenaza bajo en mayor parte del municipio creciendo el riesgo hacia la serranía del Aguaragüe dentro del área de transición.

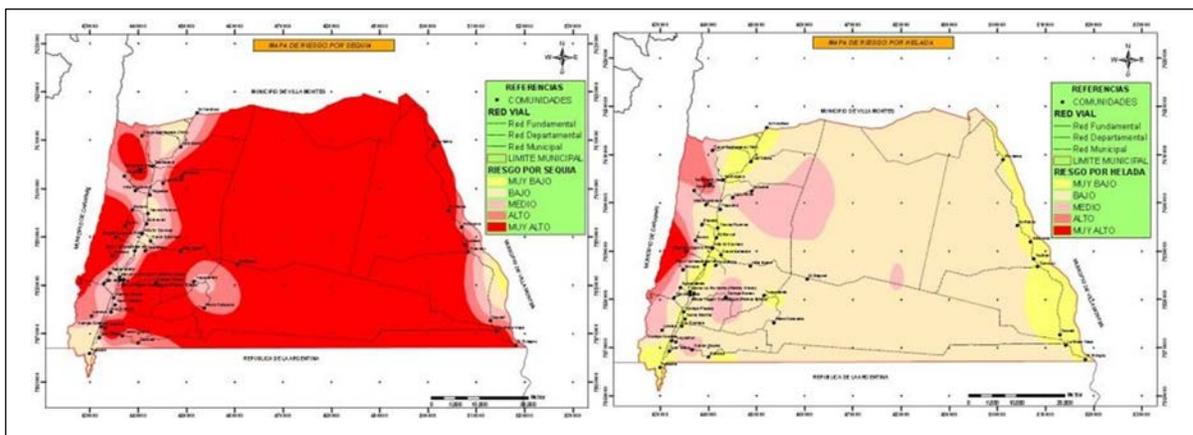


Figura 54: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Yacuibá.

### 6.1.6.2. Municipio de Caraparí

#### a) Clasificación de amenazas en el Municipio de Caraparí

- Inundación

La parte más afectada por la inundación con un grado de amenaza muy alto es el valle central de Caraparí donde existen los mayores cultivos agrícolas, las mismas se ven seriamente afectadas en época de lluvias, por la crecida de las aguas del Río Caraparí, ocasionando serias pérdidas económicas a la población que habita esas comunidades.

La zona norte del municipio (Puerto Margarita y riveras del Pilcomayo) presenta un grado de amenaza de muy baja a media ya que los suelos son arenosos, profundos de montañas altas, con pendientes moderadamente disectadas y pie de monte subandino.

Las texturas son óptimas para la implantación de cultivos anuales y perennes diversos (excepto suelo liviano de textura gruesa), que en consecuencia hace que sea bueno para la producción pecuaria con un buen manejo técnico, caso contrario el sobre pastoreo incrementa el riesgo erosivo.

- Incendios

La exposición amenazas antrópicas como ser los incendios asociados al clima, el terreno, que afectan a las plantas, animales e insectos; y una variedad de peligros para la salud. Tiene lugar entonces un doble fenómeno: tanto las plantas como el aire que las rodea se vuelven fácilmente inflamables, con lo que la amenaza de incendio se multiplica. Y si a estas condiciones se suma la existencia de períodos de altas temperaturas y vientos fuertes o moderados, la posibilidad de que una simple chispa provoque un incendio se vuelve significativa.

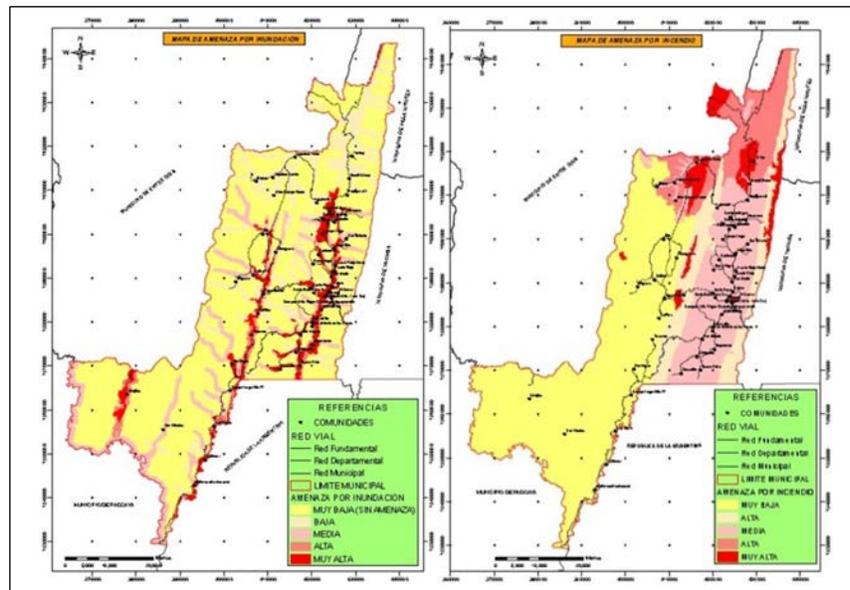


Figura 55: Mapa de Amenazas de Inundación e Incendio en el municipio de Caraparí.

- **Sequía**

La escasez de aguas superficiales y bajas precipitaciones que año tras año ocasionan pérdidas de consideración en la producción agropecuaria, además el periodo de estiaje es prolongado. Por otra, está la desuniformidad de distribución de precipitación como la no ocurrencia de lluvias oportunas afecta de sobremanera a la zona norte del municipio.

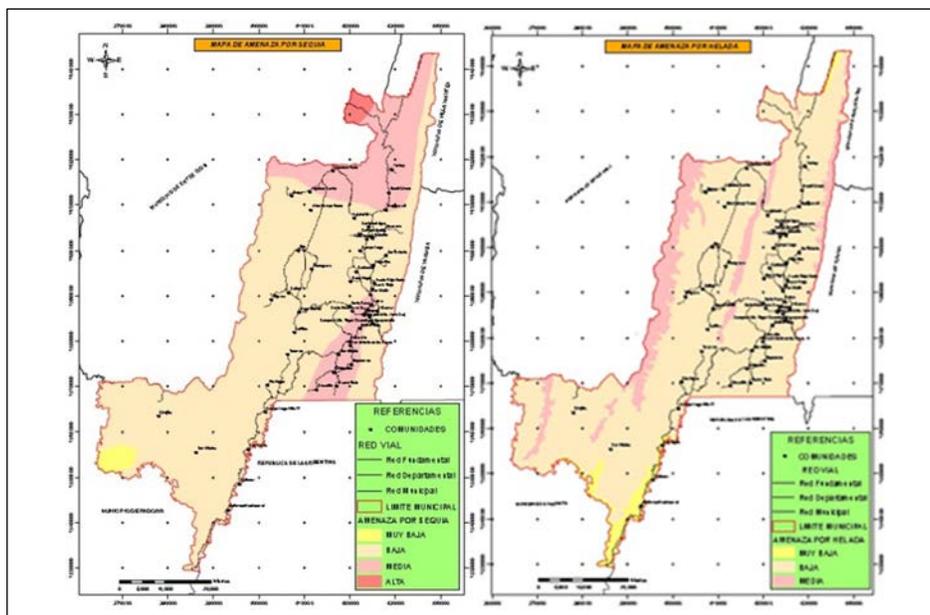


Figura 56: Mapa de amenazas por Sequía Helada en el municipio de Caraparí.

- **Heladas**

Las temperaturas que se registran durante el año no muestran periodos de mucho peligro de heladas, lo que permite hacer una amplia selección de cultivos resistentes a las bajas temperaturas (en los meses de junio – julio); sin embargo, las temperaturas más bajas se registran en los meses de junio, julio y fundamentalmente el mes de agosto, en los que en algunos años se producen heladas que perjudican a cultivos de invierno (hortalizas).

**b) Clasificación de las vulnerabilidades en el Municipio de Caraparí**

En todo Municipio, existen las Unidades Educativas que conforman el nivel de núcleos, cada núcleo constituye una red de servicios complementarios conformado por una Unidad central de servicio de Educación Inicial, Primario, Secundario y Alternativo; Unidad Sub – Central con servicio de educación Inicial y Primario en el medio rural; también están las escuelas seccionales con servicio de educación Inicial y por lo menos de dos primeros ciclos de educación primaria.

El servicio de salud, se encuentra con algunas dificultades para atender a la población dispersa y con mala conexión de vías de transporte, generando áreas de alta de vulnerabilidad en medio de un paulatino crecimiento poblacional.

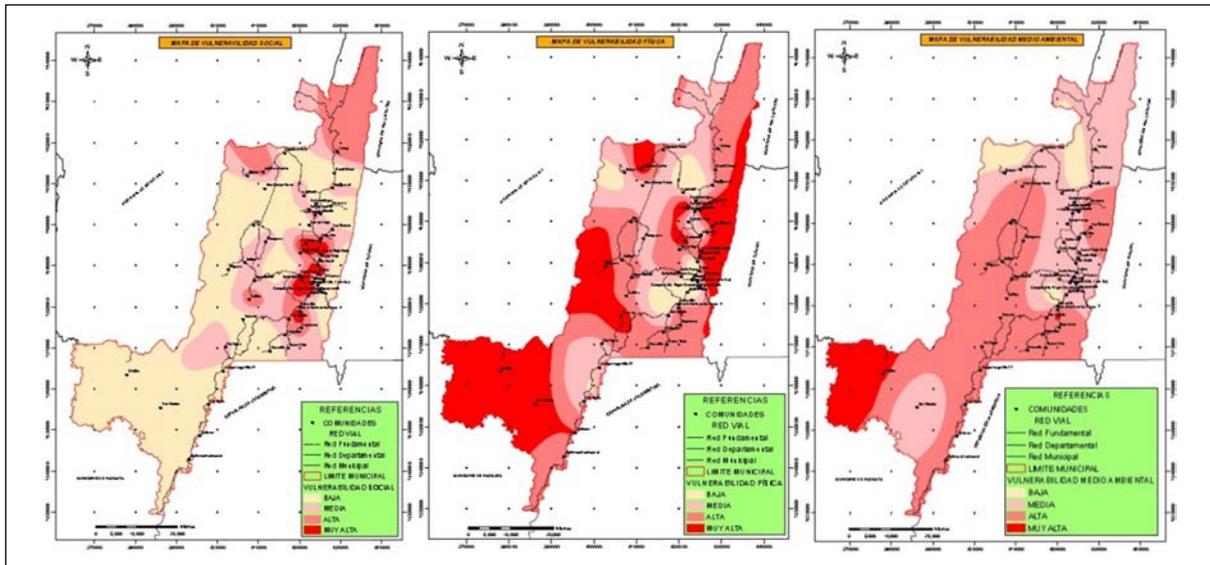


Figura 57: Mapa de vulnerabilidades: Social, Física y Medio ambiental, municipio de Caraparí.

Los servicios de salud son insuficientes especialmente en recursos humanos y equipo e insumos médicos. Es decir la falta de personal médicos especialistas, equipamiento (ambulancias para los centros de salud), y la falta de insumos o medicamentos en los establecimientos de salud.

La infraestructura caminera, en el municipio, distingue dos redes camineras, la red principal o troncal y la red secundaria o vecinal.

La infraestructura de transporte interregional e intrarregional es deficiente, los caminos carreteros se caracterizan por ser muchas veces intransitables, con dificultad en época de lluvias, con polvo y calamina en época de estiaje tanto en las rutas troncales como secundarias.

Los caminos vecinales en el área dispersa, son poco estables y de fácil deterioro, por la precariedad de su construcción, pero se puede decir que el Municipio se encuentra con una buena conectividad, ya que la comunidad de San Nicolás (única en el municipio sin acceso) solo contaba con camino de herradura, ahora está en plena ejecución el proyecto de la construcción del camino hacia la comunidad.

Las comunidades y poblaciones más desarrolladas dentro del Municipio están situadas a lo largo de la carretera troncal que une a la capital de departamento y la ciudad de Yacuiba.

De acuerdo a la clasificación ecológica del municipio, se caracteriza por: Silvopastoril siendo la que tiene mayor grado de vulnerabilidad, aunque en menor medida, Agropecuario extensivo, Agrosilvopastoril y Ganadero extensivo con un grado de vulnerabilidad alto a medio abarcando gran parte del municipio.

Por las condiciones antes mencionadas, existe una tendencia marcada hacia la mecanización de los cultivos, por ello se ha establecido gradualmente un pequeño parque de maquinaria, la cual es alquilada por instituciones públicas, como la Gobernación y Alcaldía requerimiento de los productores, pero existe mucha demanda en épocas de siembra y cosecha, resultan insuficientes.

### c) Clasificación del riesgo en el Municipio de Caraparí

- **Riesgo por Inundación**

El análisis del municipio de Caraparí, demuestra que el 50% no tiene problemas de inundación que está relacionado con paisajes colinosos y serranías.

El 10% del territorio municipal reporta un grado muy alto de amenaza de inundación en paisajes de lecho de río, llanura aluvial, valles aluviales y valles menores.

El 25% de toda la superficie municipal, tiene problemas de inundación con un grado muy bajo siendo estos los piedemontes y superficies de erosión.

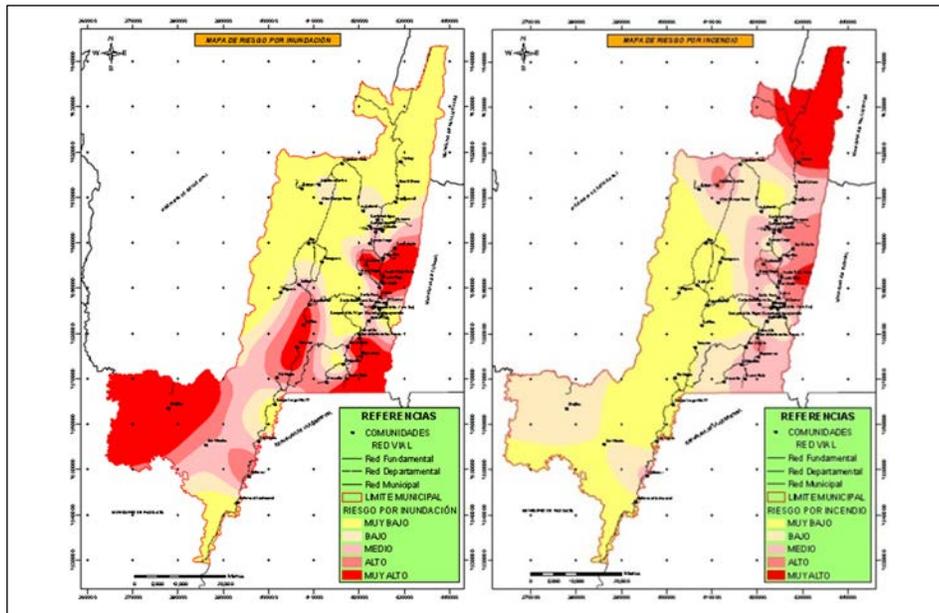


Figura 58: Mapa de riesgo por Inundación y por Incendio en el municipio de Caraparí.

- **Riesgo por Incendio**

Afecta principalmente a la parte noreste del municipio, con un rango de riesgo de muy alto a medio además esta zona es de transición entre el municipio de Caraparí y Yacuiba en la serranía del Aguaragüe donde más focos de calor se registran afectando así a la flora y fauna de la reserva ecológica y propiedades rurales insertas en la serranía.

El mapa riesgo de incendios ha incluido entre las principales variables de control y modelamiento la ocurrencia de focos de calor, la cobertura vegetal, el mapa de uso de suelos y modelos dinámicos de precipitación y temperaturas multiestacionales.

- **Riesgo por Sequía**

De acuerdo los escasos registros pluviométricos y aproximaciones termométricas, en el Municipio existen sequías extremas en los meses de junio, julio y agosto, que afectan severamente la

producción ganadera ocasionando la mortalidad por falta de pastos naturales y escasez de agua (las temperaturas en un día tienen rangos elevados; 12 °C a 30 °C).

Las consecuencias son, retardo del rebrote del forraje, disminución de las fuentes de agua, por ende declinación de la producción pecuaria, por otra parte el período de siembras es alterado por falta de lluvia en períodos críticos, llegando a afectar de esta forma sobre los rendimientos de los cultivos.

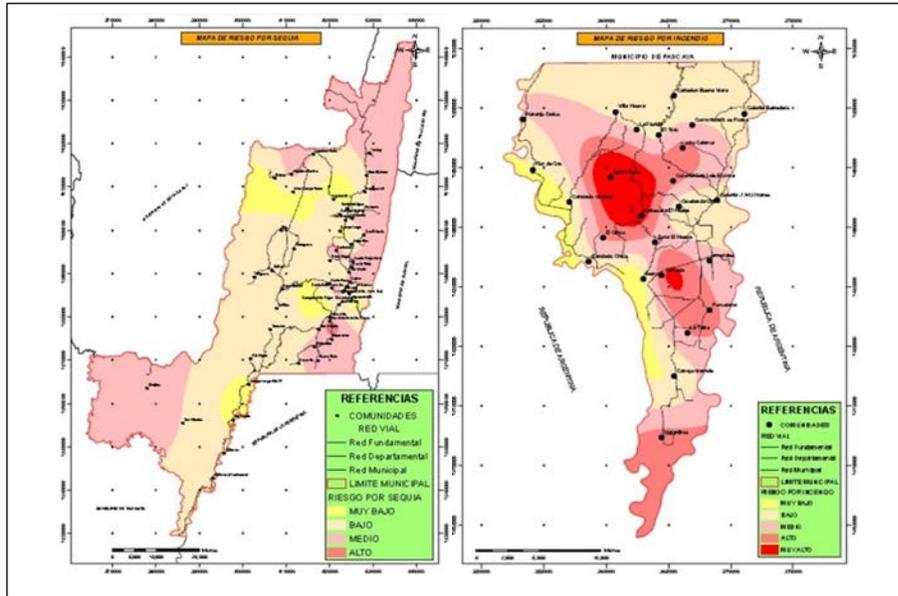


Figura 59: Mapa de riesgos por Sequía y Helada en el municipio de Caraparí.

- **Riesgo por Helada**

La presencia de heladas es menor pero existen probabilidades de afectar los frutales y siembras tempranas de los meses de julio – septiembre. Estos efectos climáticos ocasionan pérdidas mayores al 30% del Municipio. Los habitantes del Municipio que son esencialmente ganaderos y agricultores, frente a estos efectos demandan el apoyo de la defensa civil y autoridades locales, instancias que tienen por hoy escasas posibilidades de proveer el socorro con insumos, provisión de alerta temprana y asistencia técnica para disminuir los efectos.

## 6.2. Riesgo Futuro

El riesgo futuro se refiere a la proyección del riesgo o también a la posible consolidación o configuración de un riesgo que hoy día no existe. El riesgo futuro puede tipificarse cuando no hay riesgo actual o consolidado, es decir cuando los dos factores de riesgo, las amenazas y las vulnerabilidades no se han constatado aún en el Territorio, pero se cuenta con la información suficiente para proveer su futura aparición.

El Departamento de Tarija se encuentra expuesto a una multitudinaria amenaza que se distribuye por regiones de acuerdo al siguiente análisis:

Cuadro 4. Amenazas futuras

Provincia Fisiográfica/ Unidad Territorial	Municipios	Potenciales	Amenazas futuras	Descripción
Cordillera Oriental: Prepuna y Puna Altoandina o Zona Alta del Departamento	Yunchara, El Puente y parte de San Lorenzo	Agricultura Ganadería Reserva Naturales Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helada</li> <li>• Sequía</li> <li>• Riadas</li> <li>• Incendios</li> <li>• Granizadas</li> <li>• Vientos huracanados</li> <li>• Contaminación</li> </ul>	Helada tardía en la zona del río San Juan del Oro y Tomayapo; Granizadas en el río San Juan del Oro; Riadas del río San Juan del Oro, Granizadas en la zona alta, Sequía en los valles altos y puna; contaminación del río San Juan del Oro.
Cordillera Oriental: Valle Central	Tarija, Uriondo, parte de San Lorenzo y Parte de Padcaya	Ganadería Agricultura Industria Urbana Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granizadas</li> <li>• Heladas</li> <li>• Riadas</li> <li>• Incendios</li> <li>• Sequía</li> <li>• Contaminación</li> </ul>	Incendios en la serranía de Sama, heladas tardías que reducen el rendimiento en el duraznero (Ver Figura 3) y otros frutales, riadas en la cuenca alta del río Guadalquivir, sequía y granizadas en el Valle Central y contaminación en el río Guadalquivir.
Subandino	Sub Andino Norte: Entre Ríos, Sub Andino Sur: Bermejo y parte de Padcaya	Agricultura Ganadería Agroindustria Piscicultura Urbana Industria petrolera Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequía</li> <li>• Riadas</li> <li>• Heladas</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Deforestación (CUTS)</li> </ul>	Riada del Bermejo, Sequía en el triángulo de Bermejo, Incendios en el triángulo de Bermejo, sequía en el Norte de Entre Ríos, Contaminación del río Bermejo, Deforestación en toda la región.
Llanura Chaqueña	Chaco Norte: Villa Montes; Chaco Sur: Yacuiba y Capararí	Ganadería Agricultura Piscicultura Urbana Industria Petrolera Reservas Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequías</li> <li>• Riadas</li> <li>• Vientos huracanados</li> <li>• Incendios forestales</li> <li>• Incendios petroleros</li> <li>• Derrame de Petróleo</li> <li>• Sísmico</li> <li>• Deforestación (CUTS)</li> </ul>	Sequía en el Chaco, Riadas del Pilcomayo, Vientos huracanados con lluvia en Yacuiba, Incendios forestales en el Aguarague; amenaza de Incendios Petroleros; Derrame de petróleo en la quebrada de Los Monos, Falla geológica de Mandayapecua; Deforestación en toda la región.

Fuente: Del Estudio, PDGR y ACC. 2013

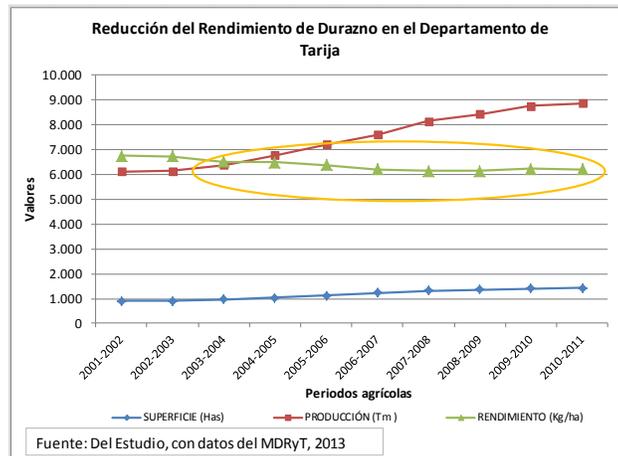


Figura 60: Efecto del Cambio Climático sobre la reducción de la productividad del Duraznero.

El riesgo futuro, al estar en función de la evolución de los factores de riesgo, puede ser expresado de la siguiente manera:

- Las zonas donde se verifican degradación ambiental y factores que contribuyen al mayor pobreza, por en las que aún no se conocen la potencial afectación de la ocurrencia de amenazas . El riesgo es la convergencia entre la vulnerabilidad y a las amenaza naturales socio-naturales y antrópicas con a condición de vulnerabilidad; las misma que se materializan en un escenarios de riesgo actual. Como el riesgo de desastres es dinámico las condiciones pueden cambiar en el tiempo y más con el cambio climático existe el potencial incremento de los eventos extremos y cambios en la el régimen de precipitaciones que podrán como desafíos del desarrollo cambios crónicos a futuro que las estrategia del desarrollo debe considerarlos: Por otra parte, la degradación ambiental puede transformar las condiciones de vulnerabilidad incrementando su nivel de exposición en el futuro.
- En las zonas donde no existen, en la actualidad, elementos socioeconómicos expuestos en condiciones de vulnerabilidad, y no se conoce la presencia o probable ocurrencia de fenómenos físicos potencialmente peligrosos: en este caso el riesgo futuro es más lejano que en el anterior, y las acciones a emprender buscan mantener las condiciones de sostenibilidad del desarrollo en el territorio, a la vez que debe avanzar en el conocimiento sobre fenómenos físicos.

En el proceso clave para prevenir el riesgo futuro, tenemos los siguientes aspectos de relevancia:

- Para prevenir el riesgo futuro es importante conocer la dinámica de los factores del desarrollo en riesgo y sus causas, presiones climáticas y no climáticas cómo evolucionan estas en el futuro bajo escenarios de cambio climático con las incertidumbres consideradas en el contexto..
- Herramientas e instrumentos de planificación del desarrollo, territorial, sectorial e integración temática del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en todas las estrategia del desarrollo.
- Formación Continua de recursos humanos capacitados, con especialidad de gestión de riesgos, cambio climático y medio ambiente.
- Instituciones comprometidas funcionales.
- Recursos financieros asegurados y disponibles.

- Articulación con la institucionalidad para profundizar la investigación para generar mayor conocimiento del riesgo en el territorio.

Conociendo los insumos o aspectos, realizar, planes, programas y proyectos de desarrollo, en base al conocimiento sobre riesgo en el territorio, se plantea el siguiente proceso para prevenir el riesgo futuro:

- Promover la promoción y el cumplimiento de las normativas existentes sobre gestión de riesgos a todo nivel y desarrollar herramientas técnicas y apropiadas para evitar la mala adaptación generación de nuevos riesgo en el territorio, a través de políticas, planes y programas estratégicas a nivel territorial y sectorial, como también aplicar los planes de uso de suelo y territorial.
- Fomentar la participación todos los sectores sociales principalmente la comunitaria, en la incorporación de la Reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en planes de desarrollo con programas de RRD y ACC a nivel municipal o comunidades.
- Basado en la información del riesgo futuro, monitorear para ajustar los diagnósticos y mecanismos para establecer lineamientos, metas e indicadores para su prevención en el territorio.
- Formular planes de Desarrollo territoriales y sectoriales que consideren la no generación de nuevos riesgos.
- Gestionar, asegurar recursos financieros requeridos para la implementación de los planes formulados.
- Aplicar las consideraciones de prevención de riesgos a través de la implementación de los planes de desarrollo territorial y seccional.
- Aplicar consideraciones de Reducción de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático y monitorear su efectiva implementación basado en la normativa y consolidar esta como políticas públicas , tanto para el área rural como urbano.
- Controlar y monitorear el logro de los objetivos en materia de prevención de nuevos riesgos en el territorio y retroalimentación el proceso.

## 7. Principales consideraciones del cambio climático sobre el riesgo de desastres en Tarija

Es pertinente resaltar que el propósito del presente análisis, fue identificar tendencias a nivel cualitativo y no así determinar pronósticos a nivel de magnitud de cambio.

La tendencia de las principales amenazas por regiones, tomando como primer factor de análisis, dentro de las variables climáticas, el cambio en la temperatura anual se presenta a continuación:

### Zona Andina

Un referente importante para el análisis de esta región es la estación Meteorológica de “El Campanario”, en la distribución histórica de la temperatura media anual se observa en la misma una tendencia cíclica levemente ascendente como se observa en la Figura 45:

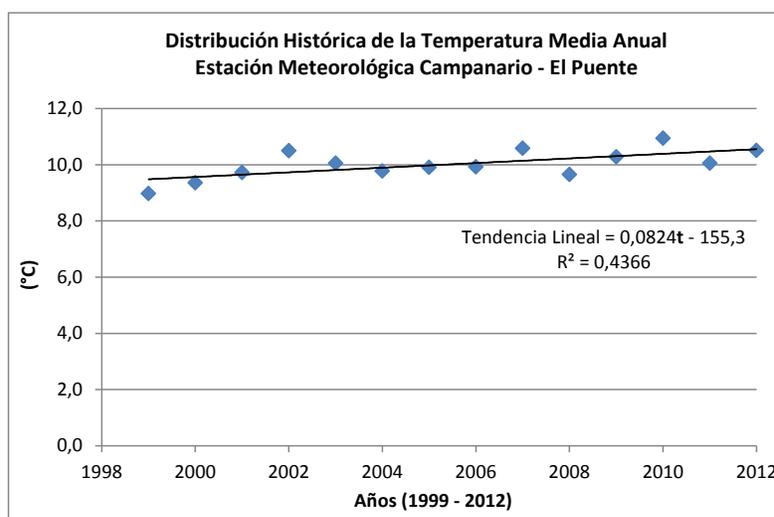


Figura 61: Comportamiento histórico de la temperatura media de la estación El Campanario del municipio de El Puente.

**Fuente:** *Elaboración propia, en base a información de la estación el campanario del SENAMHI-Tarija, 2013*

Estos resultados muestran que la temperatura media anual registrada en la estación de El Campanario zona Alta del Departamento de Tarija, muestra una tendencia ascendente similar comportamiento a lo mencionado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013), donde se remarca el aumento de la temperatura anual como un indicador del cambio climático.

Esta gráfica muestra que la tendencia del impacto del incremento en la temperatura se da sobre la disminución del agua de reserva en las vertientes y ríos, además de la sequedad del suelo por la fuerte insolación, que además es un peligro para la insolación de los seres humanos.

La tendencia en la ocurrencia de heladas, se muestra en la Figura 46, donde la temperatura mínima extrema de El Campanario, es ascendente, aunque los últimos cuatro años se mantiene en -9,5 °C.

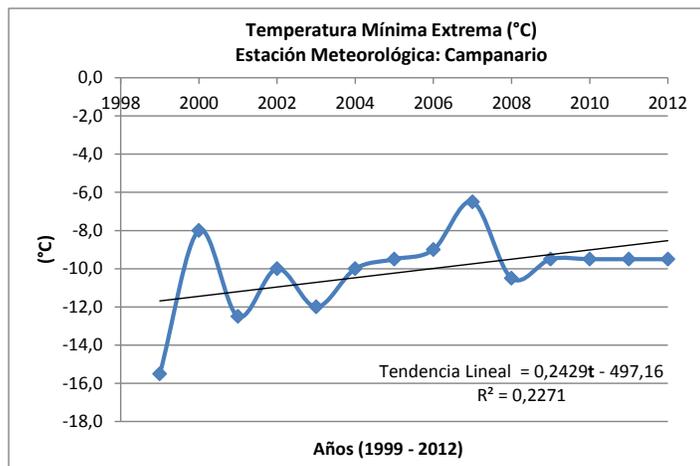


Figura 62: Comportamiento histórico de la temperatura mínima extrema de la estación El Campanario del municipio de El Puente.

**Fuente:** *Elaboración propia, en base a información de la estación el campanario del SENAMHI-Tarija, 2013*

### **Zona de Valles**

La distribución histórica de la Temperatura Media Anual de la Estación El Aeropuerto de Tarija que se muestra en la siguiente gráfica.

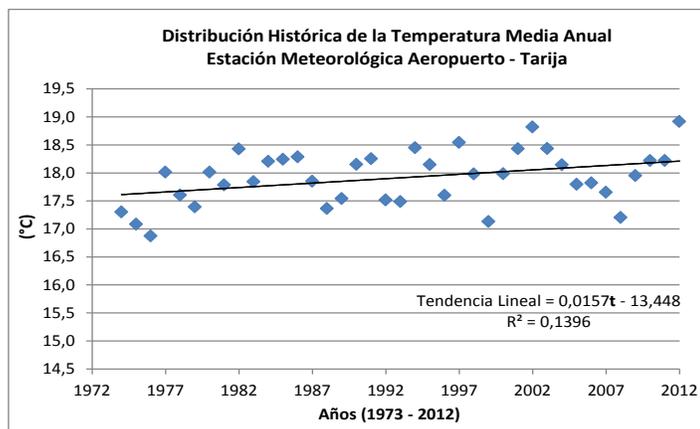


Figura 63: Distribución histórica de la temperatura media anual de la estación de Aeropuerto de Tarija.

**Fuente:** *Elaboración propia, en base a información de la estación el campanario del SENAMHI-Tarija, 2013*

Según información procesada de la Estación del Aeropuerto de Tarija se observa una tendencia creciente; en la temperatura promedio anual con un valor de 0,8°C variación altamente significativa según la prueba de M. Kjendal con la probabilidad 0.01 consistente con el Quinto Reporte de Evaluación del IPCC(2013) condición que tendrá su efecto en los cambio en los ecosistema,

disponibilidad de agua para sus diversos usos, cambios en la biodiversidad que con seguridad incidirá también los patrones epidemiológicos en toda la región.

El comportamiento de la presencia de granizadas es mucho más difícil de contar con tendencias puesto que la observación atmosférica disponible es de superficie, que no es un referente de lo que ocurre en la alta atmósfera. Esto podría constatarse con estaciones de radio sonda que no se dispone en la región. Lo que incrementa la complejidad del análisis es la distribución aleatoria en el espacio. Sin embargo, el incremento de superficie en otras regiones dará lugar a tendencias que lamentablemente tampoco se dispone.

El carácter de esta amenaza es siempre un desafío para el Servicio de observación y los centros de investigación, puesto que la intensidad de la granizada depende fuertemente de las formaciones.

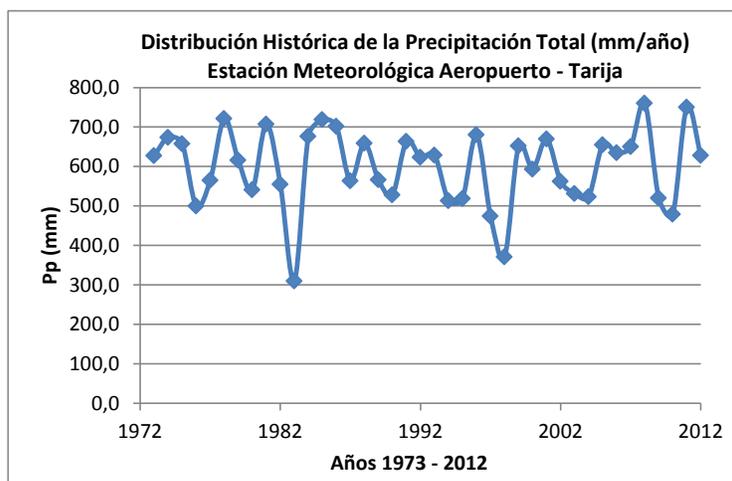


Figura 64: Distribución histórica de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Tarija.

**Fuente:** *Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013*

Este resultado muestra que la precipitación presenta un cambio en el comportamiento con una tendencia ascendente, lo cual sumado a que se presentan precipitaciones concentradas en un menor periodo de tiempo es un riesgo de ocurrencia de riadas; al cambio en la intensidad de precipitación; sumado a la pérdida de cobertura vegetal en las partes altas de la cuenca ocasionan desborde de ríos en la planicie de los valles afectando la actividad agrícola.

La tendencia en la distribución anual de la precipitación marca periodos más largos de estiaje que con incrementos de la temperatura como se observa en la Figura 49 o por la combinación con las corrientes del sur en época de lluvia, ocurre cuando las nubes bajas del sur entran al Valle de Tarija, ocasionando un descenso de las temperaturas reduciendo la precipitación registrando en esta

<sup>1</sup> Formaciones convectivas hace referencia a movimientos de aire húmedo que da lugar a las formaciones de nubes de granizadas.

oportunidad lloviznas como en la época invernal; ello ocurre en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, meses en los que es recurrente aún el surazo del invierno.

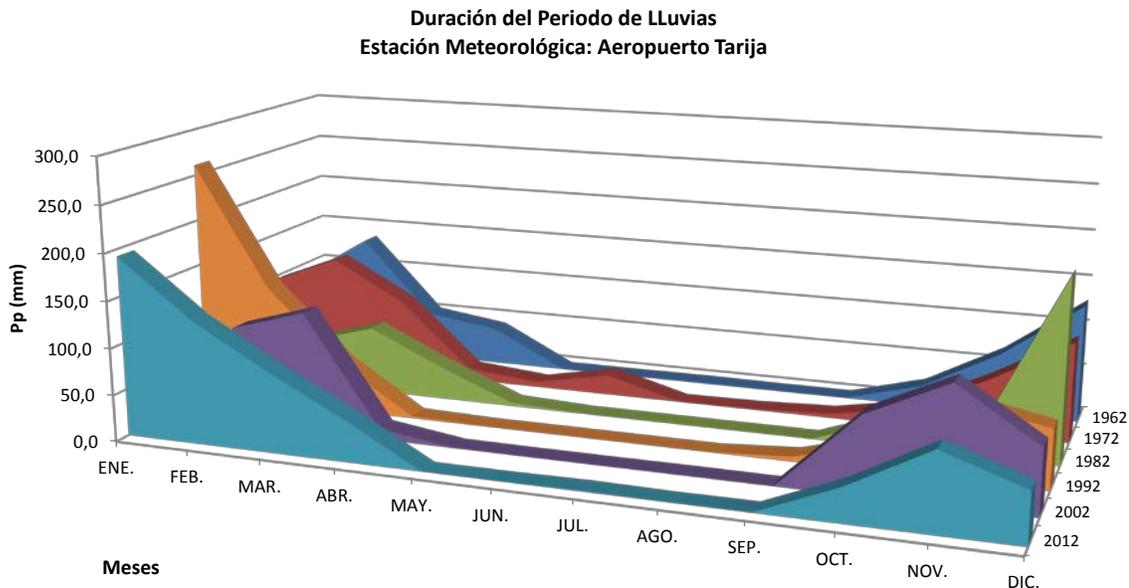


Figura 65: Distribución histórica de la precipitación mensual de la estación de Aeropuerto de Tarija.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

Con respecto a tendencia en la ocurrencia de heladas, tomando los datos de la Estación del Aeropuerto de Tarija, se observa el comportamiento de las temperaturas mínimas extremas por un periodo de 50 años, comprendido desde el año 1963 hasta el 2013; ascendente registrando un descenso extremo el año 2010 cuando ocurrió el evento de la helada  $-9,2^{\circ}\text{C}$ , que ha provocado pérdidas en la producción; se ha visto que los eucaliptos (*Eucalyptus glóbulos L*) especie adaptada de Australia que presentó pérdida del follaje luego con las bajas temperaturas del año 2011 y el presente año 2013 se ha producido la muerte de muchos árboles de eucalipto en el Valle de Tarija, además que en este año aunque la temperatura más baja ha sido de  $-6,4^{\circ}\text{C}$ , se ha producido la defoliación del molle especie perennifolia natural del lugar.

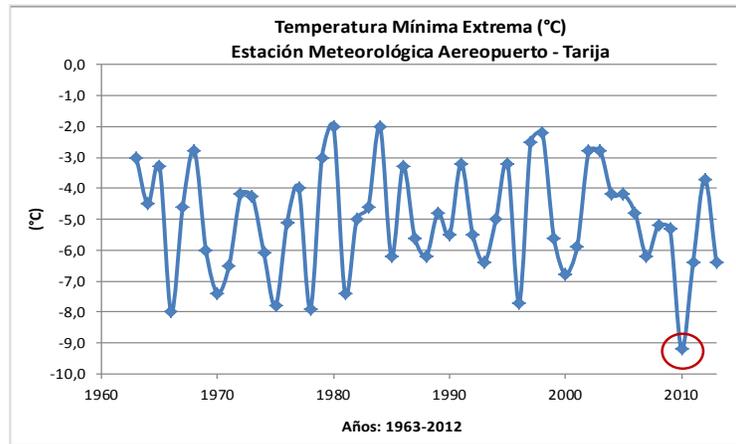


Figura 66: Comportamiento de las temperaturas mínimas extremas anuales de la estación de Aeropuerto de Tarija.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, . 2013

### Zona Sub Andina ó Perichaqueña

Se observa un cambio en la tendencia de la temperatura media anual con un incremento; menos intenso que en los valles esto es consistente con los análisis del cambio climático que muestran un incremento de la temperatura media anual por el calentamiento global y al igual que los otros pisos ecológicos, también en esta zona se observa una tendencia al incremento en la temperatura media anual; como se puede observar en la gráfica de la distribución histórica de la Temperatura media anual de la estación Meteorológica de Bermejo.

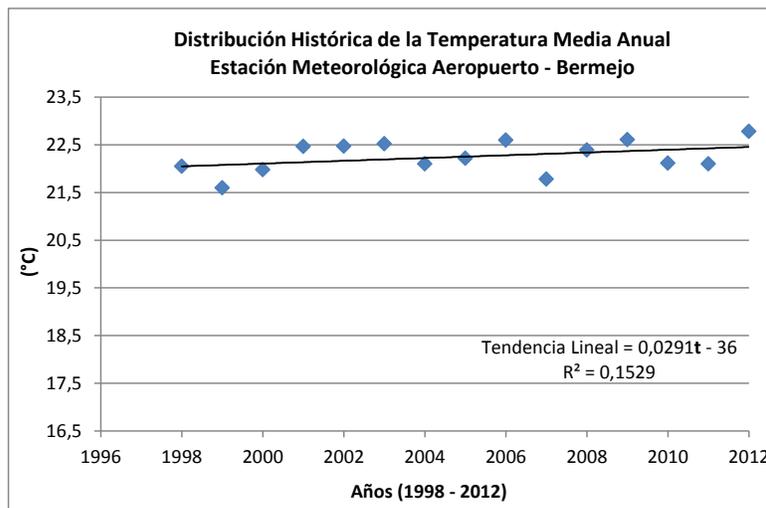


Figura 67: Comportamiento de la temperatura media anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

Esta tendencia de la gráfica muestra también que el aumento en la temperatura va a incidir en la presencia de olas de calor y por ende mayor evapotranspiración generando condiciones propicias para la ocurrencia de incendio forestales.

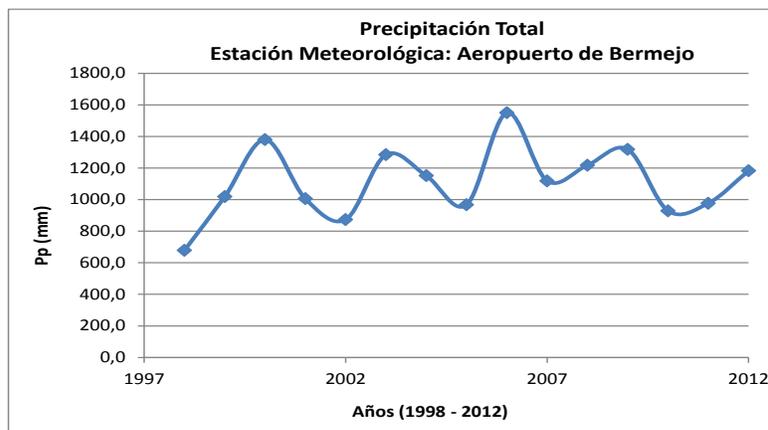


Figura 68: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

Otro aspecto importante es el comportamiento de las amplitudes térmicas comparadas entre las mínimas extremas y las máximas extremas, se observa un incremento en la amplitud térmica aunque esto no es representativo por las series cortas debe ser una elemento a tomar en cuenta en análisis del comportamiento en terreno como se observa en la gráfica en el año 2010 en un periodo de registro de 16 años.

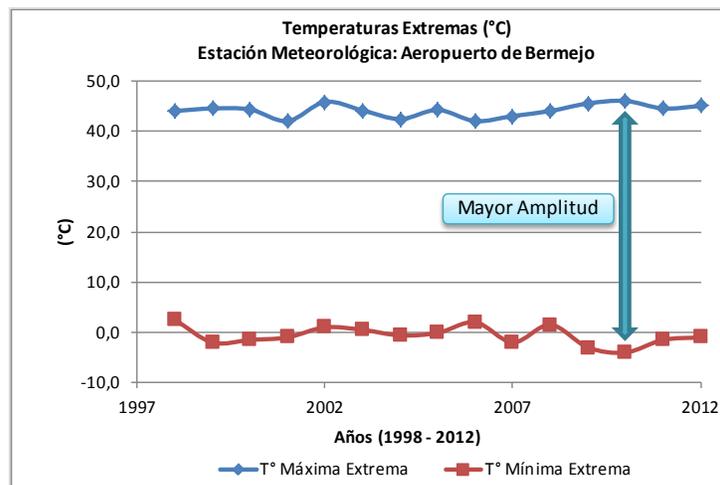


Figura 69: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

La tendencia de las precipitaciones, tomando los datos de la Estación de Bermejo, presenta un leve incremento en la serie del año 1998 al año 2012 en la precipitación total. Sin embargo, esta precipitación es cada vez más concentrada con mayor intensidad lo que hace mayor el riesgo de riadas; sumado a que el periodo de lluvias se está también levemente acortando con el inicio del periodo de lluvias más tarde.

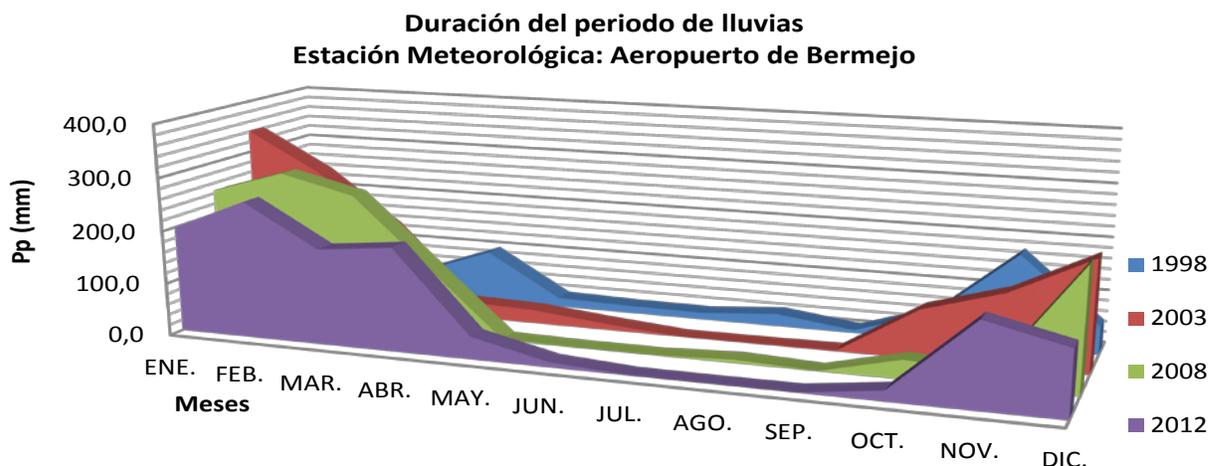


Figura 70: Duración del periodo lluvias de la estación de Aeropuerto de Bermejo.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

### Zona del Chaco

Para el análisis de la zona del Chaco se ha tomado la Estación Meteorológica de Yacuiba, con la distribución histórica de la Temperatura Media Anual se ha elaborado la gráfica donde se puede observar también que el comportamiento cíclico de la temperatura presenta una tendencia a incrementarse.

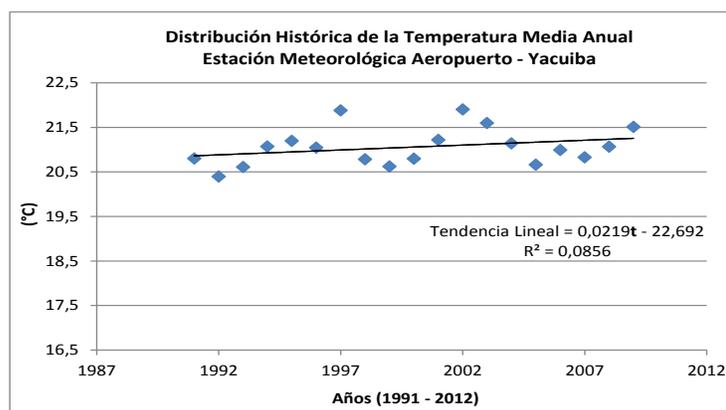


Figura 71: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Bermejo.

**Fuente:** Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Tarija, ASSANA, 2013

Este incremento en la temperatura da lugar a la tendencia del impacto de la sequía, ya que existe el recalentamiento de la superficie del suelo descubierto en la época seca, provocando la corriente de masas de aire caliente que dan lugar a los ventarrones fuertes como el ocurrido en el mes de Diciembre el año 2006, con 136,7 mm/día como Precipitación máxima diaria que permitió registrar la mayor precipitación mensual de 451,9 mm la más alta desde el año 1967 año en el que se tienen registros completos de esta estación.

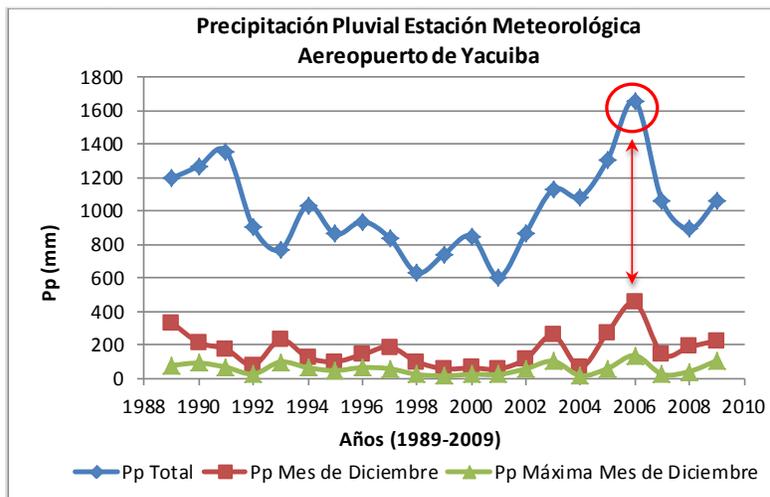


Figura 72: Comportamiento de la precipitación anual de la estación de Aeropuerto de Yacuiba.

Fuente: Elaboración propia, en base a información de la estación del Aeropuerto -Yacuiba, ASSANA, 2013

## 8. Articulación del Plan Departamental de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático al Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social

El presente Plan Departamental del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático requiere en primera instancia ser un documento oficial para que ingrese en el sistema de gobernabilidad Departamental; por lo que su primera articulación es con la Asamblea Departamental para lograr consensuar los puntos de encuentro y generación de una norma departamental sobre la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.

Por otra parte la articulación al Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social es de carácter vinculante con el objeto de mejorar la gestión pública al introducir la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático dentro de la inversión en bienes y servicios que efectúa la Gobernación Autónoma del Departamento de Tarija.

A su vez, el presente Plan, se articula con los niveles regionales como la región del Chaco y Región Indígena y el nivel municipal al incorporar en su planificación correspondiente todos los criterios, principios y métodos de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.

Con las instituciones descentralizadas, desconcentradas y privadas además de la sociedad civil, el presente Plan tiene varios puntos de encuentro en los temas de prevención, reducción de la vulnerabilidad, control social, generación de capacidad de respuesta, evaluación y resiliencia.

Con todos estos puntos de encuentro, con una coordinación interinstitucional, gobernabilidad, se logrará una autonomía plena y participación; al hacer de la Gestión de Riesgo una actividad participativa a través del COE y lograr una participación plena en la Adaptación al Cambio Climático insertando en los POA y generando programas y proyectos tomando la adaptación como una oportunidad para el desarrollo municipal, regional y Departamental.

## **9. Plan estratégico de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático**

### **Visión:**

El Departamento de Tarija se encuentra en mejores condiciones para enfrentar la ocurrencia de desastres de origen natural, socio-natural y antrópico mediante instrumentos de planificación y gestión para un desarrollo resiliente con una cultura de prevención del riesgo, con alto nivel de coordinación y una sólida institucionalidad.

### **Misión:**

Promover una cultura de prevención en la gestión integral del desarrollo Departamental articulando acciones con la sociedad civil e instituciones que convergen en el territorio.

### **9.1. Líneas estratégicas**

Luego de un análisis participativo institucional y de la sociedad civil se han formulado las siguientes líneas estrategias:

#### **1) La Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Planificación**

Consiste en introducir los criterios, metodología y procedimientos especializados de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en los procesos de planificación tanto en el nivel de la Gobernación, como de las seccionales y del nivel municipal; en el marco del Plan Departamental de Desarrollo Económico y Social; y el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial, para generar capacidades de planificación especializada en esta área para hacer de la GR y ACC una acción institucional de oficio; canalizar los recursos en bienes y servicios que aporten al desarrollo integral con el enfoque de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático llegando de esta manera a cada Unidad Territorial acorde a la propuesta de desarrollo e integración económica propuesta en el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial.

#### **2) Políticas públicas e institucionalidad**

Consiste en generación e integración de normativa Departamental, Regional y Municipal con la normativa Nacional; para lograr implementar la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático como una política de desarrollo integral, a su vez con la inserción de la GR y ACC como norma Departamental se logrará una institucionalidad al interior de la Gobernación como ente del Estado para insertar también dentro de las entidades desconcentradas, descentralizadas y entidades privadas ; apoyo a la implementación de las DGR y/o UGR municipales.

#### **3) Gestión pública e inversión**

Es una estrategia transversal al buscar que la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático pueda entrar en los procesos de gestión pública e inversión al considerar e implementar en la disponibilidad de bienes y servicios, en las memorias de cálculo y en el diseño de la ingeniería del proyecto métodos y técnicas de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático, lo que permitirá operar las estrategias de Desarrollo Departamental y darle funcionalidad a los potenciales de cada Unidad Territorial del Departamento de Tarija.

#### 4) Gestión Integral del riesgo y ACC en el Sector Productivo

Incorporar la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el diseño de proyectos productivos, proyectos de riego, mejoramiento de los sistemas productivos, aplicar la innovación tecnológica con criterios de adaptación, implementar nuevas variedades, cambiar las fechas de siembra, hacer el uso eficiente del agua de riego, incorporar nuevas técnicas de manejo de cultivos, desarrollar estudios de impacto, vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático por Unidad Territorial dentro de cada zona agroclimáticas para desarrollar un sistema productivo resiliente, consolidando de esta manera la propuesta de Desarrollo e Integración Económica del Plan Departamental de Ordenamiento Territorial.

#### 5) Investigación

Esta línea estratégica consiste en generar mejoras e innovaciones sectoriales para reducir el riesgo de impacto de las amenazas y la vulnerabilidad tanto en los sectores de salud, educación, en el sector de infraestructura y manejo de cuencas como también en el sector productivo para generar la innovación productiva concatenando estrechamente con las Estrategias de Desarrollo Departamental y los potenciales de desarrollo con más sus limitantes de cada Unidad Territorial expresada en el Plan Departamental de Ordenamiento Territorial.

#### 6) Monitoreo del Tiempo, Clima e Incendios Forestales

Implementar una coordinación y apoyo institucional con el SENAMHI-Tarija para el monitoreo del Tiempo y el Clima, fortalecer el proyecto de investigación de riesgos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho; mejorar el sistema de alerta temprana, implementar un monitoreo de los incendios forestales, generando información primaria que permita incorporar elementos de prevención en la planificación y elaboración de Proyectos, Programas y Acciones de Desarrollo Departamental y en cada Unidad Territorial.

#### 7) Sistemas de respuesta

Mejorar la capacidad institucional y operativa del COE, tanto Departamental como el COE municipal y la estrategia operativa en la alerta temprana, zonificando su estrategia de acción de acuerdo a las característica de cada Unidad Territorial.

Mejorar la articulación y activación del COE Departamental y fortalecer capacidades en los COE municipales y la estrategia operativa en la alerta temprana con protocolos de respuesta.

#### 8) Educación y sensibilización en la Reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

Desarrollar un programa de educación en coordinación con la Dirección Departamental de Educación y Distritales; sobre la sensibilización a la población escolar en la reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático, como así también implementar un contenido mínimo de capacitación y sensibilización a comunidades rurales y organizaciones sociales; coordinar con los CETHAs en la introducción de estos conceptos y metodologías en la educación alternativa; implementar equipamiento, capacitación, señalización y simulación en Unidades Educativas y

Centros de Educación Alternativa con participación de la Comunidad Educativa y Organización Social.

Capitalizar la experiencia de RRD y ACC desarrollado por la mancomunidad Héroes de la independencia.

9) Respuesta Sanitaria Integral para la reducción del riesgo y cambio climático

Implementar una vigilancia bioclimática, la salud en primera respuesta de brigadas de emergencia, la atención primaria ambiental, reducción de las emisiones.

## 9.2. Estrategias de gestión

El presente Plan se implementará aplicando la siguiente estrategia:

1. Socialización para hacer que se apropien del Plan; ello ante todas las instituciones involucradas, tanto la Gobernación, entidades desconcentradas, descentralizadas y entidades privadas y ONGs.
2. Establecer roles funcionales de cada una de las entidades y unidades al interior de la Gobernación del Departamento de Tarija.
  - a. Asesoramiento y Coordinación con Defensa Civil
  - b. Fortalecimiento de la Dirección de Gestión del Riesgo; a las UGRs municipales.
  - c. El SEDUCA implementa en el currículum la GR y ACC
  - d. El SENAMHI brinda información climática
  - e. La ABT provee información sobre la evaluación de los incendios
  - f. El COE brinda información sobre los eventos acaecidos
  - g. La Universidad desarrolla investigación sobre la GR y ACC

Las acciones estratégicas a corto y mediano plazo son las siguientes:

- 1) Gestión para la aprobación del Plan Departamental de GR y ACC por parte de la Asamblea, buscando la promulgación de la Ley Departamental de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.
- 2) La Dirección de Gestión del Riesgo dependiente de la Secretaría Departamental de Planificación, será la encargada de gestionar la incorporación del presente Plan en la institucionalidad Departamental.
- 3) Coordinación interinstitucional en términos de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para incorporar en la gestión y planificación las estrategias, métodos y técnicas para reducir el riesgo de amenazas, reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de resiliencia a través de la programación de la inversión de bienes y servicios.
- 4) Coordinación interinstitucional tomando como articuladora a la DGR para mejorar los procesos de prevención y atención de desastres, desarrollar una capacidad de respuesta oportuna, fortalecer el sistema de alerta temprana; fortalecer el control social de la inversión pública y desarrollar acciones programáticas de Adaptación al Cambio Climático.
- 5) Promover la creación o el fortalecimiento de las DGR ó UGR Municipales según el tipo de Municipio; para la inserción de las estrategias del presente plan para su aplicabilidad dentro de la jurisdicción municipal.
- 6) Fortalecer a las Seccionales de la Gobernación en términos de diseño final e inversión en proyectos de Adaptación al Cambio Climático.

- 7) Tomando en cuenta el principio de que la Investigación y la Planificación son las bases del Desarrollo, como estrategia se plantea desarrollar investigaciones que permitan contar con bases para la elaboración de proyectos de desarrollo integral en respuesta al Cambio Climático.

### **9.3. Proyectos regionales y su articulación en el nivel sub departamental**

#### **9.3.1. Proyectos en Ejecución**

A nivel Departamental se concluyó el proyecto Conectando Nuestra Biodiversidad para hacer frente al Cambio Climático en el Gran Chaco Sudamericano, desarrollado en el municipio de Villa montés con el apoyo de la CAF y ejecutado por la ONG Naturaleza, Tierra y Vida (Nativa), en coordinación con el Gobierno Autónomo Municipal de Villa montés, la Fundación Nativa y UICN-Holanda.

Dentro de los resultados del proyecto resalta la creación de la metodología Sic clima, que facilita la elaboración de planes municipales de adaptación al cambio climático y puede ser utilizado por cualquier municipio en Bolivia. En este caso específico se trabajó en el Municipio de Villa Montes (Tarija), convirtiéndolo en el primer municipio del país en contar con un Plan de Adaptación al Cambio Climático.

El proyecto responde a la demanda de las comunidades de la región, particularmente aquellas originarias como los Weenhayek y guaraní, en especial vinculadas al uso y conservación de la biodiversidad de la zona chaqueña y que requerían planificación para responder al Cambio Climático. Para ello se tuvo una dinámica de intercambio de conocimientos y prácticas ancestrales que dieron como resultado un plan de gestión ambiental y social consensuado.

El municipio de Yunchará del departamento de Tarija cuenta con un “Atlas de Vulnerabilidad, Amenazas y Riesgos asociados al Cambio Climático” que identifica las épocas de sucesos climáticos como la sequía, inundaciones, incendios y heladas. El documento permitirá ordenar de mejor forma las demandas locales y las respuestas desde las instituciones locales.

Este producto fue resultado del estudio denominado “Evaluación de la Vulnerabilidad, Amenazas y Riesgos Asociados al Cambio Climático para la Planificación del Desarrollo en el Municipio de Yunchará” realizado en el marco de la convocatoria “Agua para la Vida y la Seguridad Alimentaria, Adaptación al Cambio Climático en Zonas Vulnerables de Bolivia”, elaborado por el Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB) con el apoyo de la Embajada Real de Dinamarca.

El atlas contiene mapas temáticos a escala municipal producto de un análisis a nivel distrital, sobre Amenazas, Vulnerabilidades y Riesgos asociados al Cambio Climático. Este trabajo es de fácil interpretación para ser empleado tanto por actores locales de las comunidades para ordenar sus demandas de desarrollo y por las autoridades locales, con la finalidad de priorizar las demandas productivas de cada distrito municipal.

Las variables incluidas en el atlas de vulnerabilidades son el tipo de vivienda, servicios básicos, infraestructura caminera, población (género y edades), comunicación y transporte, salud, educación,

actividades económicas, instituciones trabajando por distrito municipal, inversión distrital, proyectos en ejecución o trámite.

De esta manera, el Municipio de Villa montés cuenta con un plan que busca disminuir los impactos para garantizar mayor seguridad alimentaria a las poblaciones que dependen de los recursos naturales y que en los últimos años han sido declaradas en estado de emergencia debido a las sequías, granizadas y heladas nunca antes vistas.

Tarija en la actualidad cuenta con un Plan Departamental del Agua de Tarija “Agua para todos y para siempre”, el agua es una de las grandes preocupaciones del ser humano, porque se trata de un elemento de relevancia, urgencia social y ambiental. Es imprescindible para la existencia de los seres humanos, los animales, las plantas y los microorganismos del planeta. Todos dependemos del agua y la falta de disponibilidad de la misma es una de las causas de la pobreza.

Ante la variabilidad e incertidumbre climática y la dispersión institucional en la gestión y ejecución de proyectos de agua, se plantea ordenar y orientar el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos con que cuenta el Departamento. Para ello, se toman como base las directrices nacionales y departamentales, las funciones competenciales de los diferentes niveles autonómicos de gobierno y su concurrencia, las condiciones de oferta y demanda actual con proyección futura respecto al crecimiento poblacional y de necesidades de agua para los diversos usos, y la preservación, conservación y protección de los recursos hídricos para las generaciones futuras.

El cambio climático tiene un efecto directo en la reducción de la disponibilidad de agua, por lo que es de prioridad su captación y almacenamiento para el desarrollo departamental. Si Tarija no prioriza e invierte en agua, su futuro estará comprometido.

Referente a los proyectos de investigación en la actualidad se viene desarrollando un proyecto de investigación científica a cargo de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho más propiamente de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, denominado “Análisis de escenarios climáticos y diagnóstico de las capacidades de respuesta de actores sociales e institucionales al riesgo climático en el departamento de Tarija”, dicho trabajo tiene una duración de 2 años, la misma empezó en enero de la gestión 2013, debiendo culminar en el mes de diciembre del 2014, por otra parte podemos informar que la Dirección de Gestión de Riesgos del Departamento de Tarija forma parte en la elaboración del siguiente proyecto.

En el desarrollo de la elaboración del proyecto de investigación, hasta la fecha se encuentra en la elaboración del informe final del diagnóstico, realizado en los 11 municipios del Departamento de Tarija, respecto al cambio climático, respuesta a los eventos adversos y participación de las instituciones responsables de la gestión de riesgos.

Dicho proyecto es financiado en su totalidad por la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho a través de los recursos del IDH, que se asigna a las Universidades de Bolivia.

### 9.3.2. Nuevos Proyectos

- **ESTRATEGIA 1: La Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Planificación**
  - Proyecto de encausamiento de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Desarrollo.
  - Proyecto de diseño de incorporación de criterios de planificación e indicadores de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para la elaboración de proyectos EI y TESA de inversión pública Departamental.
  - Programa de evaluación del impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático por sub cuenca hidrográfica existente en cada piso ecológico:
    - Zona Alta: Cuenca Endorreica, cuenca del Río San Juan del Oro; Cuenca del Río Tomayapo; Cuenca del Río Paicho.
    - Zona de Valles: Cuenca del Río Guadalquivir; Cuenca del Río Santa Ana, Cuenca del Río Tolomosa; Cuenca del Río Camacho
    - Zona Sub Andina: Cuenca del Río Bermejo, Cuenca del Río Tarija, Cuenca de los Ríos Salinas y Chiquiacá; Cuenca del Río Pampa Grande; Cuenca del Río Pilcomayo.
    - Zona del Chaco: Cuenca del Río Pilcomayo; Cuenca del Río Itaú, Cuenca del Río Caraparí.
- **ESTRATEGIA 2: Políticas públicas e institucionalidad**
  - Ley Departamental de GR y ACC.
  - Proyecto de Fortalecimiento a Instituciones o Unidades de Monitoreo y Evaluación.
  - Apoyo a la implementación o creación de las DGR y UGR Municipales.
  - Programa de apoyo a la gestión y operación de las DGR y UGR Municipales.
  - Programa de Fortalecimiento a la educación en GR y ACC.
- **ESTRATEGIA 3: Gestión Pública e Inversión**
  - Programa de monitoreo a la implementación de Proyectos.
- **ESTRATEGIA 4: Gestión Integral del riesgo y ACC en el Sector Productivo**
  - Programa de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para el Desarrollo Productivo.
    - Estudios de impacto, vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático por zona agroclimática.
    - Programa de Incentivos de Producción Agrícola y Forestal con Adaptación al Cambio Climático.
- **ESTRATEGIA 5: Investigación**
  - Programa de investigación social.
  - Programa de Investigación sobre amenazas y vulnerabilidad.
  - Programa de Recopilación de Técnicas Ancestrales e Innovación para enfrentar el Riesgo de desastres y el CC.
  - Proyecto de Observatorio Sismológico.
- **ESTRATEGIA 6: Monitoreo del Tiempo, Clima e Incendios Forestales**
  - Programa Departamental de Alerta Temprana.
  - Programa de Articulación Institucional para la GR y ACC.
  - Programa de Monitoreo de Incendios Forestales.

- ESTRATEGIA 7: Sistemas de respuesta
  - Programa de fortalecimiento institucional y operacional de los COE Departamental y Municipales.
- ESTRATEGIA 8: Educación y sensibilización en la Reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático
  - Programa Departamental de fortalecimiento en los subsistemas de Educación Regular, Educación Alternativa, Especial y Comunidad Educativa, sobre GR y ACC; Implementación mediante un programa de la ley Avelino Siñani y Elisardo Pérez.
- ESTRATEGIA 9: Respuesta Sanitaria Integral para la reducción del riesgo y cambio climático
  - Programa de Vigilancia Bioclimática.
  - Programa de Salud en primera respuesta brigadas de emergencia.
  - Programa de Atención primaria ambiental.

## 9.4. Costos y fuentes de financiamiento

A continuación se muestran los costos y posibles fuentes de financiamiento para los diferentes programas y proyectos identificados:

COD.	PROGRAMAS / ACTIVIDADES DE PROYECTO	CANT.	UNIDAD	P/U	TOTAL	FUENTE DE FINANCIAMIENTO						
						GOBERNACIÓN	SECCIONALES	G.A.M.	E. ESTATALES	UNIVERSIDADE	F. EXTERNO	ONGs
<b>1</b>	<b>Linea Estratégica 1:</b>				<b>3.108.000,00</b>	<b>228.000,00</b>	<b>2.880.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1.1	Proyecto de encausamiento de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Desarrollo.	1	Proyecto	48.000,00	48.000,00	48.000,00						
1.2	Proyecto de diseño de incorporación de criterios de planificación e indicadores de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para la elaboración de proyectos Els y TESAs de inversión pública Departamental.	1	Proyecto	180.000,00	180.000,00	180.000,00						
1.3	Programa de evaluación del impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático por sub cuenca hidrográfica existente en cada piso ecológico.	18	Cuencas	160.000,00	2.880.000,00		2.880.000,00					
<b>2</b>	<b>Linea Estratégica 2:</b>				<b>3.760.000,00</b>	<b>2.000.000,00</b>	<b>1.760.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
2.1	Ley Departamental de GR y ACC.	1	Proyecto	50.000,00	50.000,00	50.000,00						
2.2	Proyecto de Fortalecimiento a Instituciones o Unidades de Monitoreo y Evaluación.	1	Proyecto	80.000,00	80.000,00	80.000,00						
2.3	Apoyo a la implementación o creación de las DGRs y UGRs Municipales.	11	Proyecto	90.000,00	990.000,00	990.000,00						
2.4	Programa de apoyo a la gestión y operación de las DGRs y UGRs Municipales.	11	Programa	80.000,00	880.000,00	880.000,00						
2.5	Programa de Fortalecimiento a la educación en GR y ACC.	11	Secciones	160.000,00	1.760.000,00		1.760.000,00					
<b>3</b>	<b>Linea Estratégica 3:</b>				<b>180.000,00</b>	<b>180.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3.1	Programa de monitoreo a la implementación de Proyectos.	1	Programa	180.000,00	180.000,00	180.000,00						
<b>4</b>	<b>Linea Estratégica 4:</b>				<b>89.200.000,00</b>	<b>1.200.000,00</b>	<b>55.000.000,00</b>	<b>33.000.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
4.1	Programa de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para el Desarrollo Productivo.	1	Programa	55.000.000,00	55.000.000,00		55.000.000,00					
4.2	Estudios de impacto, vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático por zona agroclimática.	8	Estudios	150.000,00	1.200.000,00	1.200.000,00						
4.3	Programa de Incentivos de Producción Agrícola y Forestal con Adaptación al Cambio Climático.	11	Municipios	3.000.000,00	33.000.000,00			33.000.000,00				

COD.	PROGRAMAS / ACTIVIDADES DE PROYECTO	CANT.	UNIDAD	P/U	TOTAL	FUENTE DE FINANCIAMIENTO						
						GOBERNACIÓN	SECCIONALES	G.A.M.	E. ESTATALES	UNIVERSIDADE	F. EXTERNO	ONGs
<b>5</b>	<b>Línea Estratégica 5:</b>				<b>5.220.000,00</b>	<b>2.580.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>860.000,00</b>	<b>600.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>	<b>180.000,00</b>
5.1	Programa de investigación social.	1	Programa	120.000,00	120.000,00	120.000,00						
5.2	Programa de Investigación sobre amenazas y vulnerabilidad.	1	Programa	800.000,00	800.000,00	560.000,00				240.000,00		
5.3	Programa de Recopilación de Técnicas Ancestrales e Innovación para enfrentar el Riesgo de desastres y el CC.	1	Programa	1.800.000,00	1.800.000,00	900.000,00			360.000,00	360.000,00		180.000,00
5.4	Proyecto de Observatorio Sismológico	1	Proyecto	2.500.000,00	2.500.000,00	1.000.000,00			500.000,00		1.000.000,00	
<b>6</b>	<b>Línea Estratégica 6:</b>				<b>4.800.000,00</b>	<b>3.600.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>240.000,00</b>	<b>960.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
6.1	Programa Departamental de Alerta Temprana.	1	Programa	1.600.000,00	1.600.000,00	1.600.000,00						
6.2	Programa de Articulación Institucional para la GR y ACC.	1	Programa	800.000,00	800.000,00	800.000,00						
6.3	Programa de Monitoreo de Incendios Forestales.	1	Programa	2.400.000,00	2.400.000,00	1.200.000,00		240.000,00	960.000,00			
<b>7</b>	<b>Línea Estratégica 7:</b>				<b>2.800.000,00</b>	<b>1.680.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.120.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
7.1	Programa de fortalecimiento institucional y operacional de los COE Departamental y Municipales.	1	Programa	2.800.000,00	2.800.000,00	1.680.000,00		1.120.000,00				
<b>8</b>	<b>Línea Estratégica 8:</b>				<b>3.200.000,00</b>	<b>320.000,00</b>	<b>1.920.000,00</b>	<b>960.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
8.1	Programa Departamental de fortalecimiento en los subsistemas de Educación Regular, Educación Alternativa, Especial y Comunidad Educativa, sobre GR y ACC; Implementación mediante un programa de la ley Avelino Siñani y Elisardo Perez.	1	Proyecto	3.200.000,00	3.200.000,00	320.000,00	1.920.000,00	960.000,00				
<b>9</b>	<b>Línea Estratégica 9:</b>				<b>4.550.000,00</b>	<b>750.000,00</b>	<b>2.280.000,00</b>	<b>1.520.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
9.1	Programa de Vigilancia Bioclimática.	1	Programa	750.000,00	750.000,00	750.000,00						
9.2	Programa de Salud en primera respuesta brigadas de emergencia.	1	Programa	2.200.000,00	2.200.000,00		1.320.000,00	880.000,00				
9.3	Programa de Atención primaria ambiental.	1	Programa	1.600.000,00	1.600.000,00		960.000,00	640.000,00				
<b>TOTAL GENERAL</b>					<b>116.818.000,00</b>	<b>12.538.000,00</b>	<b>63.840.000,00</b>	<b>36.840.000,00</b>	<b>1.820.000,00</b>	<b>600.000,00</b>	<b>1.000.000,00</b>	<b>180.000,00</b>

Fuente: Del Plan de GR y ACC

## 9.5. Planes de contingencia

La implementación del Programa de monitoreo a la implementación de Proyectos permitirá disponer de la herramienta de eficacia y eficiencia en la inversión pública con Adaptación al Cambio Climático.

Para enfrentar los diferentes eventos adversos que se presentan en el Departamento de Tarija, es importante contar con los planes de contingencia para los siguientes eventos:

- Plan de contingencia para la sequía.
- Plan de contingencia granizada.
- Plan de contingencia helada.
- Plan de contingencia de inundaciones.
- Plan de Contingencia para prevención y atención de incendios forestales.
- Plan de contingencia para terremotos.

Estos planes de contingencia deben ser realizados con todas las instituciones relacionadas con la temática de gestión de riesgos y cambio climático en cada uno de los 11 municipios del Departamento de Tarija, con el apoyo de, Defensa Civil Tarija e instituciones comprometidas con la gestión de riesgos y cambio climático, con el objetivo de que el COE Municipal funcione efectivamente en el momento de emergencia frente a cualquier evento adverso.

## 9.6. Roles y funciones institucionales para la implementación del Plan

Para la implementación del presente Plan, se definieron los siguientes roles y funciones institucionales por línea estratégica:

- ESTRATEGIA 1: La Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Planificación
  - DGR: Promover la gestión de la Norma Departamental del GR y ACC; Entidad Promotora de Proyectos.
  - Secretaría de Planificación: Implementar la GR y ACC en la Planificación.
- ESTRATEGIA 2: Políticas públicas e institucionalidad
  - Asamblea Departamental
  - DGR, como promotora
- ESTRATEGIA 3: Gestión Pública e Inversión
  - Todas las Secretarías y Direcciones de la Gobernación; las 11 Seccionales y los 11 Gobiernos Municipales
- ESTRATEGIA 4: Gestión Integral del riesgo y ACC en el Sector Productivo
  - DDIC de la Gobernación, para incorporar proyectos de Desarrollo Productivo con la GR y ACC
  - DGR como entidad Promotora
- ESTRATEGIA 5: Investigación
  - UAJMS, UPDS, ABT, SENAMHI, SERNAP, INIAF, PROMETA, DGR como coordinadora
- ESTRATEGIA 6: Monitoreo del Tiempo, Clima e Incendios Forestales
  - ABT, DGR, como entidad Coordinadora
- ESTRATEGIA 7: Sistemas de respuesta
  - COE Departamental y Municipales, DGR como coordinadora

- Grupo SAR del Sur, Unidades Militares, Bomberos, Brasschaat
- ESTRATEGIA 8: Educación y sensibilización en la Reducción de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático
  - SEDUCA, CETHA, ONG y DGR como entidad coordinadora
- ESTRATEGIA 9: Respuesta Sanitaria Integral para la reducción del riesgo y cambio climático
  - SEDES, SEDEGES, Cruz Roja, ONG, DGR como entidad coordinadora.

### **Acciones para la puesta en marcha del Plan Departamental de GR y ACC:**

Para la implementación del “Plan Departamental de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático”, se plantea establecer acciones concretas que deben ser cumplidas con el concurso y apoyo de todas las instituciones comprometidas en la temática de gestión de riesgos, con medidas a corto, mediano y largo plazo.

- **CORTO PLAZO:**

La Dirección de Gestión de Riesgos deberá Designar un equipo técnico específico para la sensibilización, concientización y seguimiento del Plan.

Socialización, concertación del Plan con todos los sectores sociales.

Elaboración y aprobación de un Decreto Departamental para la ejecución inmediata del plan.

Gestionar y comprometer a las Autoridades ejecutivas técnicos responsables del Gobierno Seccional y Municipal para el seguimiento y aplicación del presente Plan.

Ajuste del Plan en base a concordancia programática concurrente.

- **MEDIANO PLAZO:**

Los gobiernos municipales deben crear las UGR. o DGR, las mismas están legalmente establecidas a través de la resolución del consejo municipal promulgado por el Alcalde.

Los gobiernos municipales deben crear la Ley Municipal de Gestión de Riesgos y Adaptación al cambio climático.

Elaborar un proyecto de seguimiento y ejecución del plan con presupuesto asignado.

Elaborar un proyecto que permita el llevar adelante un proceso de educación permanente.

El gobierno departamental en coordinación con los gobiernos seccionales y municipales deben elaborar planes, programas y proyectos relacionados con la temática de gestión de riesgos y cambio climático.

- **LARGO PLAZO:**

Reformulación/reajuste quinquenal.

Concurrencia de inversiones.

Monitoreo y seguimiento.

Evaluación y concertación social, técnica y económica.

Articulación política, administrativa, social, económica, cultural y ambiental.

## 10. Bibliografía

1. *Agenda estratégica para el fortalecimiento de la Gestión del Riesgo (PREDECAN – 2009)*
2. *Articulando la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario (PREDECAN COMUNIDAD ANDINA – 2009).*
3. *Avances del marco de acción de Hyogo 2009- 2010 (CAPRADE).*
4. *Cambio climático y género (Ministerio de Medio Ambiente y Agua – 2010).*
5. *Conociendo el reto de la adaptación al cambio climático en el sector agropecuario (Claudia Cordero Lorenzetti – José Luis Gutierrez Ossio – 2012).*
6. *Estrategia nacional de educación y comunicación para el cambio climático (Ministerio de Medio Ambiente y Agua – 2009).*
7. *Educación para la gestión del riesgo de desastre (COMUNIDAD ANDINA – 2009).*
8. *Evaluación vulnerabilidad amenazas y riesgos asociados al cambio climático para la planificación del desarrollo en el municipio de Yunchará (Ayala Rodrigo, Aguilar Ricardo, Oller Claudia, Tapia mateo, PROMETA 2012).*
9. *Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en las Subregiones Andino y Amazónica (PREDECAN – 2007).*
10. *Guía de campo para la gestión de información post emergencias y desastres (Ministerio de Defensa, Defensa Civil- 2010).*
11. *Guía de intervención en situaciones de emergencia, para la protección de los derechos de los niños, niñas y adolescentes (UNICEF- 2009).*
12. *Guía metodológica para incorporar la gestión del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo (Olga Lozano Cortijo – COSUDE – 2011).*
13. *Herramientas para la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario (Laura Meza y Meliza Gonzales- FAO- 2012).*
14. *La gestión local del riesgo, nociones y precisiones en torno al concepto y la practica (Allan Lavell- CEPREDENAC-PNUD-2003).*
15. *La gestión de riesgo de desastres en los gobiernos municipales de Bolivia (Orlando Chuquisengo, Franklin Condori, Magdalena Medran- 2010).*
16. *La gestión del riesgo de desastres, un enfoque basado en procesos (Lizardo Narváez, Allan Lavell, Gustavo Pérez Ortega- 2009).*
17. *La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en estatutos autonómicos y cartas orgánicas (PRRD-2012).*
18. *Lecciones aprendidas de la gestión del riesgo en procesos de planificación e inversión para el desarrollo (Perú, 19 al 22 de julio 2010).*
19. *Lineamientos para la incorporación de la gestión del riesgo en el sistema educativo plurinacional boliviano (PREDECAN – 2009).*
20. *Los derechos de las mujeres en situaciones de emergencias (La Paz Bolivia-UNFPA, 2011).*
21. *Los municipios en la gestión del riesgo (Ministerio de vivienda y servicios básicos – 2002).*
22. *Manual didáctico sobre cambio climático (Fundación amigos de la naturaleza FAN-Bolivia).*

23. *Manual de organización y funcionamiento de la unidad de gestión de riesgo (VIDECI-2013).*
24. *Manual para unidades de gestión del riesgo (Viceministerio de Defensa Civil 2008-2009).*
25. *Plan Departamental del Agua de Tarija (Gobernación de Tarija-Secretaría de Medio Ambiente y Agua- 2013).*
26. *Plan nacional de reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias (Ministerio de Defensa Nacional de Bolivia – 2004)*
27. *Revista del comité andino para la prevención y atención de desastres (CAPRADE 2008-2009).*
28. *Sistema de gestión del riesgo agropecuario de Potosí (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras – Viceministerio de Defensa Civil, Oscar Mendoza Luzcúber- 2009).*
29. *Sistematización de planes en Gestión de Riesgos (Programa IRG-OFDA LAC- Ricardo Berganza).*
30. *Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en las regiones del lago Titicaca y los valles Cruceños de Bolivia (Javier Gonzales Iwanciw, Jorge Cusicanqui Giles, Marilyn Aparicio Effen).*

**PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO  
PRESUPUESTO (EXPRESADO EN BOLIVIANOS)**

<b>COD.</b>	<b>PROGRAMAS / ACTIVIDADES DE PROYECTO</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>P/U</b>
<b>1</b>	<b>Linea Estratégica 1:</b>			
1.1	Proyecto de encausamiento de la Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el proceso de Desarrollo.	1	Proyecto	48.000,00
1.2	Proyecto de diseño de incorporación de criterios de planificación e indicadores de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para la elaboración de proyectos EIs y TESAs de inversión pública Departamental.	1	Proyecto	180.000,00
1.3	Programa de evaluación del impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático por sub cuenca hidrográfica existente en cada piso ecológico.	18	Cuencas	160.000,00
<b>2</b>	<b>Linea Estratégica 2:</b>			
2.1	Ley Departamental de GR y ACC.	1	Proyecto	50.000,00
2.2	Proyecto de Fortalecimiento a Instituciones o Unidades de Monitoreo y Evaluación.	1	Proyecto	80.000,00
2.3	Apoyo a la implementación o creación de las DGRs y UGRs Municipales.	11	Proyecto	90.000,00
2.4	Programa de apoyo a la gestión y operación de las DGRs y UGRs Municipales.	11	Programa	80.000,00
2.5	Programa de Fortalecimiento a la educación en GR y ACC.	11	Secciones	160.000,00
<b>3</b>	<b>Linea Estratégica 3:</b>			
3.1	Programa de monitoreo a la implementación de Proyectos.	1	Programa	180.000,00
<b>4</b>	<b>Linea Estratégica 4:</b>			
4.1	Programa de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático para el Desarrollo Productivo.	1	Programa	55.000.000,00
4.2	Estudios de impacto, vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático por zona agroclimática.	8	Estudios	150.000,00
4.3	Programa de Incentivos de Producción Agrícola y Forestal con Adaptación al Cambio Climático.	11	Municipios	3.000.000,00
<b>COD.</b>	<b>PROGRAMAS / ACTIVIDADES DE PROYECTO</b>	<b>CANT.</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>P/U</b>

<b>5</b>	<b>Linea Estratégica 5:</b>			
5.1	Programa de investigación social.	1	Programa	120.000,00
5.2	Programa de Investigación sobre amenazas y vulnerabilidad.	1	Programa	800.000,00
5.3	Programa de Recopilación de Técnicas Ancestrales e Innovación para enfrentar el Riesgo de desastres y el CC.	1	Programa	1.800.000,00
5.4	Proyecto de Observatorio Sismológico	1	Proyecto	2.500.000,00
<b>6</b>	<b>Linea Estratégica 6:</b>			
6.1	Programa Departamental de Alerta Temprana.	1	Programa	1.600.000,00
6.2	Programa de Articulación Institucional para la GR y ACC.	1	Programa	800.000,00
6.3	Programa de Monitoreo de Incendios Forestales.	1	Programa	2.400.000,00
<b>7</b>	<b>Linea Estratégica 7:</b>			
7.1	Programa de fortalecimiento institucional y operacional de los COE Departamental y Municipales.	1	Programa	2.800.000,00
<b>8</b>	<b>Linea Estratégica 8:</b>			
8.1	Programa Departamental de fortalecimiento en los subsistemas de Educación Regular, Educación Alternativa, Especial y Comunidad Educativa, sobre GR y ACC; Implementación mediante un programa de la ley Avelino Siñani y Elisardo Perez.	1	Proyecto	3.200.000,00
<b>9</b>	<b>Linea Estratégica 9:</b>			
9.1	Programa de Vigilancia Bioclimática.	1	Programa	750.000,00
9.2	Programa de Salud en primera respuesta brigadas de emergencia.	1	Programa	2.200.000,00
9.3	Programa de Atención primaria ambiental.	1	Programa	1.600.000,00
	<b>TOTAL GENERAL</b>			

TOTAL	FUENTE DE FINANCIAMIENTO				
	GOBERNACIÓN	SECCIONALES	G.A.M.	E. ESTATALES	UNIVERSIDADES
3.108.000,00	228.000,00	2.880.000,00	0,00	0,00	0,00
48.000,00	48.000,00				
180.000,00	180.000,00				
2.880.000,00		2.880.000,00			
3.760.000,00	2.000.000,00	1.760.000,00	0,00	0,00	0,00
50.000,00	50.000,00				
80.000,00	80.000,00				
990.000,00	990.000,00				
880.000,00	880.000,00				
1.760.000,00		1.760.000,00			
180.000,00	180.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
180.000,00	180.000,00				
89.200.000,00	1.200.000,00	55.000.000,00	33.000.000,00	0,00	0,00
55.000.000,00		55.000.000,00			
1.200.000,00	1.200.000,00				
33.000.000,00			33.000.000,00		
TOTAL	FUENTE DE FINANCIAMIENTO				
	GOBERNACIÓN	SECCIONALES	G.A.M.	E. ESTATALES	UNIVERSIDADES

<b>5.220.000,00</b>	<b>2.580.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>860.000,00</b>	<b>600.000,00</b>
120.000,00	<b>120.000,00</b>				
800.000,00	<b>560.000,00</b>				<b>240.000,00</b>
1.800.000,00	<b>900.000,00</b>			<b>360.000,00</b>	<b>360.000,00</b>
2.500.000,00	<b>1.000.000,00</b>			<b>500.000,00</b>	
<b>4.800.000,00</b>	<b>3.600.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>240.000,00</b>	<b>960.000,00</b>	<b>0,00</b>
1.600.000,00	<b>1.600.000,00</b>				
800.000,00	<b>800.000,00</b>				
2.400.000,00	<b>1.200.000,00</b>		<b>240.000,00</b>	<b>960.000,00</b>	
<b>2.800.000,00</b>	<b>1.680.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1.120.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
2.800.000,00	<b>1.680.000,00</b>		<b>1.120.000,00</b>		
<b>3.200.000,00</b>	<b>320.000,00</b>	<b>1.920.000,00</b>	<b>960.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3.200.000,00	<b>320.000,00</b>	<b>1.920.000,00</b>	<b>960.000,00</b>		
<b>4.550.000,00</b>	<b>750.000,00</b>	<b>2.280.000,00</b>	<b>1.520.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
750.000,00	<b>750.000,00</b>				
2.200.000,00		<b>1.320.000,00</b>	<b>880.000,00</b>		
1.600.000,00		<b>960.000,00</b>	<b>640.000,00</b>		
<b>116.818.000,00</b>	<b>12.538.000,00</b>	<b>63.840.000,00</b>	<b>36.840.000,00</b>	<b>1.820.000,00</b>	<b>600.000,00</b>



<b>1.000.000,00</b>	<b>180.000,00</b>
	<b>180.000,00</b>
<b>1.000.000,00</b>	
<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>1.000.000,00</b>	<b>180.000,00</b>

Metas e indicadores de Investigación social definidos

Indicadores de amenazas y Vulnerabilidad definidos en el Dpto de Tarija

11 Proyectos de innovación para enfrentar el RD y el CC

Observatorio Sismológico en proceso de implementación

Metas definidas de Alerta Temprana Departamental

Metas definidas de Articulación Institucional para la GR y ACC

Centro de Monitoreo de Incendios Forestales

1 COE Departamental y 11 COEs Municipales Fortalecidos

Institucionalidad de 11 Municipios conocen plenamente la GR y ACC

Centro de Vigilancia Bioclimática en Implementación

Brigadas de salud de emergencia en acción

Atención primaria ambiental en aplicación

Adaptación al Cambio Climático en los proyectos que elaboran

Climático

Adaptación al Cambio Climático

ico

*PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (2014-2018)*

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. ESTUDIO LEGAL

### 1. MARCO NORMATIVO LEGAL.

La implementación del plan departamental de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático, debe tener bases fundamentales en la normativa legal vigente en el país, considerando normativas directas con el tema de la Gestión de Riesgo, además está apoyado por otras normas relacionadas, para fortalecer su funcionamiento.

#### 1.1. NORMAS FUNDAMENTALES.

- Constitución Política del Estado (7 de Febrero de 2009).
- Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley Nº 300 del 15 de Octubre de 2012).
- Ley Nº 2140 para la reducción de riesgos y atención de desastres (25 de octubre del 2000).
- Ley Modificatoria de la Ley Nº 2140 para la Reducción de Riesgos de Desastres y/o Emergencias Ley Nº 2335 (5 de Marzo de 2002).
- Decreto Supremo Nº 26739 Reglamento General de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (5 de agosto de 2002).
- Ley Departamental de Tarija Nº 009 “Asignación de recursos departamentales para la prevención y atención de desastres y daños naturales” (6 de diciembre del 2010).
- Reglamento a la Ley Departamental 009/2010 “Ley de asignación de recursos departamentales para la prevención y atención de desastres y daños naturales” (junio 2012).

#### 1.2. LEYES COMPLEMENTARIAS.

- Ley de Medio Ambiente Nº 1333 (abril de 1992).
- Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas Nº 1405 (diciembre de 1992).
- Ley Forestal Nº 1700 (Julio de 1996).
- Reglamento General de la Ley Forestal D. S. Nº 24453.
- Resolución Ministerial Nº 131/97 Reglamento Especial de Desmontes y Quemas Controladas.
- Ley de Municipalidades Nº 2028 (octubre de 1999).
- Ley Marco de Autonomías y Descentralización Ley Nº 031 “Andrés Báñez” (Julio de 2010).
- Ley Nº 1178 Ley de Administración y Control Gubernamentales (SAFCO) de Julio de 1990
- Ley Marcelo Quiroga Santa Cruz Nº 004, Ley de Lucha Contra la Corrupción Enriquecimiento Ilícito e Investigación de Fortunas.

#### 1.3. CONTENIDO SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

Ley 144 de Revolución Productiva Comunitaria:

Riesgo. Es la probabilidad de ocurrencia de uno o varios eventos adversos que pudiesen ocasionar lesiones o pérdida de vidas, afectación a propiedades, a la producción de alimentos y el medio ambiente, y la detención de la actividad económica en un lugar y periodo de exposición determinado.

ARTÍCULO 12. (POLÍTICAS DE LA REVOLUCIÓN PRODUCTIVA COMUNITARIA AGROPECUARIA). En el marco del desarrollo rural integral sustentable y de la seguridad con soberanía alimentaria para la

## ANEXO 1. ESTUDIO LEGAL

implementación del proceso de la Revolución Productiva Comunitaria Agropecuaria, se establecen las siguientes políticas de Estado:

1. Fortalecimiento de la base productiva.
2. Conservación de áreas para la producción.
3. Protección de recursos genéticos naturales.
4. Fomento a la producción.
5. Acopio, reserva, transformación e industrialización.
6. Intercambio equitativo y comercialización.
7. Promoción del consumo nacional.
8. Investigación, innovación y saberes ancestrales.
9. Servicios de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria.

### **10. Gestión de riesgos.**

11. Atención de emergencias alimentarias.
12. Garantía de provisión de alimentos a la población.
13. Garantía de una alimentación y estado nutricional adecuados.
14. Gestión territorial indígena originario campesino.
15. Seguro Agrario Universal.
16. Transferencias.

ARTÍCULO 13. (POLÍTICA DE FORTALECIMIENTO DE LA BASE PRODUCTIVA). Tendrá como objeto fortalecer de manera integral la base productiva con énfasis en las prácticas locales y ancestrales de las comunidades para una gestión integral que optimice el uso y acceso al agua para riego desde una visión de manejo de cuencas que proteja el agua para la vida, la recuperación de la fertilidad del suelo mediante la reposición de cobertura vegetal, abonos orgánicos, terrazas y la conservación e incremento de la biodiversidad a través de la recuperación y crianza de semillas nativas y producción de semillas mejoradas y otras acciones que protejan la biodiversidad contra la biopiratería y la tendencia al monopolio de las transnacionales de semillas.

ARTÍCULO 24. (POLÍTICA DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS). En el marco del Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres o Emergencias y el Artículo 100 de la Ley N° 031, de 19 de julio de 2010, Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Báñez": Las entidades estatales en coordinación con los actores productivos, implementarán un sistema de prevención y gestión de riesgos relacionados a desastres asociados a fenómenos naturales, intervenciones antrópicas, plagas, enfermedades, siniestros climáticos y riesgos del mercado que puedan afectar la soberanía alimentaria, mediante:

1. El monitoreo y alerta temprana para contar con información oportuna y permanente sobre la posibilidad de ocurrencia de eventos adversos que afecten a la producción de alimentos.
2. La prevención, atención y mitigación de emergencias alimentarias, así como la rehabilitación y reconstrucción de infraestructura, y recuperación de las capacidades productivas.
3. El fomento al desarrollo de capacidades de las comunidades para la gestión de riesgos.

ARTÍCULO 25. (POLÍTICA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS ALIMENTARIAS). En caso de fenómenos asociados a desastres naturales e intervenciones antrópicas que pongan en riesgo el acceso a la alimentación, el Estado implementará programas para dotar de alimentos suficientes a las poblaciones afectadas, fomentando la compra de alimentos locales mediante un trabajo coordinado entre las instituciones competentes.

## ANEXO 1. ESTUDIO LEGAL

En el marco del Artículo 17 de la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, Nº 300 del 15 de Octubre de 2012: (PREVENIR PARA DISMINUIR LAS CONDICIONES DEL RIESGO Y VULNERABILIDAD DE LA MADRE TIERRA Y DEL PUEBLO BOLIVIANO). El Estado Plurinacional de Bolivia promover acciones para prevenir' y disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad de la Madre Tierra y del pueblo boliviano ante los desastres naturales e impactos del cambio climático, mediante los siguientes aspectos principales:

1. Incorporación e innovación permanente del enfoque de prevención, gestión del riesgo de desastres y de adaptación al cambio climático en el Sistema de Planificación Integral del Estado Plurinacional de Bolivia.
2. Acciones de gestión de riesgo en el sector agropecuario para prevenir la disminución de las capacidades de producción alimentaria del país en el marco de la soberanía y seguridad alimentaria con énfasis en la población y regiones más vulnerables.
3. Integración del enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático en los programas y proyectos de desarrollo del nivel central del Estado y de las entidades territoriales autónomas, fortaleciendo las capacidades institucionales y mejorando los procesos de coordinación entre las entidades competentes en la planificación, gestión y ejecución de intervenciones en esta materia, en el marco de sus competencias.
4. Desarrollo de redes de información climática, alerta temprana y estrategias de información y difusión para la prevención de los desastres naturales, con la incorporación de medios de comunicación en acciones de sensibilización de la población y con énfasis en el sector agropecuario y el cambio climático considerando las experiencias y la sabiduría de las naciones indígena originario campesinas, comunidades interculturales y afrobolivianas en el manejo de indicadores para la predicción climática local.
5. Fortalecimiento de los procesos de gestión territorial en las entidades territoriales autónomas y en los territorios, bajo cualquier forma de propiedad, con un enfoque de gestión de riesgos y de adaptación al cambio climático.
6. Articulación entre entidades públicas, privadas, sector académico y organizaciones sociales para desarrollar procesos de investigación, información, planificación y ejecución de intervenciones en la gestión del riesgo de desastres con un enfoque de adaptación al cambio climático.

Dentro de la misma ley en el marco del Artículo 18. (ORIENTAR LA INVERSION Y DISTRIBUCION DE LA RIQUEZA DEL ESTADO CON JUSTICIA SOCIAL). El Estado Plurinacional de Bolivia creará condiciones para que la distribución de la riqueza generada por los sectores estratégicos de la economía, basados en el aprovechamiento y transformación de los recursos naturales renovables y no renovables, tenga un impacto directo en la construcción de una sociedad más justa, equitativa y solidaria sin pobreza material, social y espiritual, mediante los siguientes criterios principales (entre otros):

4. Reducción de las vulnerabilidades regionales que resultan del impacto del cambio climático en el pueblo boliviano y en las zonas de vida del país.

Dentro del Título III BASES Y ORIENTACIONES DEL VIVIR BIEN A TRAVES DEL DESARROLLO INTEGRAL EN ARMONÍA Y EQUILIBRIO CON LA MADRE TIERRA en su Capítulo I Bases y Orientaciones, Artículo 23 (CONSERVACION DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA Y CULTURAL). Las bases y orientaciones del Vivir Bien a través del desarrollo integral en conservación de la diversidad biológica y Cultural incluyendo áreas protegidas son (entre otras):

## ANEXO 1. ESTUDIO LEGAL

2. Fomentar el desarrollo de capacidades para la evaluación de riesgos para la biodiversidad, la salud humana y los sistemas de vida, inherentes a la introducción de especies exóticas invasoras, productos agrícolas y otros.

En la misma ley 300, dentro de su CAPÍTULO IV MARCO INSTITUCIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, Artículo 53. (AUTORIDAD PLURINACIONAL DE LA MADRE TIERRA):

I. Se constituye la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, como una entidad estratégica y autárquica de derecho público con autonomía de gestión administrativa, técnica y económica, bajo tuición del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, cuyo funcionamiento será establecido en Decreto Supremo.

II. Actúa en el marco de la política y Plan Plurinacional de Cambio Climático para Vivir Bien con enfoque transversal e intersectorial, es responsable de la formulación de políticas, planificación, gestión técnica, elaboración y ejecución de estrategias, planes, programas y proyectos, administración y transferencia de recursos financieros relacionados con los procesos y dinámicas del cambio climático.

III. La Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, tiene como funciones principales las siguientes:

1. Formular e implementar la política y el Plan Plurinacional de Cambio Climático para Vivir Bien en coordinación y articulación con los ministerios y otras entidades del Órgano Ejecutivo, entidades territoriales autónomas, organizaciones de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afrobolivianas, organizaciones sociales, económica productiva de la sociedad civil, cooperativas, asociaciones de productores, entidades financieras, entidades públicas y privadas y pueblo boliviano.
2. Realizar acciones de planificación, gestión, monitoreo y evaluación sobre el cambio climático, en el marco de criterios de priorización basados en la justicia climática.
3. Realizar procesos de negociación, administración, gestión, canalización, asignación y ejecución de recursos financieros, a través del Fondo Plurinacional de Justicia Climática.
4. Desarrollar, administrar y ejecutar las políticas, estrategias, planes y programas vinculados a la mitigación y adaptación al cambio climático en el país, a través de mecanismos de carácter técnico, metodológico y financiero e instrumentos de regulación, control, promoción, evaluación y monitoreo en el marco de la presente Ley.
5. Establecer lineamientos sobre cambio climático, que orienten y definan las intervenciones y coordinación del nivel central del Estado y entidades territoriales autónomas.
6. Formular, coordinar y transversalizar las intervenciones en mitigación y adaptación al cambio climático con las organizaciones sociales y económico productivas, propietarios agrarios, entidades territoriales autónomas, Órgano Ejecutivo, entidades públicas y privadas, para cumplir los objetivos propuestos en la política y Plan Plurinacional de Cambio Climático.
7. Desarrollar acciones de coordinación, desarrollo de procesos metodológicos, gestión de conocimientos y aspectos operacionales vinculados a la mitigación y adaptación al cambio climático.

## ANEXO 1. ESTUDIO LEGAL

8. Realizar transferencias reembolsables y no reembolsables de recursos financieros de carácter público-público y público-privado condicionadas al alcance de objetivos y/o metas de mitigación y adaptación al cambio climático.
  9. Realizar la administración de los Mecanismos de Mitigación y Adaptación y del Fondo Plurinacional de la Madre Tierra, establecidos en la presente Ley.
  10. Coordinar, administrar y ejecutar los planes, programas, proyectos y actividades inscritas y aprobadas en el marco de la política y el Plan Plurinacional de Cambio Climático y aquellos en los que exista concurrencia de financiamiento, en coordinación con los gobiernos autónomos y entidades públicas y privadas.
  11. Apoyar técnica e integralmente, el desarrollo de las capacidades de las unidades productivas públicas, privadas, comunitarias y mixtas, en aspectos relacionados con el desarrollo integral en armonía y, equilibrio con la Madre Tierra para Vivir Bien en un contexto de cambio climático.
  12. Regular el funcionamiento de emprendimientos económicos relacionados a las acciones de promoción y fomento a la mitigación y adaptación al cambio climático.
  13. Administrar y ejecutar los recursos de programas y proyectos, provenientes de fuentes de financiamiento interna y externa en su ámbito de competencia, y de las entidades territoriales autónomas que transfieran recursos financieros al Fondo Plurinacional de la Madre Tierra, con el propósito de desarrollar acciones articuladas para la mitigación y adaptación al cambio climático.
  14. Realizar procesos de coordinación y administración de otros fondos públicos y de entidades territoriales autónomas, consensuados con dichas entidades, para la articulación de sus intervenciones hacia los objetivos del cambio climático.
  15. Generación, articulación, desarrollo y gestión de información, conocimientos, innovación, tecnología e investigación relacionada con los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático.
  16. Establecimiento de categorías de municipios con relación a sus avances en procesos de mitigación y adaptación al cambio climático y al manejo integral y sustentable de los bosques y sistemas de vida de la Madre Tierra de acuerdo a reglamentación específica.
  17. Otras funciones encomendadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en el marco del cumplimiento de sus funciones.
- IV. La Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, opera técnicamente a través de los siguientes mecanismos:
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.

## ANEXO 2. GLOSARIO

1. **Obligatoriedad e interés colectivo.-** la reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias son de interés colectivo y las medidas establecidas para este fin son de cumplimiento obligatorio.
2. **Derecho a la protección.-** todas las personas que viven en el territorio nacional tienen derecho a la protección de su integridad física, su infraestructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles Desastres y/o Emergencias.
3. **Responsabilidad.-** las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que por dolo, culpa o sabotaje pusieren en riesgo u ocasionaren Desastres y/o Emergencias, serán pasibles a las sanciones establecidas en el ordenamiento legal vigente, vale decir responsabilidades administrativas, ejecutivas, civiles y/o penales.
4. **Gestión descentralizada.-** en el marco de su jurisdicción y competencia, las Prefecturas, los Gobiernos Municipales, entidades sectoriales y regionales tienen como responsabilidad la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos para llevar a cabo actividades para la reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias.
5. **Subsidiaridad.-** en el marco del principio de gestión descentralizada se establece que cuando las capacidades técnicas y de recursos de los municipios fueren rebasadas, deberán generarse mecanismos de apoyo y soporte a nivel departamental y si correspondiere a nivel nacional.
6. **Planificación e inversión.-** la reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias son elementos fundamentales de la planificación del desarrollo, el ordenamiento territorial y la inversión pública y privada en el marco del desarrollo sostenible.
7. **Integralidad.-** se establece que la gestión de riesgos debe sustentarse en la reducción de riesgos y la atención de desastres, ambas claramente diferenciadas en cuanto a las responsabilidades y dependencia institucional y complementada e interrelacionada en sus objetivos.
8. **Educación.-** los procesos educativos en materia de reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias serán formulados por el Gobierno Nacional uniendo esfuerzos públicos y privados para su ejecución.
9. **Función Estatal.-** dado el carácter multisectorial del tema y la pluralidad de instituciones que conforman el sistema, la estructura de éste y su organización jerárquica con las mismas que ejerce el Estado.
10. **Sequías.-** En general, hay sequía cuando se verifica una reducción temporal notable del agua y la humedad disponibles, por debajo de la cantidad normal o esperada para un periodo dado. Uno de los indicadores de sequía más utilizados es el Índice de Severidad de la Sequía de Palmer, que deriva de medidas de precipitación, temperatura del aire y humedad del suelo en la actualidad y en el pasado.
11. **Heladas.-** Fenómeno climático donde se produce una drástica baja de temperatura dañando cultivos, suelos e incluso provocando pérdidas humanas y de ganado. Se produce en algunas de las estaciones del año y por un tiempo breve, presentándose de forma súbita.

## ANEXO 2. GLOSARIO

12. **Granizadas.-** El granizo se forma cuando las gotas de agua sobre enfriada de un nube de tormenta son atrapadas por la corriente ascendente, estas gotas llegan a congelarse y en su ascenso van acumulando más hielo, hasta que su propio peso hace que caiga, este proceso de ascenso y descenso puede repetirse varias veces, y cuantas más veces se repita mayor tamaño tendrá el granizo que llegue al suelo.
13. **Inundaciones.-** Las inundaciones se producen cuando el suelo y la vegetación no son capaces de absorber toda el agua y ésta fluye a los cursos de agua rebasando su capacidad de conducción, existen inundaciones por desbordamiento de los ríos, súbitas, por lluvias torrenciales y falta de absorción y escurrimiento.
14. **Incendios Forestales.-** Son los que producen en el área rural, en bosques naturales, áreas de pastizales, cordilleras, causado por la mano del hombre o naturales que avanza sin ningún control causando problemas de salud, sociales y económicos.
15. **Deforestación.-** La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales, fundamentalmente causada por la actividad humana: tala o quema de árboles accidental o provocada. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria maderera, así como para la obtención de suelo para la agricultura.
16. **Epidemia.-** (del griego epi, por sobre y demos, pueblo), en su definición tradicional, es una enfermedad ampliamente extendida que afecta a muchos individuos en una población. Una epidemia puede estar restringida a un área local, no abarca una extensión más amplia como un país (endemia), o de carácter mundial (pandemia).
17. **Pandemia.-** Una pandemia (vocablo que procede del griego pandêmon nosêma (enfermedad), pan = todo + dêm = demos pueblo, cuya expresión significa enfermedad de todo el pueblo), es la afectación de una enfermedad a personas a lo largo de un área geográficamente extensa. Técnicamente hablando debería cubrir el mundo entero.
18. **Vientos Huracanados.-** El viento es un movimiento horizontal del aire, provocado por las diferencias de presión atmosférica y está definido por su dirección y fuerza o, más exactamente, por su velocidad.
19. **Deslizamientos:** Se producen deslizamientos cuando capas enteras de terreno se mueven sobre el material firme que tienen por debajo. En su movimiento siguen uno o varios planos de corte del terreno.
20. **Rotura de presas.-** Cuando se rompe una presa toda el agua almacenada en el embalse es liberada bruscamente y se forman grandes inundaciones muy peligrosas.
21. **Manejo inadecuado de los suelos:** La erosión, la compactación, el aumento de la salinidad y de la acidez del suelo son los mayores problemas relacionados con su manejo inadecuado y podrían tener relación directa con la escasez de alimentos en un futuro no muy distante, resultando en un profundo desequilibrio del sistema productivo, si prácticas correctas no son adoptadas.
22. **Terremotos.-** Un terremoto consiste en la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas las direcciones, habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles, pero en otros son de

## ANEXO 2. GLOSARIO

- aparición súbita, seguidos frecuentemente de réplicas que pueden durar de horas a días, dependiendo la profundidad de donde se genera el movimiento.
23. **Prevención.-** Conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana causen desastres. En la ejecución de acciones ante desastres, es aventurado afirmar que mediante la intervención directa de la amenaza, ésta puede evitarse. Es decir que puede eliminarse la causa primaria del desastre.
  24. **Mitigación.-** Resultado de una intervención dirigida a reducir riesgo, entendiéndose por intervención, toda medida o acción destinada a modificar determinadas circunstancias. En desastres, se refiere a la acción destinada a modificar las características de una amenaza o las características intrínsecas de un sistema biológico, físico social, con el fin de reducir su vulnerabilidad.
  25. **Preparación.-** Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación.
  26. **Alerta.-** Es un estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.
  27. **Respuesta.-** Acciones llevadas a cabo ante un evento adverso y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas en la propiedad, la etapa de respuesta corresponde a la reacción inmediata para la atención oportuna de una población, que sufre un severo cambio en sus patrones normales de vida, provocado por una emergencia. Incluye acciones de búsqueda, rescate, socorro y asistencia.
  28. **Rehabilitación.-** Recuperación a corto plazo de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico, una vez superada la etapa de atención de la población, se inicia la rehabilitación de la zona afectada, siendo esta la primera etapa del proceso de recuperación y desarrollo.
  29. **Reconstrucción.-** Proceso de reparación, a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del evento, en un desastre se presentan efectos directos: daño a las personas expresado en número de víctimas, daños en la infraestructura, edificaciones, centros de producción y efectos indirectos como la interrupción de las actividades económicas y el impacto social sobre la región.
  30. **Riesgo.-** Se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad. También se define al riesgo como la Probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado, el “valor específico de daños”, se refiere a las pérdidas que la comunidad está dispuesta a asumir; se conoce como “riesgo aceptable”.
  31. **Amenaza.-** es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. [1] La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.
  32. **Exposición.-** Es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.
  33. **Vulnerabilidad.-** Son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. (1) Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo.

## ANEXO 2. GLOSARIO

RIESGO = AMENAZA x VULNERABILIDAD

Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia, expresando su relación en la siguiente fórmula.

VULNERABILIDAD = EXPOSICIÓN x SUSCEPTIBILIDAD / RESILIENCIA

34. **Exposición.-** es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo.
35. **Susceptibilidad.-** es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.
36. **Resiliencia.-** es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.
37. **Indicadores humanitarios mínimos para evaluación de sectores prioritarios**

- 1) **Albergues**

Nº y ubicación de los albergues por tipo de establecimientos.

Nº de personas evacuadas

Nº de personas desplazadas

Nº de personas y familias albergadas que no son atendidas bajo los estándares mínimos ESFERA

Nº de viviendas dañadas y destruidas

- 2) **Protección**

Nº de niños, niñas adolescentes, mujeres, adultos mayores y personas con discapacidad en condición de albergue y en riesgo.

Salud emocional

Salud reproductiva

- 3) **Agua, saneamiento e higiene**

Sistemas de agua dañados: ubicación; Nº de familias afectadas

Fuentes de agua contaminadas: cantidad y ubicación; Nº de familias afectadas

Nº y ubicación de personas/familias en albergue y desplazadas

Nº de personas/familias sin acceso a agua segura

- 4) **Salud**

Curvas epidemiológicas de enfermedades trazadoras por municipios

## ANEXO 2. GLOSARIO

IRA, EDA, enfermedades dérmicas

### 5) Seguridad alimentaria

Familias sin acceso a alimentos y tiempo estimado

Atención del estado con alimentos y duración de la atención

Análisis de la disponibilidad de alimentos por parte del Estado y tiempo de cobertura

### 6) Educación

Nº y ubicación de unidades educativas utilizadas como albergue; alumnos sin acceso al servicio y duración estimada.

Nº y ubicación de unidades educativas dañadas por eventos adversos; alumnos sin acceso al servicio y duración estimada.

Nº y ubicación de unidades que han perdido material escolar debido a la emergencia

Nº de unidades educativas o espacios que pasan clases en instalaciones temporales (albergues)

Total de alumnos sin acceso al servicio y ubicación.

### 7) Recuperación temprana

Estado y cantidad de las viviendas afectadas (utilizables que necesitan refacción; inutilizables que necesitan reconstrucción y/o reubicación)

Infraestructura pública que necesita rehabilitación o reconstrucción

Infraestructura pública perdida y que necesita rehabilitación

Recuperación productiva (agrícola y pecuaria)

Recuperación social.