Bolivia: Estado de Situación de la Agricultura, Seguridad Alimentaria y Gestión de Recursos Hídricos destinados a la agricultura frente al Cambio Climático

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

inWent
Capacity Building International Germany

Bolivia: Estado de Situación de la Agricultura, Seguridad Alimentaria y Gestión de Recursos Hídricos destinados a la agricultura frente al Cambio Climático

Rayne Calderón, Willman García,
Bruno Condori y Hernán Montaño

Autores:

Rayne Calderón - Personal consultor Fundación PROINPA
Willman García y Bruno Condori - Equipo técnico «Cambio Climático» Fundación PROINPA
Hernán Montaño - Personal Técnico PROAGRO

Coordinadora Bolivia: Rayne Calderón, PROINPA

Programa AACC - Adaptación de la agricultura y del aprovechamiento de aguas de la agricultura al cambio climático en los Andes. InWEnt - Departamento 5, Medio Ambiente, Recursos Naturales y Alimentación.
Alemania – Países Andinos 2010 – 2013

©**InWEnt** – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH
(Capacitación y Desarrollo Internacional)

InWEnt – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn, Alemania
Fon +49 228 4460 - 0
Fax +49 228 4460 - 1766
www.inwent.org

InWEnt – División 5.01
División Desarrollo Rural, Alimentación y Protección al Consumidor
Jefe de Proyectos
Hartmul Gast

Oficina Regional para los Países Andinos – InWEnt
Directora Regional Países Andinos
Rita Kotov
Coordinadora Técnica de Programas
Yenny Melgar Hermoza

Edición Digital
Autores: Rayne Calderón, Willman García, Bruno Condori, Hernán Montaño
Responsable de producción: Yenny Melgar Hermoza
Peru, abril 2010

Presentación

Los cambios significativos en el clima afectan sobre todos los componentes de la seguridad alimentaria y los sistemas alimentarios a nivel nacional y local. los fenómenos climáticos extremos intensos más frecuentes e irregulares ya tienen repercusiones directas sobre la población de alimentos y distribución de alimentos , la incidencia de la crisis alimentaria, los bienes y oportunidades para los medios de subsistencia y la salud humana tanto en las zonas rurales como en las urbanas en el país. Ante esta situación, en la agenda política nacional se ha posicionado fuertemente en los últimos 2 a 3 años la temática, con la participación en foros nacionales e internacionales sobre cambio climático.

En los últimos diez años, a través del Programa Nacional de Cambios Climáticos en Bolivia (PNCC), se dieron importantes avances en el diseño de políticas y estrategias macro como también avances en aspectos de investigación-acción, orientados a la adaptación y mitigación, lo cual, representa una oportunidad y a la vez un gran desafío para los avances tecnológicos en Bolivia. Es importante también indicar que muchas entidades públicas y privadas, en forma directa o indirecta hicieron sus avances en la investigación y difusión de innovaciones tecnológicas, todo ello con la finalidad de reducir los efectos del cambio climático. Actualmente se están haciendo acciones de sistematización de experiencias de avance en cambio climático, con el apoyo de diferentes organismos nacionales e internacionales.

El presente documento resume muy sintéticamente, el estado de situación en Bolivia en torno a la agricultura, seguridad alimentaria y gestión de recursos hídricos destinados a la agricultura y el cambio climático, a través de los siguientes aspectos:

- Estrategia nacional frente al cambio climático, respectos de las políticas y normativas e institucionalidad.
- Estado de avance de los programas y proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático a nivel local y nacional, donde se muestra la participación de entidades públicas y privadas que están vinculadas con la temática.
- Vulnerabilidades y escenarios sobre cambio climático, puntualizando, los escenarios climáticos, las vulnerabilidades internas que están expuestas al riesgos de las amenazas externas por efecto de la variabilidad climática, que pone en alto riesgo la seguridad alimentaria local.
- Niveles de información nacional sobre cambio climático, donde, se identifican, sistemas de información e instituciones para la investigación en cambio climático, así como, espacios de coordinación.
- Potencialidades y desafíos frente al cambio climático, como objetivos inmediatos a seguir para responder a los efectos del cambio climático, en el marco de políticas, estrategias, medidas, etc, orientadas a la adaptación y mitigación, y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria sobre todo en los sectores más vulnerables.

Cabe aclarar que esta información es la síntesis de varios documentos de diferentes entidades públicas como el PNCC, privadas, organismos internacionales, entre otros. Por la complejidad de la temática, la múltiple participación de actores involucrados, etc. posiblemente la información sistematizada no es exhaustiva, sin embargo se ha tratado de rescatar lo más relevante respecto de la tarea encomendada para esta instancia.

Indice

1. Estrategia Nacional frente al Cambio Climático 7
   1.1. Políticas públicas e instrumentos 7
   1.2. Normativa e Institucionalidad existente 7
   1.3. Análisis de la Estrategia Ambiental de Bolivia y de Políticas de Cambio Climático 9
2. Estado de avance de los proyectos y programas de adaptación al cambio climático a nivel local y nacional 11
   2.1. Programas 11
   2.2. Proyectos 13
3. Vulnerabilidad y escenarios climáticos 17
4. Niveles de información nacional sobre cambio climático 21
   4.1. Sistemas de información en cambio climático 21
      4.1.1. Instituto de Hidrología y Hidráulica de la UMSA 21
      4.1.2. La Carrera de Ingenieria Agronómica -UMSA
      4.1.3. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMH) 21
      4.1.4. Sistema de Información de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT) 22
   4.2. Instituciones en Investigación para el Cambio Climático 22
      4.2.1. La Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN) 22
      4.2.2. Fundación para la Investigación y Promoción de Productos Andinos (PROINPA) 22
      4.2.3. Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) 23
      4.2.4. Centro de Investigaciones y Promoción del Campesinado 23
      4.2.5. Fundación Kenneth Lee 23
   4.3. Espacios de coordinación en Cambio Climático 23
      4.3.1. Plataforma de las Organizaciones Sociales Frente al Cambio Climático 23
      4.3.2. Agua sustentable 23
      4.3.3. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo 24
      4.3.4. Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC)- Ministerio de Medio Ambiente y Agua 24
      4.3.5. Fundación Solón 25
5. Potencialidades y desafíos frente al cambio climático 26
   5.1. Aprovechamiento del Agua 26
   5.2. Seguridad Alimentaria 27
   5.3. Investigación- Acción 27
   5.4. Capacidades Humanas 28

Bibliografía / Abreviaturas

1. Estrategia Nacional frente al Cambio Climático

1.1 Políticas públicas e instrumentos

Bolivia viene atravesando cambios importantes en su estructura gubernamental y como en la política de estado en las diferentes áreas y rubros que constituyen el gobierno. Desde el cambio de nombre de República de Bolivia a Estado Plurinacional de Bolivia, hasta el cambio del sistema de Congreso Parlamentario a Asamblea de los Pueblos, representa nuevos enfoques que trascienden las políticas, económicas, sociales y aquellas relacionadas a los recursos naturales que son reivindicados firmemente al pueblo con el lema "para vivir bien", son algunos de los cambios fundamentales sucedidos y que seguramente serán consideradas todavía en la toma de medidas políticas, económicas y sociales en el futuro.

Las entidades administrativas Públicas como Ministerios, relacionados con el presente trabajo, han ido sufriendo reestructuración y cambios. Así en la actualidad se constituyó el Ministerio de Medio Ambiente y Aguas, dentro del cual está el Vice ministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y de Cambio Climático. Por otra parte, anteriormente el Ministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario estaba fusionado con el de Medio Ambiente. Estos cambios en la organización gubernamental evidencian la importancia que se le quiere conferir a la biodiversidad, suelo y agua.

Como se indicó anteriormente, las políticas públicas de Bolivia fueron relanzadas y enmarcadas dentro de la nueva Constitución Política del Estado (CPE) la cual fue puesta en vigencia en el año 2009. En esta, principalmente, la temática de Recursos Naturales y de la conservación y respeto al Medio Ambiente o "Madre Tierra" son los que enfatizan los cambios en relación a la versión inicial.

1.2. Normativa e Institucionalidad existente

Las nuevas normas relacionadas a la temática del cambio climáticos están expresadas en la nueva CPE boliviana donde se trazan lineamientos adscritos en detalle en la Sección 1 del *Derecho al Medio Ambiente, donde los Artículos 33 y 34* reconocen el derecho de las personas a un ambiente saludable y la facultad de cualquier persona a ejercer acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente.

El otro componente normativo aunque más operativo y de enfoque es el Plan Nacional de Desarrollo que va en la misma visión sostenida respecto al Medio Ambiente en la CPE, donde se destaca el alcance de la soberanía y seguridad alimentaria además del reconocimiento de la importancia del secuestro de carbono y las reducciones certificadas de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI's) como una importante oportunidad de generación de ingresos para el país. Entre las principales normas promovidas por el gobierno dentro del campo están la Política de Transformación Productiva del Sector Forestal; Política de Reducción de Gases de GEIs y Secuestro de Carbono;

Política de Adaptación a los Cambios Ambientales Globales, Protección a la Capa de Ozono y Contaminantes Orgánicos Persistentes; y Política de Agua para todos.

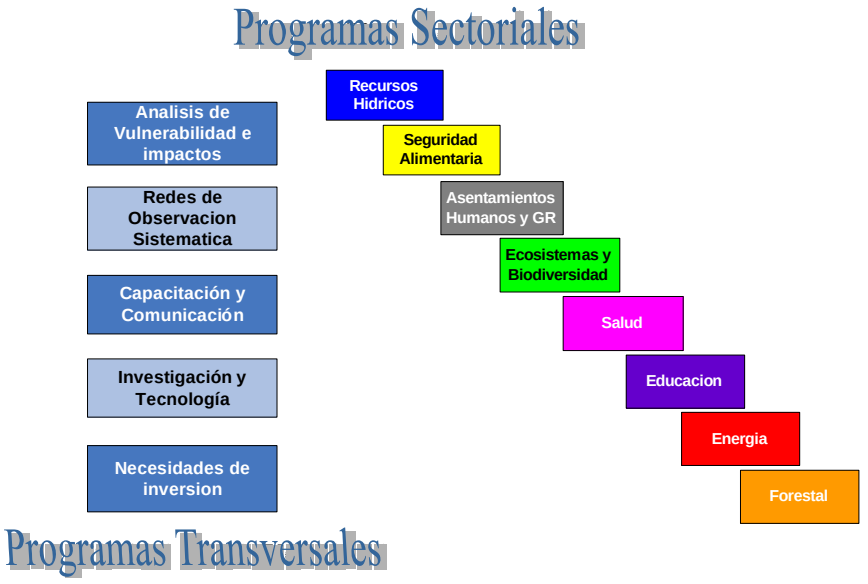
La gestión de riesgos, la prevención y el manejo de desastres naturales muy relacionados a la variabilidad climática son responsabilidad del Viceministerio de Defensa Civil, dependiente del Ministerio de Defensa**. El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra, no tiene un componente que relacione a la problemática estudiada, alejando al rubro agropecuario de la necesidad de buscar una actividad sostenible mediante la construcción de estrategias de adaptación de la agricultura y pecuaria al fenómeno climático, esta demás sostener que los sistemas productivos en Bolivia son altamente vulnerables al impacto de la variabilidad y el cambio climático.**

Las políticas públicas nacionales relacionadas específicamente con la temática del cambio climático se remontan al año 1992 donde Bolivia acuerda ser parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUNCC)**. En este mismo año se promulga la Ley del Medio Ambiente cuyo fin es la de proteger y conservar el Medio Ambiente sin afectar el desarrollo necesario para el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población, en la actualidad, esta ley está siendo modificada. En el año 1994 se hizo la ratificación al acuerdo de la CMNUCC.**

Durante el año 1995 se creó el Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) y el Consejo Interinstitucional de Cambios Climáticos (CICC). En 1997 se público el primer Inventario de Gases de Efecto Invernadero del año 1990 de Bolivia. Como Estado en 1999 ratificó el Protocolo de Kioto y el año 2000 se realiza la Primera Comunicación Nacional ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En el año 2003 se pública los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de Bolivia para la década 1990-2000 y su análisis tendencial. El año 2005 se lleva a cabo la implementación del Plan de Acción Quinquenal del PNCC. El 2006 se inicia el Programa Regional Andino ante la retracción Acelerada de los Glaciares Tropicales.

El PNCC, en la actualidad, como oficina dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, define acciones orientadas a investigar y mitigar los efectos negativos del cambio climático, que se evidencian constantemente a partir de la expansión de la frontera agrícola, del crecimiento de la deforestación, el uso de combustibles fósiles, la destrucción de los suelos, la actividad industrial, ganadera y minera, la pérdida del hábitat de flora y fauna, la escasez del recurso hídrico y por ende la vulnerabilidad de las diferentes especies.

Figura 1. Estructura del Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Fuente PNCC, 2009.



El 2006 el PNCC publicó la estrategia de mitigación del cambio climático que posesiona al país en las cuestiones del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto en los sectores tanto de Energía como forestal y las necesidades de inversión.

En el 2007 el PNCC publica el **Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (MNACC) el cual presenta respuestas programáticas para que los diferentes sectores, prefecturas, municipios y comunidades asuman sus roles para enfrentar sistemáticamente al cambio climático (Figura 1).

El MNACC presenta programas sectoriales relacionados a: recursos hídricos; seguridad alimentaria; asentamientos humanos y gestión riesgos; ecosistemas y biodiversidad; salud; educación; energía; y forestal. Donde se relacionan con programas transversales como: el análisis de vulnerabilidad e impactos; redes de observación sistémica; capacitación y comunicación; investigación y tecnología; requerimientos de inversión.

En el último año (2009), el PNCC publica la **Segunda Comunicación Nacional** del Estado ante la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y se formula la estrategia nacional de educación y comunicación para el cambio climático como el Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático.

Uno de los componentes institucionales impulsores de la problemática del CC, son las diferentes Plataformas organizadas que se conformaron para afrontar la misma. Una de las más relevantes y con apoyo del gobierno es la Plataforma de los Movimientos Sociales y Civiles para afrontar el cambio climático, estas sacan comunicados que coadyuvan a los emprendimientos gubernamentales y no gubernamentales para afrontar los impactos del cambio climático como sociedad civil.

1.3. Análisis de la Estrategia Ambiental de Bolivia y de Políticas de Cambio Climático

La ley del medio ambiente se formalizó mediante D.S. No. 24176 del 8 de diciembre de 1995, y en proceso de relanzamiento en la actualidad. Cuerpo Reglamentario de la Ley del Medio Ambiente rige los procedimientos de la evaluación de Impacto ambiental, y genera los Sistemas Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SNEIA) y de Control de Calidad Ambiental (SNCCCA). La ley ambiental consta con diferentes reglamentos: Reglamentos General de Gestión Ambiental; Reglamento de Prevención y Control Ambiental; Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica; Reglamento en Contaminación Hídrica; Reglamento en Gestión de Residuos Sólidos; Reglamento para actividades con sustancias peligrosas.

La Ley Forestal (promulgada en 1996) tiene el objetivo de regular la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales garantizando la conservación de los ecosistemas y facilita a toda la población el acceso a los recursos forestales. Los lineamientos del marco institucional de esta Ley se mencionan en el capítulo III Artículo 19, donde se reconoce que el Régimen Forestal de la Nación debe estar a cargo del **Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente** como organismo nacional rector, la Superintendencia Forestal como organismo regulador y el Fondo Nacional de Desarrollo Forestal como operador, es indudable que ninguna de estas instituciones existe como tal en la actualidad, por lo que la funcionalidad de esta ley está confundida y dispersa entre varios ministerios en la actual estructura gubernamental.

En el tema de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria propuesta por el Gobierno a través del **Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra** juega un rol de alta importancia, sin embargo, éste ministerio no cuenta con una unidad específica que trate la problemática del cambio climático ni un instrumento relevante de coordinación que relacione con el PNCC u otros ministerios relacionados.

El **Ministerio de Planificación del Desarrollo** con el **Vice ministerio de Ciencia y Tecnología** también trata específicamente la problemática del cambio climático principalmente en el tema de capacitación y formación de las diferentes instituciones públicas y no públicas en el tema del cambio climático.

El **Ministerio de Defensa Civil** se encarga de la gestión de riesgos, la prevención y el manejo de desastres naturales causados por extremos climáticos y otros fenómenos naturales. El rol del Ejército boliviano, dada su amplia cobertura, es un brazo operativo de alta importancia para su intervención en campañas y planes de lucha nacional

para mitigación de desastres (terremotos, inundaciones, sequia, epidemias, etc.).

La institucionalidad en el tema agua está plasmada en la estructura del poder ejecutivo del Estado, como cabeza de sector se tiene al Ministerio de medio Ambiente y Agua y sus reparticiones viceministeriales. Los vice ministerios de esta área se constituye en la entidad normativa para la ejecución de programas orientados a encarar el aprovisionamiento de agua para riego en el nivel departamental - nacional como el tema de de medio ambiente y cambio climático.

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua tiene las unidades con mayor relación a la temática de Cambio Climático, las mismas son los Viceministerios de Recursos Hídricos y Riego y Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático. Es necesario resaltar que si bien la Ley del Riego, como una actividad que compete directamente al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, refleja el tratamiento del agua como un recurso estratégico, ésta misma Ley no expresa explícitamente la fuerte necesidad de incidir en la tarea de coordinación del diseño y elaboración de los proyectos de riego con el sector encargado de la regulación productiva como es el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra y la expresión de los sectores productivos sobre sus necesidades respecto de este recurso.

Entre los tres ministerios relacionados con la temática de cambio climático no se vislumbran claramente mecanismos de coordinación que optimicen una intervención nacional que enmarque los rubros implicados en la económica nacional. El Ministerio de Medio Ambiente y Agua adquieren más relevancia ya que el PNCC entra bajo su jurisdicción, aunque nuevamente pese a su solida estructura propuesta, no tiene mecanismos claros de coordinación con las otras unidades administrativas o ministerios.

También las leyes relacionadas como la Ley Ambiental y Forestal datan de los años noventa y están en proceso de ser actualizadas bajo el nuevo contexto gubernamental. Estas requieren ser priorizadas para estar en condiciones de entrar a la dinámica de cambio propuesta por el gobierno, de esta manera las instituciones del área puedan trabajar bajo normas contextualizadas en la actualidad que vive el país.

2. Estado de avance de los proyectos y programas de adaptación al cambio climático a nivel local y nacional

En Bolivia, han venido desarrollando de manera creciente varios programas y proyectos en la temática de cambio climático, se puede observar que la mayor parte de los programas se encuentran a cargo del Gobierno Boliviano, en tanto los proyectos están compartidos entre el gobierno y una serie de instituciones públicas y privadas.

Durante el proceso de sistematización se ha observado que los programas y proyectos que se han ido desarrollando en el país, están permitiendo fortalecer las capacidades técnico/científicas existentes en materia de cambio climático, como también que se ha avanzando en la generación de escenarios de cambio climático y la identificación de medidas de adaptación. Asimismo, se ve que muchos programas/proyectos están permitiendo mejorar las capacidades nacionales de sistematización del conocimiento, información y difusión sobre el cambio climático en Bolivia.

2.1 Programas

Nombre del Programa	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Programa de Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático en Bolivia. http://www.iadb.org/Projects/project.cfm?id=BO-T1121&lang=es	Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-BO-T1121)Unidad de Energia Sostenible y Cambio Climático , en coordinación con la División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres	Objetivo: Generar los análisis técnicos para evaluar los impactos del CC en sectores prioritarios y evaluar los costos y beneficios asociados con las medidas de adaptación bajo distintos escenarios climáticos futuros correspondientes.
Programa de Reducción del Riesgos de Desastres FASE II 1. Elaborar instrumentos financieros con enfoque de reducción de desastres para la actividad productiva local. 2.Contribuir a la reducción de desastres mediante la revalorización del conocimiento tradicional. 3. Aplicar instrumentos de gestión de riesgos municipal 4. Capacitar a la gestión municipal en la reducción de desastres. http://www.sgc-grcosude.com/principal_2.htm	Financiador – COSUDE / 2007-2009 1. PROFIM/PROSUKO /UNAPA. 2. AGRECOL /PROSUKO/CEE. 3. ATICA / PADEM/ AMDECO. 4. PADEM/ CONCRETAR/FAN.	Objetivo: Contribuir a reducir los impactos de características físicas, económicas y sociales asociadas a desastres naturales, así como fomentar una cultura de prevención de riesgos en Bolivia.

Nombre del Programa	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Programa de Reducción del Riesgos de Desastres FASE I 1. Diálogo político entre Gobierno municipal y comunidades en torno a la Gestión de Riesgos. 2. Revalorización y difusión de la sabiduría local en torno a la prevención y gestión integral de riesgos en producción agropecuaria. 3. Capacitación en prevención de gestión de riesgos/ Análisis de cambios climáticos y metodologías de evaluación de desastre natural. 4. Instrumentos de soporte para la gestión de riesgos. 5. Sistematización de predictores climáticos meteorológicos/ Validación de predictores climáticos locales. http://www.sgc-grcosude.com/principal.htm	Financiamiento COSUDE/ 2005-2006 1. ATICA 2. AGRUCO 3. PROINPA 4. PROMIC 5. PROSUKO/ AGRECOL	El objetivo del programa fue Reducción del Riesgo de Desastre (RRD) integrando el ciclo de un desastre desde la atención, a la rehabilitación (reconstrucción), prevención y mitigación.
Programa de estudio Estratégico Nacional y una capacitación en negociaciones para la aplicación del Mecanismo de desarrollo limpio definido en la convención de cambio climático (Protocolo de Kyoto). http://www.cooperacion-suiza.admin.ch/bolivia/es/Pagina_principal/SECO_Bolivia.	Ejecutor: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. 2000-2001;Financiamiento: SECO-Secretaría de Estado de Economía, de Cooperación Económica.de Suiza	Elabora e implementa la política suiza para la cooperación con países en vías de desarrollo. SECO es responsable de la ejecución de programas y proyectos con relevancia macro-económica y comercial.
Programa de Emergencias para reducir el impacto de amenazas naturales.	Financiado por el Gobierno Boliviano hasta 10 millones de dólares.	Reducir el impacto de las amenazas fortaleciendo las capacidades productivas, a través del mejoramiento y rehabilitación de sistemas deniego y el manejo integral de cuencas para el desarrollo y recuperación de las comunidades afectadas por los desastres. Incrementar la superficie bajo riego y mejorar la eficiencia del uso del agua y suelo con fines agrícolas
Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable. www.proagro-bolivia.org	Fondos donación del Ministerio de GmbH para la Cooperación Alemana en Bolivia encargados a la Cooperación Técnica Alemana (GTZ).	Lograr que la eficiencia, calidad y sinergias de los servicios de los programas nacionales para el desarrollo agropecuario sean mejoradas; brindar servicios de asistencia técnica en riego, cuencas, cosecha de agua, innovación tecnológica agrícola y pecuaria comercialización y energía.
Subprograma de inversiones en Riego Intercomunal, dirigido a proyectos medianos de riego en Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz.	Es un programa de Cooperación entre Bolivia y Alemania, canalizado a través del Banco Alemán de Desarrollo (KfW) y ejecutado a través de las prefecturas departamentales las Alcaldías y los propios beneficiarios.	Está orientado a mejorar el ingreso de las familias de agricultores a través de inversiones en riego comunitario y gestión del agua con enfoque de cuenca.

Nombre del Programa	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Programa Nacional de Riego con enfoque Cuenca,	Se gestiona un convenio para el financiamiento a través del Banco Interamericano de Desarrollo.	Reducir el impacto de las amenazas fortaleciendo las capacidades productivas, a través del mejoramiento y rehabilitación de sistemas deniego y el manejo integral de cuencas para el desarrollo y recuperación de las comunidades afectadas por los desastres. Incrementar la superficie bajo riego y mejorar la eficiencia del uso del agua y suelo con fines agrícolas
Promoción del Desarrollo Rural en el Altiplano Central de Bolivia, a través del Proyecto SUMA UMA (agua buena en aymara). http://www.riegobolivia.org/	Cooperación del gobierno del Japón (JICA).Inicio en enero de 2008 y conclusión a diciembre del 2010.	Implementar 10 obras de micro riego y el desarrollan las actividades de capacitación a técnicos municipales, con la finalidad de mejorar la productividad agropecuaria en 10 municipios seleccionados de los departamentos de La Paz y Oruro.

2.2 Proyectos

Nombre del Proyecto	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Proyecto de riego por goteo para la mitigación de los efectos de la sequia en fincas, con fines de seguridad alimentaria. http://www.lidema.org.bo/habitat/habitat77.pdf	Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC)- Ian Quinquenal. Realizado en las localidades Itili Alto, San Rafael, Avaroa, Cóndor, San Isidro y Tercera Transversal, Municipio Yapacani, Departamento de Santa Cruz.	Reducir los efectos de la sequía promoviendo la aplicación e incorporación de técnicas de Micro riego en el manejo de cultivos.
Proyecto PREDECAN Fortalecimiento de la gestión del riesgo en Bolivia. http://www.comunidadandina.org/predecan/	El proyecto, fue el resultado del Convenio de Financiación No. ASR/B7-3100/99/313, suscrito en el año 2003 entre la Comisión Europea - CE y la Secretaría General de la Comunidad Andina – CAN. Ejecución técnica, 2005 – 09.	El objetivo general fue «Contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de las personas y bienes expuestos a los peligros y riesgos naturales y promover el desarrollo sostenible en los países de la CAN».
Alternativas de Manejo y Aprovechamiento de recursos naturales para reducir los efectos del cambio climático en sistemas de producción campesinos, en T'ika Pampa Cochabamba). http://www.cebem.org/	Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) a través del proyecto Plan Quinquenal, ha desarrollado proyectos de adaptación al cambio climático	El objetivo de este proyecto consistía en mejorar los sistemas de producción de las familias campesinas con la incorporación de sistemas de riego y tecnologías agroecológicas de adaptación al cambio climático, para fortalecer la seguridad alimentaria y la oferta para el mercado.
Capacitación e investigación comunitaria en Cambios Climáticos. http://www.minagua.gov.bo	Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC) a través del proyecto Plan Quinquenal, ha desarrollado proyectos de adaptación al cambio climático	Como resultados, se han capacitado a 20 facilitadores que difundieron la temática en reuniones comunitarias, apoyados por cartillas y la recuperación de tecnologías de adaptación al Cambio Climático por parte de pueblos originarios con base en la identidad propia. En las regiones: Guaraní, Aymara y Quechua.

Nombre del Proyecto	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Adaptación a cambios climáticos y retroceso de los glaciares andinos en la sub cuenca del río Choquecota. http://www.aguasustentable.org/areasAmbClimatico.html#.	Con el apoyo de DANIDA desde el año 2008. Trabajo colaborativo entre Hidrología e Hidráulica de la UMSA (IHH), Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC), Instituto de Ecología-UMSA, y el Instituto de Investigación de Agricultura y Recursos Naturales de la UMSA).	Desarrollar estrategias y establecer los mecanismos para el diálogo, concertación y consulta para el uso y manejo del agua en regiones afectadas por el retroceso de glaciares de tal manera que se garantice la provisión de agua de consumo urbano sin comprometer negativamente los sistemas productivos rurales circundantes, reduciendo los conflictos potenciales y promoviendo acciones de adaptación a los efectos del cambio climático
Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA). http://www.minagua.gov.bo/pncc/p6.html	Liderizado por el Programa Nacional de CambiosClimáticos (PNCC) dependiente del Vice ministerio de MedioAmbiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos.Donación Global Environment Facility-GEF de 7.49 millones de dólares. Cofinanciado por el BM y la CAN.	Fortalecer la capacidad de resiliencia de los ecosistemas y economías locales frente a los impactos del retroceso glaciar en los Andes tropicales, mediante la implementación de actividades piloto de adaptación (en áreas seleccionadas en los tres países intervinientes: Perú, Ecuador y Bolivia).
Proyecto Piloto 1: Manejo Integrado de la Cuenca Tuni-Condoriri incorporando el impacto del retroceso acelerado de glaciares	Financiador Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).Beneficiario del Proyecto-Bolivia – Vice ministerio de Planificación Territorial y Ambiental- Implementador: Programa Nacional de Cambios Climáticos.	Elaborar un plan estratégico de manejo de la cuenca Tuni-Condoriri ante la retracción de glaciares e implementar las acciones prioritarias para compensar la reducción de la oferta de recursos hídricos debida a la pérdida de regulación de los glaciares de la cuenca y bajar la demanda de agua en los sistemas de dotación de agua a la ciudad de El Alto y las laderas de la ciudad de La Paz.
Proyecto Piloto 2: Plan de manejo integrado piloto de cuencas afectadas por el retroceso glaciar en el altiplano y valles Altos.	FinanciadorFondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF)Beneficiario del Proyecto-Bolivia – Vice ministerio de Planificación Territorial y Ambiental.- Implementación: Programa Nacional de Cambios Climáticos.	Elaborar e implementar modelos piloto de manejo integrado de cuencas, en las micro cuencas de Khullu Cachi del Municipio de Batallas, Tacapaya y Amachuma Grande, del Municipio del Palca, que permitan la adaptación de la agricultura y ganadería la pérdida de regulación y abastecimiento de agua causada por el retroceso glaciar en el altiplano y valles altos.
Proyecto Piloto 3: Adaptación participativa para la construcción de defensivos para las poblaciones de Huayhuasi y el Palomar en La Paz.	Financiador: Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).Beneficiario: Vice Ministerio de Planificación Territorial y Ambiental.- Implementación: Programa Nacional de Cambios Climáticos.	Desarrollo de un modelo social que considere la implementación de medidas para la prevención de desastres y la reducción de la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático y los riesgos a los eventos extremos (inundaciones) en las comunidades rurales.

Nombre del Proyecto	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Metodología de pequeños productores para mejorar la producción agrícola. Capacidades y estrategias locales para la Gestión de Riesgos http://www.sgc-grcosude.com/prosuko.htm	Financiador : COSUDEEjecutores: PROSUKO-AGRECOL	Integración de Mecanismos de Reducción de Desastres y Gestión de Riesgos. Encontrar una propuesta metodológica desarrollada por pequeños productores campesinos, sobre la sistematización de bioindicadores como mecanismos de generación de información local para la alerta temprana, misma que ha contribuido a la formulación de estrategias locales y reducir la vulnerabilidad en la producción agrícola.
Proyecto de Cambio Climático, Conversando de saberes que germinan.http://www.gaiapacha.org/spanish/proyectos/2008/	Ejecutor: Fundación Gaia PachaApoyo financiero: COSUDE 2008.	Conocer, documentar y difundir los modos de adaptación al Cambio Climático que comunidades campesinas y pueblos originarios/indígenas en Bolivia están desarrollando, como parte de sus procesos de gestión local de la Biodiversidad.
Apoyo a la transverzalizacion del cambio climático en el proceso de planificación-http://www.iadb.org/Projects/project.cfm?id=BO-T1095&lang=es	Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-BO-T1095)Inicio enero de 2010	El objetivo de la cooperación técnica propuesta es apoyar al Gobierno de Bolivia en dar inicio a las actividades de la Fase 1 del PPCR y contribuir en ampliar su capacidad de coordinación y planificación de las actividades relacionadas a dicho programa.
Proyecto Acción Climática Noel Kempff Mercado	Implementadores: The Nature Conservancy (TNC) y Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)Periodo de ejecución: 1997 - 2027Financiador: The Nature Conservancy y (AEP), BP - América, Pacific Corp.Son beneficiarios 7 comunidades aledañas al Parque Nacional Noel Kempff Mercado, la organización indígena CIBAPA, el Gobierno Municipal de San Ignacio, el Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC).	Objetivo: El PAC-NK está contribuyendo a la mitigación del cambio climático, a la conservación del Parque Nacional Noel Kempff Mercado (PNNKM) y al mejoramiento del acceso a los medios de vida de las comunidades vecinas al parque.Resultados: Se ha consolidado un sistema de conservación y protección integral del sitio de proyecto en el Parque con la concurrencia de los actores locales.
Proyecto Derechos y Cambio Climático en los Países Amazónicos	Ejecutor: SBDA en Bolivia es la entidad que se eligió para coordinar la ejecución de dicho proyecto. Apoyo Financiero**:** Fondo de Programa, Gobierno del Reino Unido.	Realizar una investigación dividida en dos etapas; la primera consistente en la elaboración de un diagnóstico de los instrumentos normativos relacionados con el tema del cambio climático y la segunda referida a la formulación de propuestas dirigidas a llenar las lagunas normativas previamente identificadas en los diagnósticos realizados en cada país.
Proyecto Gestión de Riesgos y Seguridad Alimentaria en la Cuenca de San Pedro-Norte Potosí	Financiador : Ministerio de Desarrollo Económico de Alemania, Ejecutor: GTZ.	El objetivo fue proteger de manera sostenible a la población del municipio de San Pedro contra desastres de origen natural. Se trabajo en sensibilizar y motivar a los pobladores de las comunidades de la sub cuenca del río San Pedro y del río Huaraca en la gestión del riesgo; reducir los riesgos de degradación del medio ambiente y los recursos naturales (fomentando uso, costumbre y participación equitativa de género).

Nombre del Proyecto	Institución /período de ejecución / lugares	Objetivos
Investigación, difusión y propuesta sobre Cambio Climático y sus efectos para campesinos indígenas en 3 regiones de Bolivia (Beni, Cordillera y Altiplano) http://www.ibisur.org/index.	Ejecutor: CIPCAIBIS apoya a CIPCA en la ejecución del proyecto	El objetivo principal fue de contribuir a que el Estado Boliviana incluya propuestas de políticas públicas sobre Cambio Climático consensuados con OC/OI en base a las propias experiencias y realidades de campesinas indígenas.
2da Comunicación Nacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático» (BOL- 36751)	El proyecto se inicio en enero 2004 hasta diciembre 2009.Implementado por el Programa Nacional de Cambio Climático, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, la Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas.	Formular la 2da comunicación nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático reflejando los avances y logros alcanzados en la temática en los últimos años mediante un reporte nacional. Países como Bolivia que han firmado la convención.
Fortalecimiento de las capacidades nacionales de sistematización del conocimiento, información y difusión sobre el cambio climático» (BOL- 60130)	Financiamiento : PNUD-DANIDAImplementación 2008 al 2010	Sistematizar de información de cambio climático en sectores de agua y seguridad alimentaria, así como en actividades de difusión, sensibilización e internalización de la temática en el accionar de organizaciones sociales, generando y sistematizando información para la construcción de un Estado del Arte desde la perspectiva de la adaptación en estos sectores.

3. Vulnerabilidad y escenarios climáticos

El censo de población y vivienda en Bolivia (2001) revela que alrededor del 58% de la población boliviana se encuentra por debajo del umbral de pobreza. Sin embargo el 90% de las personas que viven en ámbitos rurales todavía son pobres. La mayor parte de la producción de alimentos está orientada al autoconsumo, lo que expone a los hogares a un fuerte riesgo de inseguridad alimentaria a causa de las variaciones en los rendimientos agropecuarios.

Pero por otra parte, a pesar de los bajos niveles de seguridad alimentaria, es importante recalcar el valor de la economía alimentaria del altiplano y los valles interandinos; la posición central de una alta diversidad de productos agrícolas, alimenta a costos competitivos a los diferentes mercados a nivel nacional y en pocos casos a nivel externo.

Por lo que, los agroecosistemas productivos están en peligro de ser impactados severamente por el cambio climático, no solamente debido a los impactos directos del aumento de la temperatura y de los cambios en los patrones de lluvia, sino también porque las prácticas productivas deberán adaptarse a nuevas condiciones climáticas en un corto periodo de tiempo. Sin embargo, los impactos que estos cambios de largo y corto plazo pueden tener sobre los agroecosistemas en altiplano y en los valle han sido poco estudiados y no proveen escenarios completos, por lo que es muy difícil tener una idea completa de que es lo que sucederá con la hidrología y cuáles serán los efectos indirectos sobre la agricultura y particularmente sobre la agrobiodiversidad.

Para poder analizar de mejor manera el problema de la vulnerabilidad alimentaria en el altiplano y valles y los impactos del cambio climático sobre esta, se han diferenciado dos formas de exposición al riesgo de inseguridad alimentaria: una primera está relacionada con la realidad socioeconómica de las regiones y es directamente proporcional a la pobreza, los niveles de desarrollo humano y la precariedad de las economías (diversificación de los mercados, tecnología) y la segunda está relacionada con la exposición a riesgos de carácter temporal pero que afectan drásticamente a las economías regionales como la sequía o las lluvias intensas.

De acuerdo a estudios preliminares y a la percepción de técnicos y agricultores, algunas de las repercusiones del cambio climático en la producción de alimentos en el altiplano y en los valles, que son ya visibles y parecen avanzar a un ritmo más rápido del previsto en el país, y en particular en el altiplano y los valles, se evidencian los siguientes escenarios:

- Los escenarios de cambio y variabilidad climática realizados en Bolivia en base a modelos climáticos de Circulación General e impulsados en el marco del IPCC, dejan percibir algunas tendencias que deben ser estudiadas a mayor profundidad para alcanzar niveles superiores de certidumbre. Estas tendencias serian las

siguientes: el elevamiento de la temperatura se daría a lo largo de todo el año de manera proporcional, leve incremento de las precipitaciones en casi todo el territorio de Bolivia incluyendo, aumento de las precipitaciones con mayor fuerza en los meses de lluvia, leve tendencia a retrasar el inicio de la época de lluvias y/o a acortar la temporada de lluvias.

- Es evidente el descenso de la precipitación en algunas zonas en situación de inseguridad alimentaria, sobre todo en la parte occidental del país.

- Se ha incrementado las tasas de evapotranspiración por las temperaturas más elevadas y menor nivel de humedad de los suelos.

- Se ha evidenciado la concentración de las lluvias en periodos más cortos que el normal e incrementado la incidencia y riesgos de erosión e inundaciones, reduciendo de esta manera, la base productiva del suelo.

- Existe una perturbación de la distribución y suministro de alimentos debido a la recurrencia y mayor intensidad de los eventos climáticos adversos.

- Los cambios en las funciones y estructura de los agroecosistemas, pondrán en riesgos a la alta diversidad genética de especies nativas para la alimentación y la seguridad alimentaria y/o la proliferación de otras especies mejor adaptadas a las nuevas condiciones.

- En general se percibe una notable reducción de la biodiversidad y agrobiodiversidad y un mayor deterioro de la calidad de ecosistemas frágiles.

- La disminución y/o desaparición de los glaciares tropicales son los testigos más fieles del cambio climático.

- Se está percibiendo un notorio aumento de algunas enfermedades y plagas en los cultivos, o que algunas enfermedades y plagas ocasionales se están convirtiendo de importancia. Y que la duplicación del CO2 podría tener un efecto diferenciado en el desarrollo éstas de acuerdo a la especie.

- Estudios muestran que los efectos positivos del aumento de las concentraciones de carbono en la atmósfera sobre la productividad fotosintética son mayores cuando existe también un aumento de las temperaturas, los cultivos tienden a desarrollarse en menor tiempo y a aumentar su productividad hasta un límite de temperatura que varía de acuerdo al cultivo. Sin embargo, los efectos negativos pueden estar conectados con aumentos drásticos de la temperatura en la época de floración.

- Estudios muestran que existe la posibilidad de que el aumento de la probabilidad de erosión tendería a reducir la capacidad de acumulación de agua y de materia orgánica aumentando el estrés de nutrientes y agua de los cultivos.

- Los estudios sobre el incremento de la temperatura y de las concentraciones de CO2 en Bolivia, muestran tendencias al aumento de la productividad de los cultivos a altitudes altas y medias; el aumento en los rendimientos es más evidente en el altiplano que en los valles. Sin embargo, se ven altamente vulnerables a los efectos de la variabilidad climática.

- Además de los impactos periódicos de sequías e inundaciones, las diferentes regiones agrícolas en el altiplano y los valles, estarían siendo impactadas por cambios en los patrones de lluvias y temperaturas relacionadas al cambio climático y a eventos de circulación océano atmosférica como el Niño y la Niña.

- Desde una óptica de contingencia, las poblaciones asentadas a lo largo de grandes ríos están expuestas al riesgo de sufrir riadas e inundaciones, no solamente en las partes bajas, sino también en lugares donde el encauce del río no soporta mayores cantidades de agua, como el caso de los valles en regiones de montaña.

- El incremento de la temperatura en algunas zonas ha aumentado el estrés de los cultivos y el ganado y las temperaturas nocturnas más elevadas podrían repercutir negativamente en la formación del grano.

- Los cultivos tenderían a reducir sus rendimientos en situaciones de menor disponibilidad de agua (menores lluvias y/o cambios en la distribución de las lluvias), sumado a otros eventos naturales adversos e incidiendo en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

- El cambio climático, al cambiar los patrones de lluvias y temperaturas va a impactar sobre las formas tradicionales y costumbres de producir alimentos.

- Una primera aproximación heurística y simplificada nos permite deducir que los sistemas agrícolas que se basan en un conocimiento tradicional de manejo del medio (clima, agua, suelo, flora y fauna silvestre), serían los más vulnerables al cambio climático si en un determinado momento las ecuaciones productivas existentes dentro del conocimiento de los agricultores no funcionan óptimamente, dadas las nuevas condiciones ambientales, para asegurar un estado óptimo de alimentación de la población (sistemas altamente dependientes de aspectos ambientales).

- Estimar los posibles impactos del cambio climático sobre los sistemas agrícolas es complejo, pero más allá de esto, todos los agricultores tienen una capacidad de manejar ciertos niveles de riesgo.

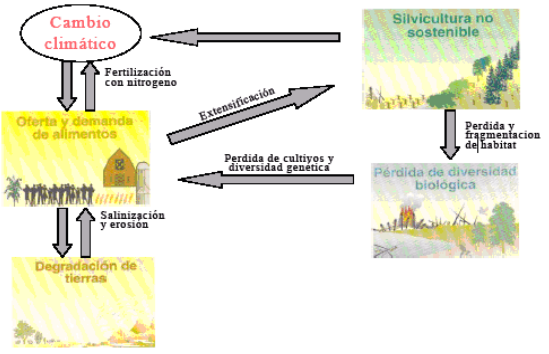
- El cambio climático va a afectar la disponibilidad de agua, modificará el ecosistema dentro del cual se lleva a cabo una actividad agrícola y por ende afectará de manera imprevisible las características del suelo, y los rendimientos de los cultivos o las condiciones de incidencia de plagas y enfermedades.

- Los cambios en la temperatura está generando cambios en el uso del suelo, la agricultura está avanzando hacia las partes altas de las cuencas, agravando los conflictos de accesos al agua con las comunidades de la parte baja.

- Las lluvias intensas de corta duración seguido de periodos secos en pleno desarrollo de los cultivos de verano, tiene efectos significativos en la disminución de rendimiento y en algunos casos la pérdida total de las cosechas.

Por tanto, los sistemas agroalimentarios diversos y complejos, muy peculiares pueden ser afectados por pequeños cambios en las condiciones microclimáticas. Erosionando aún más la diversidad biológica y poniendo en peligro la estabilidad de los recursos hídricos, del suelo y de la vegetación. Se debe reconocer que la variedad de ecosistemas existentes dentro de un sistema de montañas hace imposible en el corto plazo poder estimar a ciencia metodología y objetos de la evaluación acertada sobre cuáles serán los impactos del cambio climático sobre los sistemas agroalimentarios en una determinada región. Es muy probable que los cambios climáticos afecten de manera positiva a ciertos microclimas y por ende a partes del sistema agroalimentario, pero negativamente a otras partes críticas del sistema vulnerando al final a todo el sistema agroalimentario.

Figura 2. Situación y dependencia de la seguridad alimentaria en función de la ocurrencia del cambio climático y otros problemas ambientales PNCC.



La vulnerabilidad del país ante la variabilidad climática, traducida en emergencias y/o desastres naturales afecta diferentes actividades sociales, económicas, ambientales e institucionales, tanto en el sector público como privado, hace que el planteamiento del cambio climático debe ser multisectorial, multiespacial y multidisciplinario. Por tanto, para la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático y sus efectos adversos, debe considerarse el desarrollo a partir de una planificación integral con enfoque de prevención, adaptación, mitigación, atención oportuna de emergencias de desastres y el desarrollo post-desastre, en el marco de la gestión del riesgo.

Finalmente, señalar que como la inseguridad alimentaria depende tanto de la situación socioeconómica como de las condiciones agroclimáticas, algunos grupos sociales, etéreos y de género son especialmente vulnerables al cambio climático en Bolivia. Entre ellos se encuentran los grupos de bajos ingresos en las zonas expuestas a la sequía, debido en parte a las deficiencias infraestructurales y de sus cadenas agroalimentarias; los grupos de ingreso

Figura 3. Desastres naturales reportados por tipo de evento

TIPO DE EVENTO	2003	2004	2005	2006	2007
Inundación	810	448	278	868	1191
Sequía	43	451	151	16	651
Helada	5	153	132	121	1259
Granizada	67	261	74	194	695
Deslizamiento, Mazamorra	24	23	11	36	31
Viento Huracanado	4	56	30	8	52
Incendios	15	44	105	33	30
Sismo	-	8	2	2	4
TOTAL	**968**	**1.444**	**783**	**1.278**	**3.913**

Fuente: Informe del Instituto Nacional de Estadistica 2004-2005, Viceministerio de Defensa Civil (VIDECICODI)

bajo y medio en las zonas expuestas a las inundaciones, que pueden perder sus cosechas o alimentos almacenados; los grupos dedicados a la producción agrícola para la exportación pues es posible la disminución en los ingresos de divisas del país, por la destrucción de estos cultivos como consecuencia de la mayor frecuencia e intensidad de los eventos climáticos extremos, (lluvias intensas en Santa Cruz y Beni que afectan a la producción soyera o a las sequías prolongadas en el Altiplano que destruyen la producción de quinua) o finalmente las mujeres, ancianos y niños que generalmente son más vulnerables a la inseguridad alimentaria.

De esta manera se lograría pensar que el país podrá disminuir su vulnerabilidad en la seguridad alimentaria si es capaz de compensar los efectos del cambio climático en la producción interna con diversificación de cultivos, sistemas de riego, sistemas de alerta temprana y con la diversificación ocupacional de muchos grupos dedicados exclusivamente a la agricultura. Estos temas deben ser enfocados en análisis profundos de alternativas de reducción de la vulnerabilidad alimentaria a nivel nacional.

4. Niveles de información nacional sobre cambio climático

Se pudo observar en la información existente, que en Bolivia existen varios espacios de acercamiento entre las instituciones relacionadas con la temática del Cambio Climático, como también en los temas relacionados a la generación de información básica para el desarrollo de estrategias y preparación de de escenarios para el cambio climático.

4.1 Sistemas de información en cambio climático

4.1.1 Instituto de Hidrología y Hidráulica de la UMSA

Es el primer laboratorio de hidráulica e hidrología del país con capacidad de realizar estudios en modelos hidráulicos a escala, también en el campo de pequeños aprovechamientos hidroenergéticos, como en el campo de la Glaciología (Glaciares Tropicales), en cooperación con el IRD de Francia (ex ORSTOM). Esta es también una institución nacional de referencia en diversas áreas temáticas relacionadas a los recursos hídricos, como legislación de aguas, hidráulica e hidrología ambiental y modelación. Desde su origen el IHH, mediante la transferencia tecnológica, fue receptora de metodologías y conocimientos modernos en la investigación, los mismos que en una fase de maduración sirven para responder con la demanda proveniente de proyectos nacionales y regionales, de este modo el IHH consolida su rol de servidor de la sociedad[1].

4.1.2 La Carrera de Ingenieria Agronómica-UMSA

El IHH-UMSA tiene un aporte investigativo importante sobre "Evaluación de Tendencias del Balance Hídrico como indicador del Cambio Climático", donde se analizaron 28 estaciones del país. Los resultados del estudio muestra las tendencias de variación de los patrones climatológicos en series de 30 años de observación. Como resultado del trabajo se tiene que en las diversas áreas áridas y semiáridas del país hay una clara tendencias al incremento de las temperaturas, lo que se traduce en un incremento de la demanda de vapor de agua en la atmósfera. En tanto, que la precipitación muestra una modera estabilidad, sin embargo se verificó, que en la mayoría de las estaciones consideradas, el período posterior a 1983 ha presentado precipitaciones inferiores a la media histórica[2].

4.1.3 Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

De acuerdo a información del "Diagnóstico de redes de observación sistémica para el cambio climático en Bolivia" el SENAMHI cuenta con 69 estaciones hidrológicas de escala y 46 estaciones de aforo. También cuenta con 7 estaciones satelitales internacionales en Convenio con el Gobierno Brasileño y 15 estaciones para el control de las inundaciones en la Cuenca Baja Amazónica que fueron implementadas en cooperación con el IRD. Estas estacio-

nes podrían aportar su información a la Red Mundial de Observaciones Hidrológicas (WHYCOS), aunque actualmente lo hacen solo a solicitud específica. Por otra parte dentro de la WHYCOS, Bolivia será parte de la Red Hidrológica Regional Amazónica y la Red Hidrológica Del Plata que pronto se pondrían en funcionamiento.

Se realiza un proceso de fortalecimiento institucional del SENAMHI con la finalidad de que sea líder en la generación de información hidrometeorológica, esta información sería utilizada en alertas tempranas y toma oportuna de decisiones por parte de las autoridades de los diferentes niveles en el marco de la gestión de riesgos. La otra parte este proceso contempla la difusión masiva de la información hidrometeorológica, la misma que está dirigida al público en general de ciudades como en el área rural. De principio ya se avanzó en capacitaciones a periodistas para que ellos promuevan en el público una cultura de prevención de desastres mediante medios masivos de difusión (programas radiales, televisivos o de prensa escrita)[3].

4.1.4 Sistema de Información de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT)

El Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA), en coordinación con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Sistema de Información de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT) del Ministerio de Asuntos Campesinos, Indígenas y Agropecuarios, y la Unidad de Planificación Estratégica (UPE) del Ministerio de Desarrollo Sostenible, publicaron el año 2002 un mapa de la Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria por municipio como unidad básica de análisis. En estudios existentes hasta ese momento en Bolivia fueron mayormente a nivel departamental o provincial, lo que constituía una limitación para la focalización de políticas en un país con realidades socioeconómicas heterogéneas.

El SINSAAT se orienta principalmente al apoyo a la agricultura por medio de un análisis de los eventos meteorológicos que influyen directamente sobre la producción agrícola. A pesar de ser una red esencialmente agrometeorológica, al tener una cobertura nacional bastante confiable, la información por ellos generada puede ser de utilidad para los estudios que requieran información climática a nivel nacional o regional. El SINSAAT se constituye en una red alternativa de recolección de información meteorológica, hidrológica, agro meteorológica, e información sobre desastres naturales[4].

4.2. Instituciones en Investigación para el Cambio Climático

4.2.1. La Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN)

La **FAN** ha implementado y validado un modelo climático regional para Bolivia, utilizando el modelo PRECIS, para establecer que los datos observados y los modelados muestran un ciclo estacional y una correlación espacial. Para la temperatura, el modelo estima valores correctos en las Tierras Bajas, no así en la el área Oriental, Valles Interandinos y el Altiplano. En cuanto a la precipitación, el modelo estima valores significativamente distintos en las Tierras Bajas y sobreestima en el resto de las áreas antes indicadas[5].

4.2.2 Fundación para la Investigación y Promoción de Productos Andinos (PROINPA)

La **Fundación PROINPA** con el objeto de coadyuvar en la soberanía alimentaria y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria en los agroecosistemas andinos, viene desarrollando actividades de investigación-acción para dar respuesta al Cambio Climático en el ámbito agrícola, ello se hace posible mediante: el desarrollo y uso de variedades con resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (sequías, heladas, granizadas, entre otras); desarrollo y uso de bioinsumos orientados a la producción ecológica y/o de buenas prácticas agrícolas, con la finalidad de cuidar la salud del medio ambiente, de los productores y consumidores finales; el diagnóstico de riesgos ambientales y validación en el uso modelos de simulación para el diseño de estrategias y la implementación de medidas de adaptación y mitigación mediante el análisis de escenarios espaciotemporales; la capacitación y sensibilización sobre la gestión del riesgo a los desastres naturales, los impactos del cambio climático principalmente dirigida a municipalidades y actores locales; el desarrollo de material de capacitación para diferentes públicos meta (científico, productores, estudiantes, entre otros)

como la difusión del mismo; y mediante el fortalecimiento de estrategias de conservación y uso de la agrobiodiversidad, con la finalidad del mantenimiento en equilibrio de los agroecosistemas y los ecosistemas naturales en Bolivia[6].

4.2.3 Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP)

El **SERNAP** en Bolivia, ha establecido que 12 parques nacionales son vulnerables a los cambios climáticos. Los mismos se hallan en varios sectores de la cordillera oriental, los valles secos del área sub andina y una parte del sur del país (Potosí y Tarija). En estas regiones se encuentran diversas zonas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró (Santa Cruz, 637.600 hectáreas), y los de Apolobamba, Carrasco, Cotapata, El Palmar (Sucre, 59.484 hectáreas), Iñao, Isiboro Sécure, Madidi, Iñao (Santa Cruz y Sucre), Noel Kempff Mercado, Sajama, Tariquía (Tarija, 246.870 hectáreas) y Aguaragüe. El SERNAP está avanzando en un programa de capacitación sobre el tema dirigido a su personal[7].

4.2.4 Centro de Investigaciones y Promoción del Campesinado

El **CIPCA** ha desarrollado investigaciones sociales en el tema de Cambio Climático. Este trabajo busca indagar en el clima y sus variaciones la percepción de actores municipales y principalmente de los comunarios, las capacidades de respuesta al cambio climático y sus efectos. Este conocimiento será útil para futuras políticas referidas al tema, especialmente en el Departamento del Beni. Entre los resultados alcanzados se observa en los actores municipales una preocupación común por los efectos del cambio climático, muy ligado a últimas inundaciones.

El CIPCA también está trabajando con productores en la región del Chaco para promover procesos de adaptación al cambio climático, están experimentando entre otras con las siguientes estrategias: Mejores usos y captura del agua a nivel local, mejor manejo de bosques y áreas boscosas, mantenimiento de ganado en áreas de sombra, uso de forrajes, maíz y ganado nativos de la región. Además CIPCA está trabajando con productores locales y organizaciones sociales en la concientización de los impactos del cambio climático y para promover soluciones locales, e innovadoras que les permitan reducir las amenazas a la seguridad alimentaria[8].

4.2.5 Fundación Kenneth Lee

Oxfam Internacional junto con la **Fundación Kenneth Lee** están trabajando en el departamento del Beni para reproducir una técnica ancestral agrícola que se habían olvidado, y que utilizaban los campesinos del lugar hace 3.000 años. El sistema es de hecho muy sofisticado, porque produce terreno fértil, bancos de peces, forraje para los animales y canalizaciones localizadas a través de la gestión inteligente del agua, de la producción de nutrientes y del reciclaje orgánico. También incluye la construcción de terrenos de cultivo elevados que se llaman allí camellones para impedir que las inundaciones destrocen las semillas y las plantas[9].

4.3. Espacios de coordinación en Cambio Climático

4.3.1. Plataforma de las Organizaciones Sociales Frente al Cambio Climático

Es un importante ente de incidencia entre la ciudadanía y el Estado Boliviano sobre las políticas de Cambio Climático en Bolivia. Entre sus miembros están: organizaciones sociales (Federación de campesinos de Bolivia, CSUTCB, la organización de mujeres campesinas CNMCIOB-Bartolina Sisa); se encuentran también organizaciones indígenas y sociales, como CONAMAQ, CIDOB, CPESC y CSCIB; también están ONGs (CIPCA, Agua Sustentable y Fundación Solón) junto a agencias internacionales de cooperación. Pertenecen a la Plataforma cerca de 150 organizaciones en el país. Lo interesante de esta modalidad es que este nivel de organización sobre cambio climático, es un hecho inusitado para un país en desarrollo como Bolivia, aun mas el hecho que esta plataforma de CC forma parte de delegaciones oficiales de gobierno en foros y otros eventos internacionales de negociación sobre el tema. Sus actuales actividades están en pro de apoyar la consolidación de un Tribunal Internacional de Justicia Climática[10].

4.3.2. Agua sustentable

Tiene información disponible en su sitio WEB con el propósito de facilitar el diálogo entre los actores que usan, viven y trabajan con el agua y las distintas instituciones estatales, académicas y ambientalistas. Este diálogo lleva a verdaderos consensos si hay información adecuada para todas las partes involucradas, este portal no es un lugar permite la confrontación e intercambio de criterios y no en la simple divulgación de propuestas. En este portal, se encuentra información sobre el trabajo de la institución, documentos y publicaciones producidas, además de noticias sobre el tema del agua, principalmente de Bolivia y la región Andina[11].

4.3.3. Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo

Para el **PNUD-Bolivia** el Cambio Climático es un área prioritaria. Contribuye al país en la temática de Cambio Climático como signatario de convenios, protocolos y acuerdos internacionales donde han planteado políticas, estrategias y acciones nacionales, mediante mecanismos de asistencia técnica dados en la coordinación, el asesoramiento y el apoyo a la implementación de proyectos mandatarios, tales como comunicaciones nacionales y negociaciones y posicionamiento del país. Durante la gestión 2009 ha concentrado esfuerzos en fortalecer capacidades de participación en las negociaciones internacionales de cambio climático en Copenhague (COP 15). Además lidera el grupo de coordinación de donantes que trabajan en el tema de CC en Bolivia.

4.3.4. Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC)-Ministerio de Medio Ambiente y Agua

En esta última década y con mayor fuerza que antes, el PNCC del gobierno de Bolivia ha publicado una serie de estudios sobre temas relacionados al cambio climático, impacto y adaptación. Esta actividad se ha incrementado en cantidad de programas y proyectos desde que el PNCC es dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El gobierno de Bolivia preparó su posición para las negociaciones internacionales relativas al cambio climático con base a todos los estudios realizados en distintas zonas del país desde principios de 2000. Toda la información generada por científicos bolivianos (PNCC, UMSA, SENAMHI, UDAPE, El Ministerio de Educación, Prefecturas de Departamentos entre otros) fue utilizada para elaborar la **Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**. También ha estado trabajando en la generación de un **Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático**, que juega un rol estratégico para enfrentar el cambio climático en todos los sectores de la economía nacional y trascendiendo los diferentes niveles territoriales. Finalmente mencionar que es muy claro ver como en todo este proceso la investigación científica y las instituciones que trabajan en la temática contribuyen a la toma de decisiones políticas en el país.

Entre los documentos elaborados por el Programa de Cambio Climático están[12] :

- Primera comunicación ante la Convención de Cambio Climático, (2000).
- Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bolivia para la década 1990-2000 y su análisis tendencial, (2003).
- Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bolivia 2002-2004.
- Estrategia nacional de educación y comunicación para el cambio climático, sf.
- Estrategia nacional de implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, sf.
- Bases generales para la aplicación de la Estrategia Nacional de Implementación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Bolivia, sf.
- Memoria de proyectos 2006/2007 Plan Quinquenal
- Sistematización de los resultados de la investigación participativa sobre la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el lago Titicaca y los valles cruceños de Bolivia, sf.

- El cambio climático en Bolivia.
- Mecanismo nacional de adaptación al cambio climático.
- Estudio de la estrategia nacional de participación de Bolivia en el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.
- Evaluación inicial de necesidades de tecnología para el cambio climático en Bolivia.
- Vulnerabilidad y adaptación al cambio y variabilidad climática en los sistemas alimentarios en zonas semiáridas de montaña.
- Vulnerabilidad y adaptación de la salud humana ante los efectos del cambio climático en Bolivia
- Análisis de opciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Bolivia.
- La atención primaria ambiental como una estrategia de adaptación al cambio climático
- Aplicación del Modelo Markal Macro en Bolivia, para los sectores Energía, Procesos industriales, Residuos, Cambio del Uso de la Tierra y Silvicultura, Agricultura.

4.3.5. Fundación Solón

La Fundación Solón es un espacio que busca interpelar al modelo desde varias miradas y frentes: el arte, el video, la investigación, la promoción de los derechos humanos, los derechos de las mujeres; la lucha contra la injusticia. En poco más de una década, el trabajo de la Fundación se ha centrado en recuperar las voces de los sectores discriminados que cuestionan las grandes.

El tema del **agua** es abordado especialmente en relación al proceso de mercantilización que se está desarrollando a nivel mundial, en el caso concreto de Bolivia una de estas formas de mercantilización del agua es su exportación, también promueve la participación de las mujeres en las temáticas de agua, integración y recuperación de la Memoria histórica[13].

5. Potencialidades y desafíos frente al cambio climático

La oportunidad está en percibir las acciones actuales de salto tecnológico, nuevos arreglos institucionales como potenciales medidas de adaptación que deben ser afinadas poniéndolas a prueba tomando en consideración aspectos de cambio climático.

5.1. Aprovechamiento del Agua

· En el medio rural, las comunidades campesinas, cuentan con vasta experiencia en el manejo social del agua. Sistemas de riego comunitarios cuyas reglas de acceso, distribución y mantenimiento han sido construidas históricamente, aspecto que constituye en una fortaleza para trabajar las medidas de adaptación a las nuevas condiciones climáticas.

· Los sistemas de uso de agua para la agricultura, manejado por comunidades campesinas, se desempeñan con eficiencias bajas (25%). Esta situación puede ser agravada con los efectos del CC, si no se introducen medidas de uso más eficiente de agua, que permita ahorro de agua para uso agrícola o las condiciones de acceso para nuevas familias.

· Promover medidas técnicas y de gestión para incrementar la flexibilidad de la agricultura de secano y la de irrigación, y reducir la pérdida de agua en los sistemas de producción con irrigación.

· En el ámbito de la agricultura, los sistemas de riego demandan mejorar la eficiencia de aplicación, la superficie bajo riego en el país es muy reducida; por lo que demanda desarrollo tecnológico para ampliar la superficie, realizar el uso óptimo del agua de riego en diferentes regiones[14]

· El manejo del agua debería ser uno de los criterios centrales de adaptación al cambio climático, que incluye: el mejoramiento de las legislaciones del uso de las tierras inundables con medidas estructurales y no estructurales, regulaciones de zonas de riesgo, planes de protección y restauración de fuentes de agua para las estaciones de sequía y mejorara la participación de los grupos vulnerables en programas de adaptación y mitigación a las inundaciones.

· Es importante invertir en la fuentes de agua, dada la evidencia de que la pérdida de masas glaciares está incrementando el agua de escorrentía y con la consecuente pérdida de la misma; si bien la construcción de represas es una alternativa de alto costo, se considera urgente desarrollar tecnología para la construcción masiva de pequeños reservorios de agua en alta montaña para almacenar aguas en baterías subterráneas, desarrollar con alto grado de precisión inventarios de agua subterráneas.

· En el ámbito de la agricultura, los sistemas de riego demandan mejorar la eficiencia de aplicación, la superfi-

cie bajo riego en el país es muy reducida; por lo que demanda desarrollo tecnológico para ampliar la superficie, realizar el uso óptimo del agua de riego en diferentes regiones.

5.2. Seguridad Alimentaria

· Uno de los desafíos para afrontar a los efectos negativos del cambio climático sobre la seguridad alimentaria en el altiplano y los valles, y en el país en general, es la utilización de los recursos Fitogenéticos en la generación de nuevas variedades que mejoren la productividad, el valor nutritivo, que resistan el ataque de plagas y enfermedades, que toleren factores abióticos como sequías, heladas, granizadas e inundaciones, que requieran un menor uso de agroquímicos y/o se orienten a una producción ecológica sin el uso de productos de origen sintético. Todo ello, siempre tomando en cuenta que tengan aceptación en el mercado.

· Existe la necesidad de continuar investigando sobre las dinámicas poblacionales de las plagas de los cultivos de seguridad alimentaria, así como la incidencia de las enfermedades -tanto las de importancia económica como las ocasionales- para en función de ello, diseñar estrategias de manejo integrado.

· Se requiere realizar investigaciones agrícolas incluyendo variables cuantificables climáticamente para su respectivo monitoreo y análisis, lo que permitiría el diseño de estrategias de adaptación de agricultura a la variabilidad y cambio climático.

· Algunas medidas de adaptación en la agricultura para reducir los impactos del cambio climático, han sido propuestos, entre ellos: producción agroecológica, introducción de variedades de alto rendimiento y resistentes y/o tolerantes a factores bióticos y abióticos, variedades de ciclo corto, instalación de sistemas de irrigación, adecuado uso de fertilizantes y pesticidas y/o promover el uso de bioinsumos, implementación de manejo integrado de plagas y enfermedades, cosecha oportuna, extendiendo la rotación de cultivos, reduciendo la dependencia en fertilizantes de nitrógeno mediante la rotación con legumbres o haciendo un uso eficiente de los fertilizantes y en algunos casos la evaluación y validación de modelos de simulación de cultivos.

· Existen potenciales cultivos, que a través de la biotecnología pueden lograr caracteres genotípicos y fenotípicos que puedan tolerar periodos de sequías, o escapar a periodos secos tempranos a través de la precocidad considerando aspectos relacionados al foto periodo. Para determinar estos potenciales de adaptación es pertinente establecer bancos de germoplasma en redes con objetivos claros para el uso de la biodiversidad. En este proceso es importante establecer el equipamiento de laboratorios y centros experimentales que ayuden a identificar estos potenciales para la adaptación a través del mejoramiento genético, utilización de marcadores moleculares para identificar los genes potenciales para la adaptación en programas de mejoramiento genético a mediano plazo.

5.3. Investigación – Acción

· Articular la ciencia al desarrollo es un gran desafío; por lo que Bolivia se planteó la necesidad de construir una red de investigación en cambio climático integrando un proceso de aprendizaje en los principales centros de investigación del país respondiendo a las políticas nacionales, el mismo que demanda continuidad. Esta Red se sustenta en una estructura que abarque todos los campos de la investigación del cambio climático.

· Bolivia requiere una mayor y mejor tecnología para el fortalecimiento de la red de observación meteorológica en superficie. Una tecnología muy sentida en el país es la de los radares que permita estimar con mejor precisión las tormentas y las granizadas.

· Es importante construir la línea de base en relación a la temática de CC, ello permitiría en primera instancia visibilizar y colocar en un lenguaje fácil los resultados de las investigaciones generadas hasta el momento.

· Las líneas estratégicas en CC identificadas en el país deben ser fortalecidas con las comunidades científicas existentes, además se debe hacer énfasis en fortalecer las interrelaciones y la concatenación de los trabajos que se vienen desarrollando. Este acercamiento posibilitara el intercambio de experiencias, conocimientos e identificación de temas de discusión y análisis, de esta manera se

podrían aportar soluciones a la problemática de CC de manera más consistente.

5.4. Capacidades Humanas

· Se requiere fortalecer las capacidades humanas e institucionales para enfrentar el cambio climático, fundamentalmente para terminar de entender los impactos del cambio climático en todos los sectores de su economía, toda vez que la gran extensión del territorio Boliviano y la existencia de distintos pisos ecológicos, requieren de esfuerzos y recursos adicionales muy grandes para cubrirlos.

· Se cuenta con información de la riqueza de conocimientos locales en las predicciones del tiempo, por lo que es importante hacer esfuerzos para complementar la sabiduría indígena con los conocimientos científicos para enfrentar de mejor manera los problemas derivados del cambio climático.

· Las medidas de adaptación, deberían partir de las experiencias concretas de los actores locales en el tema de gestión del recurso hídrico y suelo, donde las innovaciones, compatibilizadas con las formas culturales de uso y acceso a estos recursos escasos, será la que amortigüe los efectos negativos sobre las estrategias productivas familiares.

ABREVIATURAS

AGRECOL Agricultura Ecológica para los Andes
AMDECO Asociación de Municipios de Cochabamba
ATICA Agua Tierra Campesina
BID Banco Interamericano de Desarrollo
CAN Comunidad Andina de Naciones
CAPRADE Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres
CEE Comité de Educación Episcopal de Bolivia
CEPAL Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina
CIM Servicio Civil para la Paz; los Expertos Integrados
CIDOB Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia
CICC Consejo Interinstitucional de Cambios Climáticos
CIPCA Centro de Investigaciones y Promoción del Campesinado
CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNMCIOB Confederación Nacional de Mujeres Campesinas Indígenas Originarias de Bolivia "Bartolina Sisa"
CONAMAQ Consejo Nacional de Ayllus y Markas del Qullasusyu
COSUDE Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
CSUTCB Confederación Sindical Única de Campesinos Trabajadores de Bolivia
DANIDA Agencia Danesa de Cooperación Internacional
FAN Fundación Amigos de la Naturaleza
GEF Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI Gases de Efecto Invernadero
GTZ Cooperación Técnica Alemana
IIA Instituto de Investigaciones Agronómicas UMSA
IHH Instituto de Hidráulica e Hidrología
IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IPCC Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
JICA Cooperación del Gobierno del Japón
KfW Banco de Reconstrucción y fomento Alemán
MDL Mecanismo de Desarrollo Limpio
MNACC Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático
MPD Ministerio de Planificación del Desarrollo
PADEM Programa de Apoyo a la Democracia Municipal
PNCC Programa Nacional de Cambios Climáticos
PND Plan Nacional de Desarrollo
PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPD Programa de Pequeñas Donaciones
PROAGRO Programa de Desarrollo Agropecuario Sostenible
PROINPA Promoción e Investigación de Productos Andinos
PROFIM Programa Fortalecimiento Institucional Municipal
PROSUKO Programa de Suka Kollus
PROMIC Programa Manejo Integral de Cuencas
SECO Secretaría de Estado de Economía, de Cooperación Económica.de Suiza.
SERNAP Servicio Nacional de Áreas Protegidas
SIBTA Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria

SINSAAT	Sistema de Información de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana
SNEIA	Sistemas Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
SNCCCA	Sistema Nacional de Control de Calidad Ambiental
UGRM	Universidad Gabriel René Moreno
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
UMSS	Universidad Mayor de San Simón
UNAPA	Unión de Asociaciones Productivas del Altiplano
VPTA	Viceministerio de Planificación Territorial y Ambiental

Bibliografía

- Cambios Climáticos PNCC.(1999). Viceministro de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal VMARNDF.
- Constitución Política del Estado. Diciembre (2007). Bolivia
- Declaración de la Cumbre mundial sobre la seguridad alimentaria. (2009)
- Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Capítulo 13 Latinoamérica. 582-615 p.
- ITDG. Soluciones Prácticas. (2007). Sólo tenemos un planeta: pobreza, justicia y cambio climático. 2da Edición.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo, Viceministerio de planificación territorial y ambiental (2007). Mecanismo nacional de adaptación al cambio climático. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos; Programa Nacional de Cambios Climáticos (2009). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Bolivia (2002 a 2004). La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos; Programa Nacional de Cambios Climáticos (2009). Estrategia Nacional de Educación y Comunicación para el Cambio Climático. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua; Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos; Programa Nacional de Cambios Climáticos (2009). Segunda comunicación nacional del estado plurinacional de Bolivia ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La Paz, Bolivia.
- Misión de Planificación para un Proyecto Regional de la Cooperación Alemana para el Desarrollo en el ámbito de Cambio Climático en la Región Andina. 2008. 56 p.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2000). Inventario Nacional de Sistemas de riego, PRONAR, Cochabamba - Bolivia
- Montaño H. (2008) El clima Cambia, los cultivos suben; ponencia presentada en el "Foro sobre efectos del Cambio Climático en la agricultura y la seguridad alimentaria en Cochabamba.
- Plan de acción quinquenal del Programa Nacional de Cambios Climáticos. 2004.
- PNUD (2009). Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- http://www.riegobolivia.org

Footnotes

[1] Diagnostico de redes de observación sistemática para el cambio climático en Bolivia. Programa Nacional de Cambios Climáticos La Paz – Bolivia, 2002.

[2] Otro importante y último aporte investigativo fue realizado, en el 2006, a través de un estudio propiciado por el PNCC.http://www.premioreportaje.org/article.sub?docId=29339&tc=Bolivia&tcRef=Bolivia&year=2009&date=marzo%202009

[3] Proyecto BOL/59514 de fortalecimiento institucional del SENAMHI http://www.pnud.bo/webportal/Saladenoticias/tabid/56/ID/341/El-SENAMHI-capacita-a-periodistas-para-la-difusion-de-informacion-hidrometeorologica.aspx

[4] http://www.pasa.org.bo/fichaProyecto.php?proyId=306

[5] Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático http://unfccc.int/resource/docs/natc/bolnc2exsums.pdf

[6] http://www.sgc-grcosude.com/proinpa.htm

[7] http://www.padep.org.bo/www/index.php?pg=proyectos/Anteriores/diez_amenazas/

[8] http://cipca.org.bo/index.php?option=com_content&task=view&id=1558&Itemid=8

[9] http://www.google.com.bo/search?hl=es&lr=lang_es&q=Fundaci%C3%B3n+Kenneth+Lee+Bolivia&start=10&sa=N

[10] http://www.cambioclimatico.org.bo/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=11&Itemid=37&limitstart=10

[11] http://www.aguasustentable.org/

[12] http://www.minagua.gov.bo/webpncc/2.html
Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. http://unfccc.int/resource/docs/natc/bolnc2exsums.pdf

[13] http://www.funsolon.org/quienes_somos.html
http://www.cambioclimatico.org.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=56:reflexiones-desde-el-arte-acciones-frente-al-cambio-climatico&catid=8:noticias&Itemid=28

[14] Segunda Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. http://unfccc.int/resource/docs/natc/bolnc2exsums.pdf

InWEnt – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH (Capacitación y Desarrollo Internacional) es una institución que opera a nivel mundial en los campos de recursos humanos, capacitación profesional y diálogo. Nuestros programas que apuntan al desarrollo de personal y organizaciones (Capacity Building) están dirigidos a profesionales y cuadros ejecutivos de la política, la administración pública, la economía y la sociedad civil. Por encargo del Gobierno Federal trabajamos en la puesta en práctica de los objetivos de desarrollo de las Naciones Unidas. Además, asesoramos a la economía alemana en proyectos de Cooperación Público-Privada (Public Private Partnership). Ofrecemos a jóvenes procedentes de Alemania la oportunidad de adquirir experiencias en el mundo entero mediante la participación en programas de intercambio.

InWEnt – Internationale Weiterbildung und Entwicklung
gGmbH
Capacity Building International, Germany
Friedrich-Ebert-Allee 40
53113 Bonn
Alemania
Teléfono +49 228 4460-0
Fax +49 228 4460-1766
www.inwent.org