



Estado Plurinacional de Bolivia



**MMA y A**

Ministerio de Medio Ambiente y Agua  
Viceministerio de Agua Potable y  
Saneamiento Básico

# Plan Nacional de Saneamiento Básico

**2008 – 2015**

René Orellana Halkyer

***Ministro del Medio Ambiente y Agua***

Felipe Quispe

***Viceministro de Agua Potable y Saneamiento Básico***

Edwin Laruta

***Director General de Saneamiento***

**Equipo técnico responsable de la elaboración del Plan:**

Roberto Prada Ramírez, director

Oscar Campanini Gonzales, sociólogo

Juan Ballón Postigo, ingeniero sanitario

Gonzalo Vargas Villazón, economista

Ernesto Sheriff, econometrista

Armando Oviedo Rodríguez, desarrollo comunitario

Jorge Aliaga Llanque, informático

**Equipo de trabajo preparatorio del Plan:**

Miguel Rodríguez Gamboa

Juan Carlos Carranza Carpio

Katia Miric Palenque

**Diciembre 2009**



## **Autoridades Nacionales del Sector de Saneamiento Básico Gestión 2010**

Lic. María Esther Udaeta Velásquez

*Ministra de Medio Ambiente y Agua*

Dr. Felipe Quispe Quenta

*Viceministro de Agua Potable y Saneamiento Básico*

Ing. Reynaldo Villalba Asebey

*Director General de Agua y Alcantarillado Sanitario*

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo de UNICEF y GTZ/PROAPAC.

Invitamos cordialmente a las y los lectores a hacer uso responsable del material y difundirlo ampliamente citando debidamente la fuente.

**Primera edición:** Diciembre 2010



# PRESENTACION

El 28 de julio de 2010, la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó la propuesta del Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia declarando: **EL DERECHO AL AGUA Y SANEAMIENTO COMO DERECHO HUMANO.**

El Plan Nacional de Desarrollo de Bolivia y en particular el Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008 – 2015 especifican como objetivo el mejorar y ampliar los servicios sostenibles de saneamiento básico, para hacer efectivo el derecho humano al agua segura y a los servicios de saneamiento, dando cumplimiento al compromiso de la Constitución Política del Estado y del Gobierno del Estado Plurinacional dentro del marco del “VIVIR BIEN”.

El agua está considerada como el recurso más importante para el sostenimiento de los ecosistemas, que a su vez brindan servicios de apoyo a la vida de personas, animales y plantas. Debido a que el agua contaminada es la mayor causa de enfermedades y mortalidad, la calidad del agua es un factor determinante en la pobreza, educación y oportunidades económicas humanas.

Desdichadamente, la calidad del agua en el mundo esta en disminución, amenazando la salud de ecosistemas y humanos en todo el mundo. Muchos factores influyen en este deterioro, incluyendo el crecimiento de la población, uso de las tierras, descarga industrial de químicos y factores resultantes del cambio climático.

Hoy, cientos de millones de personas no tienen acceso a fuentes mejoradas de agua potable, quedando en riesgo de contraer enfermedades relacionadas al agua, saneamiento e higiene.

***EL AGUA, ES UN DERECHO HUMANO!!!!!!!***





Estado Plurinacional  
de Bolivia



MMAyA  
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

RESOLUCION MINISTERIAL N° 315  
La Paz,  
29 DIC 2009

**VISTOS Y CONSIDERANDO**

Que mediante Resolución Ministerial N° 101 de fecha 22 de octubre de 2008, se ha aprobado el Plan Nacional de Saneamiento Básico del Ministerio del Agua.

Que en virtud a la promulgación de la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, el Plan Nacional de Saneamiento Básico, como componente sectorial del Plan Nacional de Desarrollo y un factor fundamental para su realización, debe enmarcarse al proceso de cambio que vive el país.

Que a la fecha se han ensayado varias políticas sectoriales que no supieron interpretar las demandas de la sociedad civil, por lo que no lograron buenos resultados en la conformación de la institucionalidad del sector, en los volúmenes de inversión, en la sostenibilidad y regulación de la prestación de los servicios, siendo el proceso de privatización el que ocasionó los peores resultados.

Que el Gobierno Nacional, con el objetivo de revertir el proceso de mercantilización del recurso agua, ha reafirmado el rol del Estado y de la participación social, de tal modo que la institucionalidad sectorial de la gestión de la prestación de servicios de agua y saneamiento básico, se sustenten en los pilares básicos de: Agua para la Vida, Rol protagónico del Estado y la Participación Social, motivo por el cual ha sido necesaria la reformulación del Plan Nacional de Saneamiento Básico.

Que el Decreto Supremo N° 29894 del 7 de febrero de 2009, que aprueba la Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional, dispone en su artículo 94 el funcionamiento y la estructura jerárquica del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Que el Artículo 95 del Decreto Supremo N° 29894, dispone que entre las atribuciones del Ministro de Medio Ambiente y Agua se encuentran la de formular, ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo integral de cuencas y rehabilitación forestal de cuencas y áreas degradadas, así como el aprovechamiento sustentable del agua en todos sus estados, sean estas superficiales y subterráneas, aguas fósiles, glaciales, humedales, minerales, medicinales; y controlar, supervisar, dirigir y fortalecer el marco institucional descentralizado y autónomo de planificación y regulación del sector de recursos hídricos y medio ambiente.



Calle Capitán Castrillo No. 434 (entre 20 de octubre y Héroes del Acre) – Teléfono: 2115571- 73 Fax: 2115582  
www.mmaya.gob.bo



Estado Plurinacional  
de Bolivia



**MMAyA**  
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

Que el Plan Nacional de Desarrollo aprobado por Decreto Supremo N° 29272 de 12 de noviembre de 2007, propone el establecimiento de un nuevo Estado promotor y protagonista del desarrollo, a objeto de promover la construcción de un nuevo patrón de desarrollo diversificado e integrador, que contribuya a la erradicación de la pobreza, desigualdad social y exclusión.

Que es necesario aprobar mediante disposición expresa, el Plan Nacional de Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, gestión 2009 – 2015, actualizado entre agosto y noviembre de 2009, por el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

**POR TANTO:**

El Ministro de Medio Ambiente y Agua, en uso de sus atribuciones y con las facultades conferidas por Ley,

**RESUELVE:**

**PRIMERO.-** Aprobar el Plan Nacional de Saneamiento Básico 2009 – 2015, del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, actualizado en aplicación de la promulgación de la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional, por el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, el mismo que en anexo formará parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

**SEGUNDO.-** El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, queda encargado de la difusión del Plan Nacional de Saneamiento Básico y cumplimiento de la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese y cúmplase

*[Handwritten signature]*  
Dr. Enrique R. Gómez García-Díaz  
DIRECTOR GENERAL DE CONTROL Y SUPERVISIÓN  
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

*[Handwritten signature]*  
Dr. René Orellana Halkyer  
MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



# Índice

## Siglas y abreviaciones

### Resumen ejecutivo

I.1. Antecedentes.....	15
I.2. Coberturas de servicios existentes.....	16
I.3. Problemas principales .....	16
II. Descripción del Plan.....	16
II.1. Principios .....	16
II.2. Visión .....	16
II.3. Misión .....	17
II.4. Metas.....	17
II.5. Requerimiento de inversiones y disponibilidad .....	17
II.6. Complejos Productivos Territoriales .....	18
II.7. Cobertura de 90% en los pueblos indígenas .....	19
II.8. Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento Básico.....	19

### Marco global del Plan

1. Antecedentes.....	22
2. Situación actual del sector.....	23
2.1. Institucionalidad y marco legal .....	23
2.1.1. Marco institucional.....	23
2.1.2. Marco legal vigente .....	25
2.2. Cambio en la orientación de políticas: La Gestión Integral de los Recursos Hídricos .....	27
2.2.1. El PND y la Gestión Integral del Agua.....	27
2.2.2. Tratamiento de las aguas servidas y contaminación.....	28
2.2.3. El cambio climático y el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua .....	29
a) Aproximación conceptual al fenómeno del CC .....	29
b) Manifestaciones del CC en los diversos pisos ecológicos del país .....	29
c) Impactos del CC en el sector agua y saneamiento en Bolivia. ....	30
d) Acciones que deben emprender los actores sectoriales en el marco del CC.....	31
2.3. Situación de los servicios y los problemas principales.....	31
2.3.1. Déficit e inequidades .....	31
2.3.2. Problemas principales .....	32
2.3.3. Coberturas.....	32
2.3.4. Gestión de los servicios.....	34

2.3.4.1. Indicadores de desempeño de las EPSAS reguladas.....	34
2.3.4.2. Indicadores de desempeño de EPSAS de pequeña escala en áreas periurbanas.....	36
2.3.4.3. Apoyo a la sostenibilidad.....	36
2.3.4.4. Regulación.....	39
2.3.4.5. El Sistema Nacional de Inversión Pública y EMAGUA.....	41
2.4. Criterios de priorización de los objetivos.....	44
2.4.1. Marco de acción: Soluciones interactivas con la población.....	44
2.4.2. Áreas periurbanas.....	45
2.4.3. Áreas rurales y comunidades indígenas y originarias.....	46
3. Descripción del Plan.....	48
3.1. Principios.....	48
3.2. Visión.....	49
3.3. Misión.....	49
3.4. Objetivos.....	49
3.5. Políticas del Plan.....	50
3.6. Principales estrategias, programas y acciones.....	51
3.6.1. Estrategias, programas y acciones periurbanas en agua y saneamiento.....	51
3.6.2. Estrategias, programas y acciones rurales en agua y saneamiento.....	52
3.6.3. Estrategia nacional de regulación.....	52
3.6.4. Programa de emergencias y otros programas del MMAyA.....	53
3.6.5. Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua y Saneamiento (MICSA).....	54
3.7. Metas.....	55
3.7.1. Metas de cobertura del Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008-2015.....	55
3.7.2. Metas de programas complementarios del Plan.....	56
3.8. Requerimiento de inversiones.....	56
3.8.1. Disponibilidad actual y proyecciones de inversión en saneamiento básico.....	58
3.8.2. Programa “Evo Cumple” en agua y saneamiento.....	60
3.8.3. Estrategia de financiamiento del Plan de Saneamiento Básico.....	60
3.8.3.1. Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento Básico: IARIS.....	62
3.8.3.2. Complejos Productivos Territoriales.....	63
3.8.3.3. Cobertura de 90% en agua y saneamiento en los pueblos indígenas.....	68
3.9. Matriz del Plan.....	70
<b>Anexo</b>	
Anexo 1: Mapas de coberturas.....	77
Anexo 2: El CC y el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.....	78
a) Aproximación conceptual al fenómeno del CC.....	78
b) Tendencias y escenarios del CC en Bolivia.....	79

c) Manifestaciones del CC en los diversos pisos ecológicos del país.....	79
d) Acciones de adaptación al CC en el sector agua y saneamiento en Bolivia.....	81
e) Escenarios de impacto del CC sobre los servicios de agua y saneamiento en Bolivia. ....	82
f) Acciones que deben emprender los actores sectoriales en el marco del CC.....	83
Anexo 3: Cuadros y gráficos de cálculo de IARIS.....	84
Anexo 4: Financiamientos actuales.....	92
Anexo 5: PASAAS .....	97
Anexo 6: Indicadores de gestión de EPSAS reguladas .....	102
Anexo 7: Programas del PND .....	107
Anexo 8: Alcance del Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.....	111
Anexo 9: Elementos básicos para modelos de simulación financiera.....	116
Anexo 10: Mapas de IARIS .....	121





# Siglas y abreviaturas

AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social en Agua Potable y Saneamiento
ASDI	Agencia de Cooperación del Gobierno de Suecia
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAPYS	Comité de Agua Potable y Saneamiento
CC	Cambio Climático
CEE	Comunidad Económica Europea
CPE	Constitución Política del Estado promulgada en febrero de 2009
CPT	Complejos Productivos Territoriales
CTRL	Comisión Técnica de Registros y Licencias
DESCOM	Desarrollo Comunitario
DSA	Dirección de Saneamiento Ambiental
EMAGUA	Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento
Gráf.	Gráfico
GM	Gobierno Municipal
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
IARIS	Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento Básico
INE	Instituto Nacional de Estadística
JICA	Agencia de Cooperación Técnica del Gobierno del Japón
KfW	Cooperación Financiera Alemana
MICSA	Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua Potable y Saneamiento
MMAyA	Ministerio del Medio Ambiente y Agua
MNACC	Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático
ONG	Organización no Gubernamental
OTB	Organización Territorial de Base
O&M	Operación y Mantenimiento
PND	Plan Nacional de Desarrollo

PIB	Producto Interno Bruto
POA	Plan Operativo Anual
PROSABAR	Proyecto de Saneamiento Básico Rural
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SAS	Servicio de Apoyo a la Sostenibilidad
SENARI	Servicio Nacional de Riego
SENASBA	Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico
SIAB	Sistema de Información en Agua y Saneamiento
SISAB	Superintendencia de Saneamiento Básico
SODIS	Método de Desinfección Solar
SUMI	Seguro Universal Materno Infantil
UNASBVI	Unidad Departamental de Saneamiento Básico y Vivienda
UNICEF	Agencia de Naciones Unidas para la Infancia
UPRE	Unidad de Proyectos Especiales
UTIM	Unidad Técnica Interna Municipal
VAPSB	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico



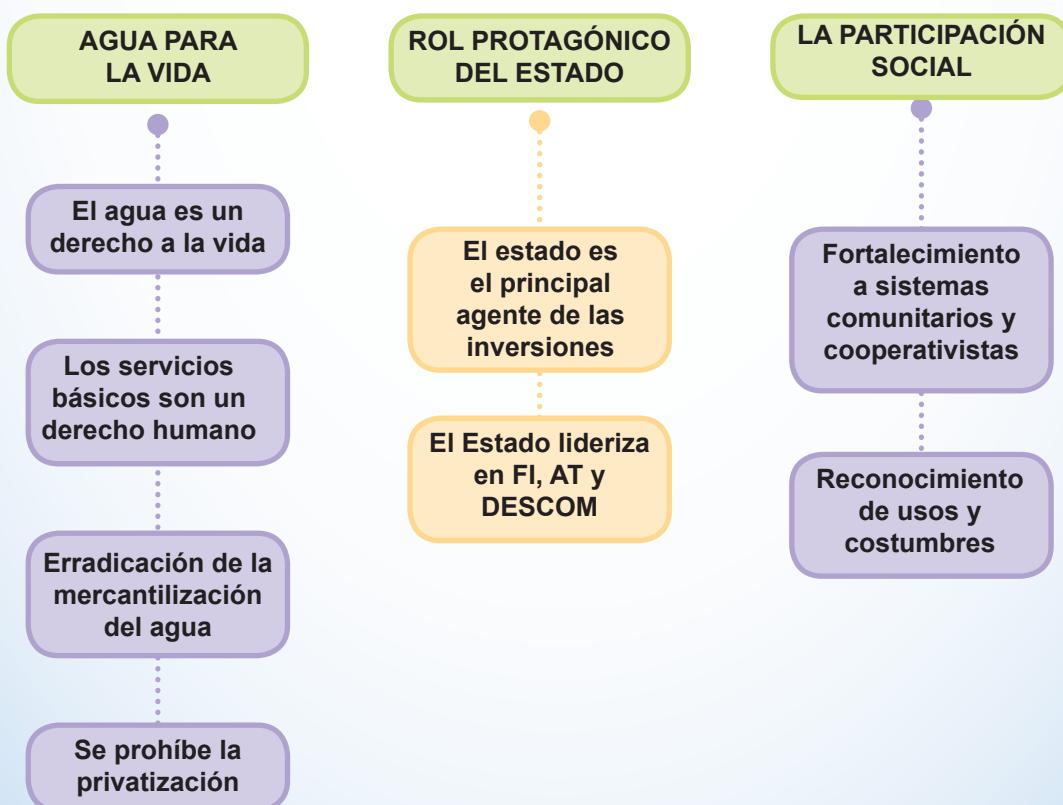
# Resumen ejecutivo

## I.1. Antecedentes

**E**l Plan es un componente sectorial del Plan Nacional de Desarrollo y un factor fundamental para su realización se encuentra en el proceso de cambio que vive el país. Hasta ahora se ensayaron varias políticas sectoriales de Estado, que no supieron interpretar demandas de la sociedad civil y que no lograron buenos resultados, ni en la conformación de la institucionalidad del sector ni en los volúmenes de inversión y menos en la sostenibilidad y regulación de la prestación de los servicios. El ensayo de la privatización fue el de peores resultados.

El Gobierno Nacional, con el objetivo de revertir el proceso de mercantilización del agua, ha reafirmado el rol del Estado y de la participación social, de tal modo que la institucionalidad sectorial y la gestión de la prestación de los servicios de agua y saneamiento se sustentan en los siguientes pilares básicos, los cuales constituyen también los fundamentos del Plan:

### Pilares básicos del sector



## I.2. Coberturas de servicios existentes

Cuadro RE.1. Coberturas existentes por categoría poblacional

Categoría	Población con acceso a servicios básicos 2001				Población con acceso a servicios básicos 2007			
	Agua (Hab)	% Agua	Saneamiento Básico (Hab)	% SB	Agua (Hab)	% Agua	Saneamiento Básico (Hab)	% SB
Urbano	4.537.180	87,7	2.408.625	46,6	5.584.533	87,5	3.429.572	53,7
Rural	1.445.851	46,7	1.036.233	33,3	1.731.834	50,3	1.257.260	36,5
Nacional	5.983.031	72,4	3.444.858	41,6	7.316.367	74,5	4.686.832	47,7

Fuente: Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI).

## I.3. Problemas principales

- Bajas coberturas de agua y saneamiento en las áreas rurales y de saneamiento en las ciudades.
- Insuficiencia e ineficacia de las inversiones.
- Escasa visibilidad de los operadores comunitarios y autogestionarios.
- No se respetan usos y costumbres de las comunidades indígenas y originarias.
- Dificultades técnicas e institucionales en la elaboración y ejecución de proyectos.
- Falta de capacidad institucional en administración, operación y mantenimiento de los sistemas.
- Marco institucional incompleto e incongruente con el cambio político del país.
- Ambigüedades en los esquemas de participación social.
- Disminución de la cantidad y calidad del agua disponible, debido al cambio climático (CC), fenómenos de contaminación y la falta de una gestión integrada del agua.
- Inexistencia de políticas y programas para el reuso del agua residual.

## II. Descripción del Plan

### II.1. Principios

- El acceso a los servicios de agua y saneamiento es un derecho humano fundamental.
- El agua y el saneamiento no son objeto de concesión ni privatización.
- El Estado es responsable, en todos sus niveles de gobierno, de la provisión de los servicios básicos mediante la prestación directa o de empresas públicas, cooperativas, comunitarias o mixtas.
- La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, sostenibilidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria con participación y control social, velando por la equidad social y de género.
- El Estado reconoce el uso social y ancestral de las comunidades campesinas, indígenas originarias del país, respetando sus usos y costumbres.
- Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos, velando por la integralidad de toda intervención y servicio.

### II.2. Visión

*La ampliación de los servicios sostenibles de saneamiento básico de buena calidad y el mejoramiento de la gestión de los operadores, donde prevalece la gestión integral del agua que contribuye al Vivir Bien de la población.*

### II.3. MISION

El Plan Nacional de Saneamiento Básico es un instrumento sectorial del PND y sienta las bases de un compromiso entre los niveles nacionales, regionales, departamentales y locales, para lograr un incremento sustancial del acceso a los servicios sostenibles de agua potable y saneamiento básico en general, en el marco de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH).

### II.4. Metas

La ampliación y el mejoramiento de los servicios de saneamiento básico de buena calidad, enfocados desde la gestión integral del agua, contribuyen a que la población boliviana viva bien.

Cuadro RE.2. Metas de cobertura del plan desde el 2008 al 2015

Categoría	Gestión 2015					
	Población	Coberturas		Incremento de la población con acceso 2007-2015		Tratamiento de aguas residuales
		Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento	[Hab]
	[Hab]	[%]	[%]	[Hab]	[Hab]	
Total urbano	7.692.814	95	79	1.692.620	2.671.732	2.581.657
Rurales	3.720.249	80	80	1.244.365	1.718.939	
<b>Nacional</b>	<b>11.413.063</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>2.936.985</b>	<b>4.390.671</b>	<b>2.581.657</b>

Cuadro RE.3. Metas de programas complementarios del Plan

Programas complementarios	Metas
Programa de Reuso del Agua Residual	6 proyectos piloto realizados.
Programa de Cambio Climático	Se ha logrado cobertura total en educación y se han realizado las inversiones programadas.
Programa de Uso Eficiente del Agua	Se ha reemplazado 1 millón de inodoros y se ha logrado ahorro del 20% del agua consumida.

### II.5. Requerimiento de inversiones y disponibilidad

Cuadro RE.4. Inversiones totales sectoriales requeridas para el cumplimiento de las metas del Plan desde 2008 hasta 2015 (en millones de USD)

Categoría	Inversiones		PTAR	Otras inversiones	TOTAL inversiones	Promedio anual
	Agua	Saneamiento				
Incremento coberturas						
Total urbano	215,9	377,5	129,1	172,8	895,2	127,9
Rural	80,9	123,8	0,0	136,0	340,7	48,7
Total coberturas	296,8	501,2	129,1	308,8	1.235,9	176,6
Programa de Reuso de Agua Residual					390,0	
Programas de Cambio Climático					311,1	
Programa de Uso Eficiente					45,0	
<b>TOTAL</b>					<b>1982,0</b>	<b>283,1</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de INE: Censos 1992 y 2001; proyectos MMAyA, proyecciones de Metas de Desarrollo del Milenio.

## CUADRO RE.5. Inversiones sectoriales programadas por vigencia de acuerdos y fuente de financiamiento (julio 2008, en miles de USD)

Tipo de Convenio	Fuente de financiamiento			Monto Total
	Multilateral	Bilateral	Otros	
<b>Vigentes</b>	<b>127.380</b>	<b>87.385</b>	<b>41.500</b>	<b>256.265</b>
<b>En Negociación</b>	<b>188.600</b>	<b>150.043</b>		<b>338.643</b>
<b>Total Inversión</b>	<b>315.980</b>	<b>237.428</b>	<b>41.500</b>	<b>594.908</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información sobre convenios de financiamiento del MMAyA 2008.

En este monto de 595 millones de dólares, están incluidas las provisiones presupuestarias para programas multidonante, para inversión en EPSAS, en programas de ampliación de cobertura de saneamiento básico, en inversión sectorial en Complejos Productivos Territoriales, en programas de saneamiento urbano, para apoyo sectorial a mancomunidades municipales, en programas de aguas subterráneas, para el programa sectorial para pequeñas comunidades y en preinversión para proyectos estratégicos sectoriales.

Es importante destacar que el Gobierno Nacional, consecuente con el rol más protagónico que debe ahora asumir el Estado, invierte en el sector de saneamiento básico con la Unidad de Proyectos Especiales (UPRE) mediante el programa denominado “Evo Cumple”. Estas inversiones provienen de donaciones que se desembolsan en tres turnos para la ejecución de proyectos destinados a ampliar, en el corto plazo, el acceso de poblaciones rurales y urbanas a los servicios de saneamiento básico.

## Cuadro RE.6. Proyectos financiados por la UPRE “Evo Cumple” (en Bs)

Departamento	Monto Financiado (Expresado en Bs)
Santa Cruz	2747316,10
Tarija	3652027,85
Beni	7759240,30
Cochabamba	4685044,00
<b>TOTAL</b>	<b>18843628,25</b>

Fuente: Elaboración propia en base a información de UPRE y MMAYA 2008

## II.6. Complejos Productivos Territoriales

Estos complejos, definidos en el PND, constituyen un conjunto de unidades espaciales con potencialidades de desarrollo económico y condiciones de generación de activos sociales indispensables para fortalecer procesos de gestión de desarrollo local o regional.

Los sectores de salud, educación y saneamiento están profundamente involucrados en la generación de capacidades y potenciamiento social, en la perspectiva del desarrollo económico local y regional, por lo que un factor fundamental es la superación del déficit actual de acceso a servicios básicos. El carácter multisectorial para la generación del potenciamiento social compromete al sector a fortalecer políticas intersectoriales y descentralizadas.



## Cuadro RE.7. Inversiones requeridas hasta el 2015 según Complejos Productivos Territoriales

Departamento	Complejos Productivos Territoriales	Incremento de población servida 2007 – 2015		Inversiones 2007 – 2015 (USD)	
		Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento
Total General Urbano		33.056	33.011	4.131.966	4.291.417
Total General Rural		123.256	150.608	8.627.900	7.530.422
Total General		156.311	183.619	12.759.867	11.821.839
<b>Total Inversiones</b>		24.581.705			

## II.7. Cobertura de 90 por ciento en los pueblos indígenas

La atención a los pueblos indígenas es prioritaria para el Gobierno Nacional y está establecida en el PND. Las inversiones previstas por el plan sectorial se incrementarían tal cual lo muestra el cuadro RE.8, para alcanzar una cobertura de 90 por ciento en agua y saneamiento en los pueblos indígenas, y llegarán a un total de 12,4 millones de dólares hasta 2015. Los costos unitarios se asimilan a los costos de intervenciones en áreas rurales.

## Cuadro RE.8. Inversiones requeridas hasta 2015 para los pueblos indígenas

Cobertura	Incremento de la población con acceso 2007 al 2015		Inversión (USD)	
	Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento
	[Hab]	[Hab]		
Con coberturas del Plan para áreas rurales	55.166	85.371	3.585.809	6.146.697
Para 90% de coberturas	135.325	172.799	8.796.139	12.441.546

## II.8. Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento Básico (IARIS)

El IARIS está definido como un instrumento para promover la equidad y transparencia en las decisiones que se adopten financieramente para acceder a recursos de inversión en saneamiento básico. Los criterios centrales que incluye el cálculo de este indicador son los siguientes: el grado de pobreza referido a áreas urbanas y rurales municipales y la cobertura de acceso a agua y saneamiento básico de la población de referencia.

Con la ayuda de este indicador IARIS, se identificó que la inversión sectorial deberá priorizar las áreas rural y urbana-metropolitana, que concentran el crecimiento de la población sin acceso a servicios de saneamiento básico. La considerable diferencia que se observa en la situación social y de acceso a servicios de las unidades territoriales rurales con respecto a las urbanas constituye un factor decisivo para priorizar el emplazamiento de la inversión sectorial.





# Marco global del Plan

## Objetivo:

**Mejorar y ampliar los servicios sostenibles de saneamiento básico, para hacer efectivo el derecho humano al agua segura y a los servicios de saneamiento, dando cumplimiento al compromiso del Gobierno con el cambio, para el Vivir Bien de toda la población.**

## Objetivos Específicos:

- Incrementar las coberturas con servicios integrales y sostenibles.
- Mejorar la sostenibilidad de los servicios.
- Conformar un instrumento de financiamiento sectorial eficiente.
- Fortalecer la institucionalidad del sector, la descentralización y la intersectorialidad bajo el liderazgo del MMAyA.
- Lograr que las entidades prestadoras y la población usen el agua y los servicios con responsabilidad social y ambiental.
- Incorporar en la gestión de los servicios el estudio de acciones de adaptación y mitigación del CC.

## Políticas:

- Política de manejo integral del agua y uso eficiente de los servicios, en el marco de la adaptación al CC.
- Política de reuso del agua residual.
- Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua y Saneamiento (MICSA).
- Política de descentralización sectorial y autonomías constitucionales.
- Política de sostenibilidad de los servicios
- Política de apoyo a la intersectorialidad con educación y salud.
- Política de regulación.

## Metas de cobertura y población adicional servida a 2015:

- 90 por ciento de cobertura en agua potable (2.9 millones de habitantes adicionales).
- 80 por ciento de cobertura en saneamiento (4,4 millones de habitantes adicionales).
- 80 por ciento de cobertura en plantas de tratamiento de aguas servidas (2,6 millones de habitantes adicionales).

## Metas del programa de cambio climático en el sector

- El Programa tiene cobertura nacional y se replica en los niveles subnacionales.
- Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.
- 50 por ciento de las entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento tienen planes que incorporan el componente de CC.
- Se han realizado las inversiones programadas.

## Metas del programa de uso eficiente del agua

- Se ha reemplazado 1 millón de inodoros con financiamiento estatal del costo del artefacto y su instalación.
- Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.
- Se ha logrado ahorro del 20 por ciento del agua consumida.

## Metas institucionales

- Fortalecer las capacidades normativas e institucionales del MMAyA/VAPSB.
- Implementar la política de financiamiento sectorial (MICSA).
- Consolidar y fortalecer la AAPS con un nuevo enfoque de regulación descentralizado y con participación social.
- Consolidar y fortalecer SENASBA.
- Consolidar y fortalecer EMAGUA.
- Implementar un sistema de información sectorial.

# 1. Antecedentes

El Plan es un componente sectorial del PND y, para su realización, debe encontrar un poderoso apoyo en el proceso de transformaciones que vive el país, de tal modo que sean más alcanzables los objetivos sectoriales de fortalecimiento de la institucionalidad del sector y del mejoramiento y desarrollo del acceso a servicios sostenibles de agua y saneamiento de toda la población.

A pesar de los esfuerzos considerables invertidos por el Estado con el apoyo de la Cooperación Internacional en el sector de agua y saneamiento en Bolivia, siguiendo algunas tendencias internacionales se diseñaron políticas de Estado que no supieron interpretar demandas de la sociedad civil y no lograron buenos resultados en coberturas, en la conformación de la institucionalidad del sector ni en los volúmenes de inversión y menos en la sostenibilidad y regulación de la prestación de los servicios. La inversión pública priorizó los principales centros urbanos del país, la cual creció bajo ese criterio a partir del fortalecimiento de las instancias municipales.

Desde los 90 y en el marco del Plan Agua Para Todos, las áreas rurales se convirtieron en sujetos destacados de los programas de inversión; sin embargo, el Estado y los mismos prestadores de los servicios carecían de la capacidad institucional para expresar esa intención en las inversiones rurales y descuidaron la sostenibilidad de las mismas. De igual forma, el sesgo de inversión a nivel geográfico fue un problema que generó desequilibrios en términos de acceso a servicios básicos en las diferentes regiones del país. Frente a esta precariedad en las medidas asumidas, en las áreas desatendidas, como el sector rural y áreas periurbanas, las iniciativas comunitarias y cooperativas, con sistemas autogestionarios y en gran parte autofinanciados, fueron las que asumieron un rol protagónico en la gestión de los servicios de agua y saneamiento.

Desde mediados de los 90, particularmente en las áreas urbanas, siguiendo las tendencias predominantes en el mundo, se extendió un enfoque de promoción de la presencia y participación de capitales privados en la prestación de servicios a nombre de una llamada “modernización” del sector, de tal manera que la política gubernamental, alentada por ciertas corrientes de la Cooperación Internacional, promovió nuevos modelos de gestión (privados y público-privados), en el contexto de la creación de un sistema regulatorio estructurado para aprovechar los mercados de servicios, desconociendo así el patrimonio social y público del país y los derechos de gestión de las comunidades campesinas, indígenas y originarias.

Tal intervención ocasionó movilizaciones y conflictos, entre los cuales los de mayores dimensiones fueron la “Guerra del Agua” en Cochabamba en 2000 y las movilizaciones en las ciudades de El Alto y La Paz en 2005; estas fuertes movilizaciones sociales se organizaron alrededor de la denuncia de actos irregulares y de la falta de transparencia en los procesos de concesión de los servicios, de la ausencia de una efectiva regulación de los prestadores privados, de las irregularidades en las inversiones, el incumplimiento de metas de desarrollo, expansión y mejoramiento de los servicios expresado en los planes y, fundamentalmente, en la elevación abusiva e inconsulta de las tarifas y los precios de conexión por parte de las empresas Aguas del Tunari y Aguas del Illimani. En el caso de Cochabamba, las movilizaciones sociales también impulsaron la modificación de la Ley 2029 de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y su sustitución por la Ley 2066, que rectifica el sesgo privatizador y amplía los márgenes de la participación social.

Es a partir de estos conflictos, con una protagónica participación de la sociedad civil mediante organizaciones de campesinos, indígenas, originarios, regantes, de sistemas comunitarios de agua potable y de cooperativas periurbanas, que se van desarrollando transformaciones normativas e institucionales. Entre las más importantes, están el nuevo régimen de derechos y el fortalecimiento de la institucionalidad de regulación; la revalorización y fortalecimiento de modelos de gestión comunitarios y cooperativos, además de la promoción de modelos público-sociales; los mecanismos volcados a asegurar el respeto, reconocimiento y articulación de derechos consuetudinarios; la incorporación de criterios de participación y control social como mecanismos de fortalecimiento de institucionalidad y políticas públicas (a través de información adecuada, legitimidad, control y democratización) y la reconfiguración de políticas de fortalecimiento al sector con este enfoque que reconoce y se articula a

la realidad (políticas de asistencia técnica, políticas financieras, políticas de regularización y regulación, estrategias como la de Desarrollo Comunitario, entre otras).

El PND presenta una nueva visión de una Bolivia digna, soberana y democrática para Vivir Bien; en lo referido al concepto y la visión sobre el agua y su gestión, se fundamenta en la posibilidad de recuperar la capacidad de una relación respetuosa y amable con la naturaleza y con la sociedad, en la cual el agua debe ser un factor de relacionamiento, armonía, e integración.

Coherente con ello, el Gobierno Nacional, con el objetivo de revertir el proceso de mercantilización del agua, ha reafirmado el rol del Estado y de la participación social, de tal modo que la institucionalidad sectorial y la gestión de la prestación de los servicios de agua y saneamiento se sustentan en los siguientes pilares básicos, los cuales constituyen también los fundamentos del Plan:

El agua para la vida como principio rector	Rol protagónico del estado	La participación social
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El objetivo último es la reafirmación del agua como un derecho a la vida y los servicios básicos como derecho humano.</li> <li>• El Plan se funda en la erradicación de la mercantilización del agua.</li> <li>• Se prohíbe la privatización y las concesiones del agua y sus servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Estado es el principal agente de las inversiones.</li> <li>• El Estado asumirá el liderazgo de los procesos de Fortalecimiento Institucional, Asistencia Técnica y DESCOM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento, apoyo y fomento a articulación de sistemas comunitarios, cooperativas y a las organizaciones asociativas de sistemas comunitarios.</li> <li>• Reconocimiento jurídico de los usos y costumbres.</li> </ul>

Estos pilares marcan y definen la transformación de la nueva visión del sector, que se aparta de la visión mercantil del agua, afirmando el rol protagónico del Estado en la prestación de los servicios y las inversiones, y define la participación social como un elemento fundamental de la institucionalidad del sector. Estos pilares constituyen los sustentos del Plan.

## 2. Situación actual del sector

### 2.1. Institucionalidad y marco legal

#### 2.1.1. Marco institucional

La modificación de los principios rectores de la gestión del agua y de la prestación de los servicios básicos fue resultado de los procesos políticos nacionales, en cuya interpretación el Gobierno Nacional crea el MMAyA, con el propósito de impulsar un cambio de la gestión dispersa y con enfoque privatista comercial hacia una gestión integral, sostenible, equitativa, participativa y corresponsable del agua y la prestación de los servicios básicos.

De acuerdo con la nueva CPE y las políticas y estrategias del PND, son responsabilidades del Estado la asignación de derechos de uso y aprovechamiento del agua y su control, así como su protección frente a los monopolios, su uso efectivo, la prohibición de contaminarla y ponerla en riesgo, su aprovechamiento sustentable, su uso prioritario para el consumo humano y riego agropecuario en el ámbito de dominio público, su preservación dentro de los flujos ambientales y, finalmente, el respeto a la formas propias de usarla, que tienen los pueblos y las comunidades indígenas y campesinas.

Uno de los desafíos institucionales actuales es revertir algunas experiencias negativas que se han enfrentado en la conformación de entidades público-sociales con participación ciudadana, lo cual se podrá lograr diseñando los objetivos y los lineamientos institucionales y jurídicos que establezcan los perfiles básicos de un Modelo de Gestión Pública Social.

En la página siguiente, se muestra el Cuadro 1 que sintetiza las relaciones de actores y funciones.

Cuadro 1. Marco institucional del sector de agua y saneamiento

Cabeza de la Gestión del Agua y el Saneamiento Básico: MMAyA GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA						
FUNCIONES						
	Normas, planes, políticas y estrategias	Planificación y priorización de inversiones	Regulación	Prestación de los servicios	Financiamiento	Sostenibilidad
<b>Ejecutores</b> nacionales	MMAyA/VAPSB, cabeza del sector	MMAyA/VAPSB, cabeza del sector	<b>Autoridad</b> de Fiscalización y Control Social		<ul style="list-style-type: none"> <li>MMAyA (programas nacionales)</li> <li>FNDR y FPS</li> <li>EMAGUA</li> <li>Intermediarios financieros</li> </ul>	<b>-SENASBA</b>
Instrumentos normativos nacionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPE,</li> <li>Ley 2066,</li> <li>Normas sectoriales,</li> <li>PNSB, MICSA, IARIS</li> </ul>	PNSB MICSA	-DS de creación, -Normas de regulación		MICSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>DS 29741 de creación de MICSA</li> <li>Capacitación, -asesoramiento y consultorías en FI y AT,</li> <li>Procesos DESCOM</li> </ul>
<b>Ejecutores</b> departamentales y locales	<b>Prefecturas,</b> municipios y autonomías indígenas	<b>Prefecturas,</b> municipios y autonomías indígenas	<b>CTRL</b>	<b>Operadores</b> urbanos y periurbanos y <b>asociaciones</b>	<b>Prefecturas,</b> municipios y autonomías indígenas	<b>Prefecturas,</b> municipios y autonomías indígenas
Instrumentos normativos departamentales y locales	Resoluciones, POA	Planes Departamentales de Saneamiento Básico	Normas de la AAPS y del CTRL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ley 2066</li> <li>Ley de Municipalidades Cooperativas</li> </ul>	-MICSA -Normas para contraparte al financiamiento	Apoyo y coordinación de los procesos con los operadores
<b>Cooperantes</b>					<b>ACI</b> y ONG	<b>ACI</b>
Instrumentos normativos sectoriales					PNSB MICSA	PNSB MICSA
<b>CONTROL SOCIAL</b>						

## 2.1.2. Marco legal vigente

El marco legal actual se caracteriza por una gran cantidad de normas con disposiciones referidas al agua y al sector, que complementa a la Ley 2066 de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, la cual constituye el fundamento del marco legal sectorial y está siendo reformada en el contexto de la GIRH. El presente cuadro describe las normas vigentes más importantes del sector:

**Cuadro 2. Normas legales referidas al sector de agua y saneamiento**

AÑO	LEY	DECRETO SUPREMO
1878	Ley del Agua	
1972	Creación de las Empresas Públicas Municipales para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.	
1977		Reglamento de la organización institucional y de las concesiones del sector de aguas (Decreto Supremo N° 24716).
1992	Ley del Medio Ambiente (Ley N° 1333).	
1993	Ley de Participación Popular (Ley N° 1551).	
1994	Ley del Sistema de Regulación Sectorial (SIRESE) (Ley N° 1600).	
	Ley de Electricidad (Ley N°1604).	
1995		Reglamentos a la Ley del Medio Ambiente (Decreto Supremo N° 24176).
1995	Ley de Descentralización Administrativa (Ley N° 1654).	
1997		Reglamento de uso de bienes de dominio público y de servidumbres para servicios de aguas (Decreto Supremo N° 24716).
1997		Reglamento de la organización institucional y de las concesiones del sector de aguas (Decreto Supremo N° 24716).
1998		
1999	Ley N° 2028 de Municipalidades.	
2000	Ley N° 2066, Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario que modifica la ley 2029.	
2001	Ley que declara de prioridad nacional los estudios, prospección, aprovechamiento y comercialización de recursos hídricos del sudoeste del departamento de Potosí. (Ley N° 2267).	
2002		Decreto Supremo N° 26599 de creación del CONIAG.
2004	Ley N° 2649 que establece que las EPSAS sean sujetos de crédito.	Decreto Supremo N° 27487 de la Política Financiera Sectorial (PFS).
		Decreto Supremo N° 27486 de creación de la FUNDASAB.
2007	Ley N° 3602 que norma la conformación de EPSAS bajo el modelo mancomunitario social.	
2008		DS 29741 de creación del SENASBA. DS 29751 MICSA.
2009		DS 29894 de promulgación de la nueva CPE. DS 0071 de creación de AAPS. DS 0163 de creación de EMAGUA.

Fuente: Elaboración propia.

Consecuencias básicas que se pueden deducir de la CPE y el espíritu de cambio que ésta representa, en los ámbitos de los componentes fundamentales de la normatividad, políticas e institucionalidad del sector:

### **Normas, planes, políticas y estrategias**

- El acceso a los servicios de agua y saneamiento es un derecho humano.
- No se pueden privatizar los servicios.
- Ningún grupo humano o social puede reclamar el derecho al agua por encima de las regulaciones del Estado plurinacional, porque eso supondría formas de privatización.
- La prestación de los servicios se debe enmarcar en la GIRH.
- Se respetan usos y costumbres de las comunidades campesinas, indígenas y originarias.
- Se deben dictar normas que favorezcan el uso eficiente del agua, como las de empleo de tecnologías de bajo consumo o el uso obligatorio de artefactos sanitarios de bajo consumo.

### **Fiscalización y control social en reemplazo de la regulación**

- La fiscalización y control social constituye la función que reemplaza a la regulación, de acuerdo con el DS 0071 de 9 de abril de 2009.
- Esta función se orienta por la GIRH y vela porque la ampliación de servicios aproveche las iniciativas autogestionarias y que se presten buenos servicios a la población, institucionalizando mecanismos de participación y descentralización.
- Sólo se reconocen licencias y registros como formas de institucionalidad para la prestación de los servicios y se erradican las concesiones.
- El control social velará por la calidad de los servicios básicos.

26

### **Prestación de los servicios**

- La prestación de los servicios es una responsabilidad del Estado, a través de la prestación directa, o de empresas públicas, cooperativas, comunitarias o mixtas.
- Los operadores deben tramitar licencias si son urbanos o registros si son rurales, ante la AAPS.
- Los operadores, incluyendo los periurbanos, deben ser apoyados con financiamiento, Fortalecimiento Institucional (FI), Asistencia Técnica (AT) y Desarrollo Comunitario (DESCOM) y se debe promover la asociación entre ellos.
- La provisión de los servicios debe responder a los criterios de universalidad, sustentabilidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.
- No se admiten modalidades de prestación de los servicios que incorporen el lucro.

### **Financiamiento**

- El Estado en todos sus niveles de gobierno es el responsable de las inversiones.
- Las inversiones de incremento de coberturas ya no serán cargadas a las tarifas. Los diferentes niveles del Estado deberán establecer su contribución a las inversiones sectoriales que correspondan a cada operador, ya sea urbano o periurbano.
- Se procederá a la reprogramación de las deudas contraídas por los operadores con el FNDR, particularmente de aquellas que surgieron en el marco obsoleto de la recuperación de inversiones vía tarifas.

## Sostenibilidad

- El corazón de la sostenibilidad es una participación de la población que promueva eficiencia y transparencia en la gestión de los servicios.
- Los operadores, al ser liberados de contraer créditos para financiar las inversiones, deben asumir los compromisos de i) transparencia, ii) rendición de cuentas, iii) elaborar diseños finales para las obras de infraestructura, iv) elevar la eficiencia y equitatividad en las inversiones y la prestación de los servicios.
- La población debe asumir su parte en la responsabilidad de asegurar la sostenibilidad de los servicios, conduciéndose con solidaridad y responsabilidad en el empleo y pago de los servicios de agua y saneamiento.
- El Estado en todos sus niveles, bajo el liderazgo del SENASBA, es responsable del apoyo con FI, AT y DESCOM a los operadores.
- Consolidar y fortalecer el SENASBA.
- Los operadores y usuarios deben aplicar el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.
- La sostenibilidad debe incluir procesos de capacitación, sensibilización, formación e investigación que coadyuven al desarrollo de capacidades.

## 2.2. Cambio en la orientación de políticas: La GIRH

### 2.2.1. El PND y la Gestión Integral del Agua

La diversidad geográfica y ecológica del país se traduce en la diversidad de regímenes hídricos de sus distintas regiones, lo cual se refleja en peculiaridades específicas en las acciones de aprovechamiento del recurso. Tres grandes cuencas hidrográficas dividen el territorio boliviano: la amazónica, que cubre el 66 por ciento del territorio nacional; la del Plata, que cubre el 21 por ciento y la endorreica en el altiplano, que se extiende en el 13 por ciento del territorio nacional.

Entre otras causas que limitan y dificultan la GIRH, se encuentra la visión parcial del aprovechamiento del agua, la precariedad del control de los impactos ambientales de las fuentes de agua que utilizan las EPSAS y la falta de coordinación interinstitucional con los sectores de usuarios y organizaciones sociales, lo que limita el aprovechamiento equitativo y la protección de los recursos, originando además conflictos sociales.

Para revertir esa situación, se debe promover la GIRH, mediante políticas que impongan prácticas sostenibles, integrales y participativas en la captación del agua destinada al abastecimiento de las poblaciones y al riego, tomando en cuenta la totalidad de los efectos de la explotación de los recursos hídricos, en la perspectiva de priorizar de modo fundamental la conservación de los ecosistemas terrestres y acuáticos vinculados al ciclo hidrológico.

A continuación, se extractan las definiciones centrales del PND con relación a la gestión del agua:

**La unidad básica de planificación y gestión de los recursos hídricos es la cuenca**, que relaciona los espacios de gestión pública y social. En torno a ello se establecerá la gestión integrada de los recursos hídricos, priorizando el consumo humano, la producción agropecuaria, las necesidades de la flora y fauna y otros usos que mejoren la sostenibilidad de los ecosistemas.

**El Estado promueve una relación estrecha de la sociedad con el agua**, que puede expresarse como una permanente búsqueda de armonía, en la cual prevalecen las visiones de “crianza” del agua y “conversación” con las circunstancias en un contexto diverso y variable.

El corazón de la gestión del agua es la **estrategia de establecimiento de una gestión equitativa, sostenible, participativa, transectorial e integral de los recursos hídricos**.

En el PND se ha definido a la GIRH como un proceso que promueve el desarrollo coordinado del agua, de la tierra y de los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico con equidad y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales. Un aspecto importante

y crítico para la aplicación de la GIRH es la integración de varias visiones sectoriales y de intereses en el proceso de toma de decisiones, para lo cual es imprescindible el desarrollo de mecanismos que permitan la consulta, la participación y el consenso con todos los actores involucrados.

En la integración transectorial de la gestión de los recursos hídricos, se priorizarán el agua para la gente, el agua para la alimentación y producción agropecuaria (riego), el agua para la naturaleza y el agua para la producción y otros usos. Este modelo se basa en cuatro pilares fundamentales:

- i) Equidad social y cultural;
- ii) Eficiencia en el uso de recursos y capacidades;
- iii) Mantenimiento de la biodiversidad y sostenibilidad ambiental y
- iv) Afirmación cultural de las prácticas originarias en la gestión del agua.

Para la aplicación de la estrategia del agua del PND, se requiere un marco general de políticas, legislaciones y regulaciones sobre los recursos hídricos; roles institucionales y funciones de los niveles político-administrativos; información sobre la oferta y la demanda de agua de los diferentes usos; instrumentos técnicos y operacionales de aplicación que permitan la distribución, regulación y el monitoreo, así como el desarrollo de herramientas económicas. En este sentido, se promoverá la participación efectiva de la mujer, de los pueblos indígenas originarios, organizaciones sociales y población afectada.

### **2.2.2. Tratamiento de las aguas servidas y contaminación**

La contaminación de los recursos hídricos es uno de los problemas más complejos que enfrenta la gestión del agua, por los costos elevados y los grados de dificultad tecnológica que supone el tratamiento de las aguas residuales, para cumplir con los estándares de calidad admitidos por la Ley del Medio Ambiente, que permitan el vertido en cursos naturales o el suelo, además de las debilidades institucionales y descoordinación de las instituciones públicas con funciones de control. La falta de cobertura de tratamiento de las aguas residuales de las ciudades y la contaminación originada por las actividades industriales, agroindustriales, mineras y las de explotación de hidrocarburos terminan por configurar un panorama que exige la atención inmediata del Estado.

La disposición final de las aguas residuales recolectadas sin tratamiento llega a un 70 por ciento de las aguas residuales recolectadas, lo cual se constituye en una fuente importante de contaminación de los cursos de agua, los suelos y acuíferos. Otra parte del problema es el mal funcionamiento de las plantas de tratamiento que no cumplen con las normas ambientales de volcado en cuerpos de agua o en el suelo.



### 2.2.3. El CC y el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua

#### a) Aproximación conceptual al fenómeno del CC

Clima es el sumario de todas las condiciones del tiempo. La variabilidad climática, a pesar de las variaciones registradas en ciclos anuales y plurianuales, retorna a condiciones climáticas estables y, en general, no significa alteración de la habitabilidad de la vida en el planeta. El llamado CC va más allá de la idea de la variabilidad del clima y se refiere al fenómeno de su alteración irreversible, que resulta del calentamiento global provocado por el desarrollo tecnológico, la explotación no sostenible de los recursos naturales y la sobrepoblación del planeta; todo esto se expresa en las variaciones catastróficas en los niveles del mar y los patrones de temperatura y precipitación, que alteran de manera permanente las condiciones de habitabilidad en la Tierra. El CC significa una inquietante amenaza sobre el aprovechamiento sostenible del agua.

El CC tiene un enorme impacto en el desarrollo humano y productivo de todos los pueblos y resulta una característica de la globalización. El CC demanda respuestas que pueden consistir en:

- Opciones de mitigación cuando se puede actuar en el clima, porque existe todavía la posibilidad de combatir los efectos del CC y de reducir la magnitud de los mismos
- Opciones de adaptabilidad de los pueblos y seres humanos ante fenómenos frente a los cuales no existan posibilidades de reducir sus impactos y su magnitud.

El CC es producto del calentamiento global; la contribución de Bolivia a este fenómeno global es muy reducida, incluso si se contempla la quema de bosques es poco lo que podemos lograr localmente si se reduce la contribución de nuestro país a las emisiones de dióxido de carbono, que son el factor principal del calentamiento global. La participación boliviana en la mitigación consiste en su presencia activa en los foros internacionales, donde se discuten las políticas mundiales que deben adoptar los países altamente industrializados para disminuir el calentamiento global.

En el sector de agua y saneamiento, resulta evidente que la opción única es la de adaptación, de tal modo que se debe replantear la gestión del agua con un enfoque holístico que incorpore el CC, mediante la implementación del Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua, que permita el aprovechamiento real y efectivamente sostenible de los recursos hídricos.

#### b) Manifestaciones del CC en los diversos pisos ecológicos del país

El CC en Bolivia, desde el punto de vista de su influencia en las fuentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable y en la prestación de los servicios, tiene las siguientes características en relación al estadio ecológico que corresponda:

- **En el Altiplano** se está experimentando la reducción de los glaciares y se presentan fenómenos atmosféricos como heladas, tormentas, inundaciones y granizadas; las precipitaciones pluviales se están concentrando en menos días, ocasionando problemas de creciente intensidad con impactos mayores que los conocidos hasta ahora, los cuales tendrán influencia negativa en el abastecimiento de agua y la generación de energía hidroeléctrica por la reducción de volúmenes embalsables. La reducción de agua para riego en las actividades agrícolas provocará el recrudescimiento de la competencia por el acceso a los recursos hídricos. Complementariamente, se prevé un problema de desertización en áreas altiplánicas y de las cordilleras Occidental y Oriental.
- **En los Valles** también se experimentarán fenómenos semejantes; las lluvias serán de mayor intensidad e irán concentrándose en menos días, mientras que la frecuencia de tormentas y granizadas irá aumentando. Como en el caso del altiplano, se teme una competencia cada vez más acentuada por el agua para el consumo y el riego y de crecientes problemas para la generación de energía. Además de la desertificación, se prevé la erosión de los suelos, así como la aparición de deslaves y mazamoras. También se teme por la afectación negativa en los sistemas de explotación de aguas subterráneas, debido a la reducción de caudales de recarga

de acuíferos, los cuales ya experimentan descensos de los niveles freáticos y reducción de los volúmenes de bombeo disponibles.

- **En el Chaco**, como en las dos anteriores regiones, los expertos del Gobierno creen que la competencia por el agua irá aumentando. También se hace referencia a sequías, favorecidas por olas de calor durante el verano, a una pérdida de la biodiversidad, a la erosión, desertificación y a una mayor contaminación de las fuentes de agua.
- **En los Llanos y la Amazonia**, los estudiosos del fenómeno pronostican que se experimentarán cada vez más frecuentes inundaciones, con sus desastrosos impactos humanos, sociales, agrícolas y en la infraestructura vial. El incremento en el volumen de agua que lloverá tendrá por efecto la generación de pérdidas en los cultivos de invierno; al revés, habrá una mayor tasa de nubosidad y se teme que mucho ganado muera por falta de agua. El efecto combinado de una elevada humedad atmosférica en verano y de fuertes sequías (con su nefasto impacto sobre la contaminación del agua) en invierno favorecerá la extensión de plagas y enfermedades. Una vez más, se teme una importante pérdida de la biodiversidad.
- Todos los actores sectoriales deben trabajar para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, pues el impacto negativo de los desastres naturales incidirá mayormente en los más pobres. En esa perspectiva, corresponde el fortalecimiento de los programas periurbanos, en forma tal que disminuyan la vulnerabilidad de esos sectores con un fortalecimiento del sistema de respuesta en caso de desastres. La inversión en asistencia para reducir los riesgos de desastres producirá mejores resultados que la ayuda posterior a una catástrofe.
- Por lo que se puede anticipar, el mayor impacto se sufrirá en los glaciares andinos, los cuales son esencialmente glaciares tropicales y tienen un funcionamiento muy distinto al de los glaciares alpinos. En Los Andes, durante el único período en que el glaciar puede alimentarse de agua, su masa disminuye rápidamente; los glaciares andinos tienen un funcionamiento complejo que puede ser afectado por modificaciones mínimas del clima. Es la razón por la cual los glaciares de las zonas tropicales son considerados como excelentes indicadores del CC.
- Hay 2.500 kilómetros cuadrados de glaciares tropicales en Los Andes y lo más preocupante es que desde comienzos de 1970 se calcula que se han reducido entre un 20 y 30 por ciento. Las áreas más afectadas son el retroceso producido desde los 90 en los glaciares del volcán Sajama, Chacaltaya y Zongo y el deshielo de la cuenca del Tuni Condoriri a una velocidad diez veces más rápida que en décadas pasadas y esto impacta sobre los recursos hídricos de las ciudades de La Paz y El Alto.
- Tomando en cuenta que los glaciares contribuyen a una distribución más racional del agua en períodos de sequía, dentro de 15 a 20 años, las consecuencias pueden ser gravísimas e irreversibles. El glaciar de Chacaltaya, por ejemplo, pasó de un déficit anual medio de 0,6 m<sup>3</sup> de agua entre 1963 y 1983, a 1,2 m<sup>3</sup> entre 1983 y 2003. A este ritmo, los expertos predicen su completa desaparición antes de 2015.

### **c) Impactos del CC en el sector agua y saneamiento en Bolivia**

A continuación identificamos algunos de los escenarios ambientales, económicos y sociales que plantearán los impactos según el tipo de fuente:

- En los sistemas que dependen de la explotación de aguas subterráneas, la reducción de los volúmenes disponibles y el descenso de los niveles freáticos pueden expresarse en la sobreexplotación de acuíferos o en costos incrementales para la provisión de agua, debido a la necesidad de profundizar la colocación de las bombas. En los casos en que los operadores incurran en la sobreexplotación de los acuíferos, se podrían enfrentar fenómenos de pérdida de calidad del agua.
- La escasez de agua para riego y la carencia de PTAR provocarán la intensificación del uso de aguas servidas crudas sin ningún tipo de tratamiento.

- Como resultado de las reducciones de los volúmenes embalsados, se incrementarán las concentraciones de materias contaminantes.
- Las características ciclónicas de las lluvias provocarán mayor erosión, de tal manera que se rellenarán más rápidamente los volúmenes de aguas muertas en los embalses, lo que producirá mayor turbidez y alta carga de nutrientes en el agua.

#### **d) Acciones que deben emprender los actores sectoriales en el marco del CC**

- Integrarse al Programa diseñado por el MMAyA, a través del Viceministerio de Biodiversidad y Cambio Climático, llamado Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Deben integrarse los gobiernos departamentales, gobiernos municipales, gobiernos autónomos, operadores de los servicios de agua potable y saneamiento, universidades, organizaciones de productores, ONGS, comunidades y las organizaciones sociales.
- El MMAyA y SENASBA formularán el Programa Nacional de Adaptación al Cambio Climático de los Operadores y el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.
- Este último Programa, que se presenta en mayor detalle en un anexo del Plan, tiene seis componentes:
  - 1. Reducción de Pérdidas de Agua en los sistemas de captación, almacenamiento y distribución de agua potable.
  - 2. Implementación de PTAR con enfoque de reuso del agua.
  - 3. Universalización de uso de artefactos ahorradores de agua, particularmente de inodoros de bajo consumo.
  - 4. Educación y capacitación en el uso eficiente del agua.
  - 5. Adecuación y ajuste de las normas reduciendo los caudales de dotación.
  - 6. Implementación de nuevas políticas tarifarias que promuevan el uso eficiente del agua y desalienten enfáticamente el desperdicio.
- Enfocando los efectos negativos del CC, todos los operadores, con el apoyo del SENASBA, deben redefinir sus planes maestros de expansión de fuentes, revisando la sostenibilidad de las actuales, y emprender acciones de protección de las fuentes.
- Los proyectos sectoriales se deben enmarcar en la Gestión Integral de Cuencas.
- Revisar las normas técnicas incorporando el concepto de CC.
- El sector debe integrarse a los procesos de capacitación y educación ambiental que a nivel de la educación y de toda la población deben llevar adelante el Gobierno Nacional, las prefecturas, los municipios y los operadores.

## **2.3. Situación de los servicios y los problemas principales**

A continuación se describe la situación del sector en cuanto a las necesidades, obstáculos y restricciones al desarrollo, destacando sin embargo las potencialidades existentes.

### **2.3.1. Déficit e inequidades**

- En el sector del saneamiento básico se replican las inequidades y discriminaciones que caracterizan a Bolivia: los pobres, los indígenas y los campesinos tienen menor acceso a servicios de agua y saneamiento.
- Más de dos millones y medio de personas no tienen acceso a servicios de agua potable y más de cinco millones trescientas mil carecen de servicios de saneamiento.

## 2.3.2. Problemas principales

- Bajas coberturas de agua y saneamiento en las áreas rurales y de saneamiento en las ciudades.
- Insuficiencia e ineficacia de las inversiones.
- No se respetan usos y costumbres de las comunidades indígenas y originarias.
- Dificultades técnicas y debilidades institucionales en la planificación y realización y ejecución de proyectos.
- Falta de capacidad institucional en administración, operación y mantenimiento de los sistemas.
- Marco institucional incompleto e incongruente con el cambio político del país.
- Ambigüedades en los esquemas de participación social.
- Disminución de la cantidad y calidad del agua disponible debido al CC, fenómenos de contaminación y la falta de una gestión integrada del agua.
- Inexistencia de políticas y programa de reuso del agua residual.

## 2.3.3. Coberturas

En 2007, Bolivia cuenta con una población total de 9.827.522 habitantes, de la cual el 65 por ciento se asienta en poblaciones urbanas y el 35 por ciento en el área rural. El siguiente cuadro muestra las coberturas y la cantidad de habitantes que tiene servicios de agua y saneamiento:

**Cuadro 3. Coberturas por categoría poblacional<sup>2</sup>**

Categoría <sup>2</sup>	Población con acceso a servicios básicos 2001				Población con acceso a servicios básicos 2007			
	Agua (Hab)	% Agua	Saneamiento Básico (Hab)	% SB	Agua (Hab)	% Agua	Saneamiento Básico (Hab)	% SB
Metropolitanas	3.034.485	88,6	1.679.967	49,10	3.772.924	88,7	2.222.562	52,3
Mayores	830.450	85,8	537.161	55,5	1.055.671	88,5	819.220	68,7
Intermedias	317.211	87,4	108.652	29,9	340.627	83,4	193.134	47,3
Menores	355.034	84,7	82.846	19,9	415.311	78,4	194.656	36,8
Urbano	4.537.180	87,7	2.408.625	46,6	5.584.533	87,5	3.429.572	53,7
Rural	1.445.851	46,7	1.036.233	33,3	1.731.834	50,3	1.257.260	36,5
<b>Nacional</b>	<b>5.983.031</b>	<b>72,4</b>	<b>3.444.858</b>	<b>41,6</b>	<b>7.316.367</b>	<b>74,5</b>	<b>4.686.832</b>	<b>47,7</b>

*Fuente:* Elaboración propia con datos de INE: Censos 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB.

Entre 2001 y 2007, se han beneficiado 1,3 millones de personas, entre urbanas y rurales, con acceso al agua potable y un millón con acceso a saneamiento. En cuanto al área rural, el acceso al agua se incrementó para 286 mil personas y para otras 221 mil el acceso a saneamiento. Los incrementos en cobertura fueron bastante modestos.

Como se observa en los datos precedentes, llama la atención la brecha entre servicios de agua y saneamiento, pero además entre el área urbana y rural. En cuanto a las coberturas de tratamiento de aguas residuales, se estima que solo un 30 por ciento de las aguas servidas, recolectadas en los sistemas de alcantarillado sanitario, recibe algún tipo de tratamiento antes de su disposición final.

<sup>2</sup> **Metropolitanas:** Ciudades de La Paz, El Alto, Santa Cruz y Cochabamba.

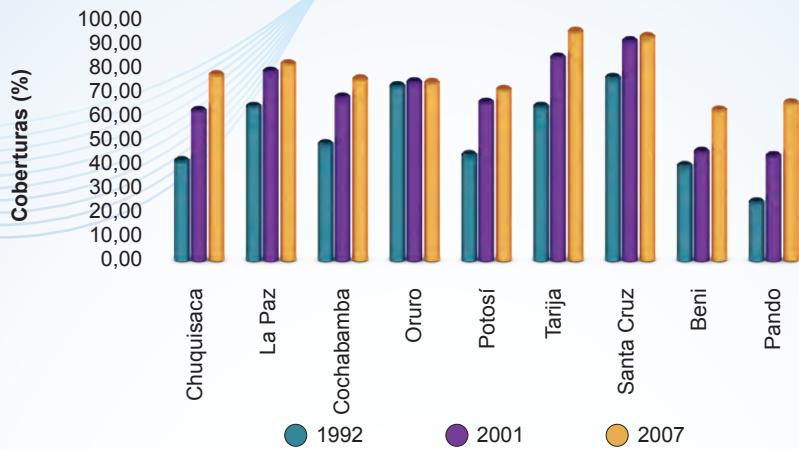
**Mayores:** Ciudades de más de 100.000 habitantes (incluyendo Cobija).

**Intermedias:** Ciudades entre 10.000 y 100.000 habitantes.

**Menores:** Centros urbanos entre 2.000 y 10.000 habitantes.

**Rural:** Población rural concentrada y dispersa.

## Gráfico.1. Coberturas por departamento Coberturas Nominales de Agua por Departamento



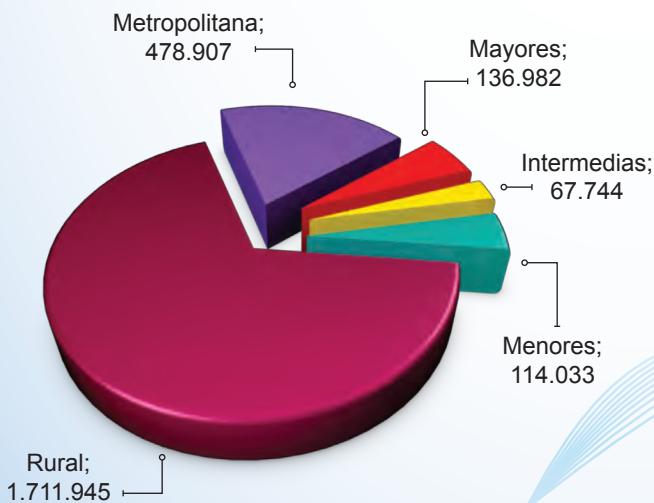
Cuadro 4. Coberturas nominales por departamento

Departamento	Cobertura de Agua			Cobertura Saneamiento		
	1992	2001	2007	1992	2001	2007
Chuquisaca	40.14	59.53	73.41	27.51	43.46	51.17
La Paz	61.10	74.75	77.67	32.86	51.10	57.36
Cochabamba	46.54	64.75	71.79	33.21	50.78	50.18
Oruro	69.10	70.64	70.39	18.72	35.92	42.93
Potosí	42.43	62.70	67.69	20.72	32.70	45.24
Tarija	61.15	80.21	90.29	35.62	56.91	62.68
Santa Cruz	72.34	86.58	88.22	24.29	36.62	36.41
Beni	38.22	43.60	59.70	15.06	25.23	33.08
Pando	24.11	42.07	62.47	25.58	36.28	45.62
<b>TOTALES</b>	<b>56.81</b>	<b>72.38</b>	<b>77.80</b>	<b>28.08</b>	<b>43.75</b>	<b>47.71</b>

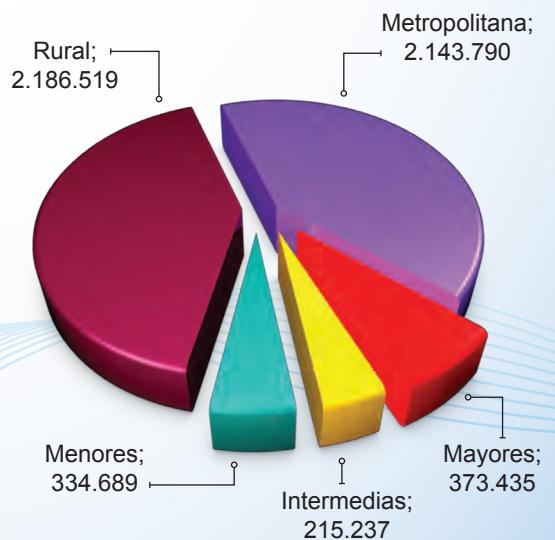
Fuente: Elaboración propia con datos del INE, datos proporcionados por el VSB y Latinosan

## Gráfico.2. Déficit de servicios entre área urbana y rural

### Déficit de agua potable (en habitantes)



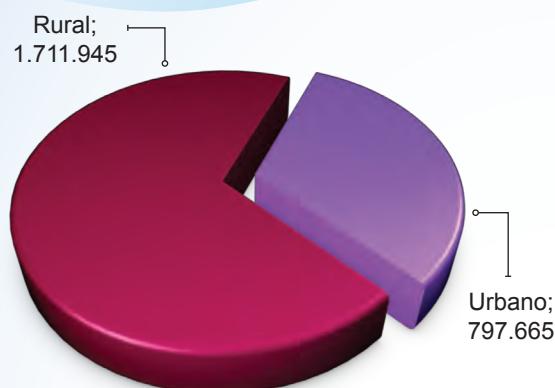
### Déficit de saneamiento (en habitantes)



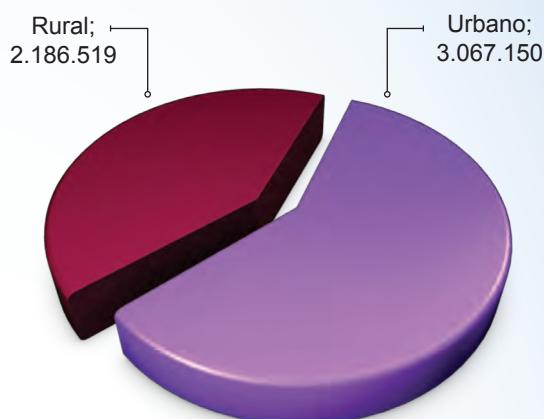
Con respecto a las diferencias entre las áreas urbana y rural, la mayor cantidad de personas sin acceso al agua potable reside en el área rural, mientras que en cuanto a la falta de acceso a servicios adecuados de saneamiento la mayor cantidad de personas vive en las áreas urbanas, principalmente metropolitanas.

### Gráfico.3. Déficit entre servicios

Déficit de agua potable (en habitantes)



Déficit de saneamiento (en habitantes)



## 2.3.4. Gestión de los servicios

### 2.3.4.1. Indicadores de desempeño de las EPSAS reguladas

En anexo, se presentan los cuadros completos que fueron obtenidos de la SISAB, en base a los cuales se efectúa el análisis desagregado que viene a continuación.

34

Cuadro 5. Metropolitanas principales

Empresa	Cobertura <sup>3</sup> de Agua Potable %	Cobertura <sup>3</sup> de Alcantarillado %	Indice de recaudación	Tarifa <sup>4</sup> Media Bs/ m3	Costo medio Bs/ m3	Dotación l/ hab/d	% agua no contabilizada	Nº empleados/1000 conexiones
EPSAS, La Paz y El Alto	90,13	66,9	77,0	3,84	2,7	119,4	33,0	1,6
SAGUAPAC Santa Cruz	99,9	51,2	95,5	2,5	2,1	154,8	20,2	2
SEMAPA Cochabamba	47,3	49,2	91,0	5,0	3,6	148,6	42,7	7

Fuente: SISAB, informes de 2006 y 2007.

EPSAS y SAGUAPAC presentan una alta disposición de pago tarifario y tienen capacidad de financiar sus costos operativos y de producción, lo que no es muy evidente en SEMAPA.

EPSAS y SAGUAPAC presentan excelente cobertura en agua potable, mientras el operador SEMAPA una muy baja (la cobertura urbana en Cochabamba se complementa con las EPSAS de pequeña escala que suman varios centenares).

Las dotaciones de agua son adecuadas en todos los operadores.

EPSAS y SAGUAPAC presentan indicadores administrativos más favorables, cubren satisfactoriamente sus costos operativos y tienen capacidad de endeudamiento a largo plazo, en tanto que SEMAPA no demuestra lo mismo.

<sup>3</sup> Este dato toma en cuenta el área servida y no el área de prestación de servicios.

<sup>4</sup> Este valor no refleja la tarifa solidaria que paga el 80 por ciento de la población de El Alto y el 60 por ciento de la población de la ciudad de La Paz.

## Ciudades mayores

Cuadro 6. Ciudades mayores

Empresa	Cobertura de Agua Potable %	Cobertura de Alcantarillado %	Indice de recaudación	Tarifa Media Bs/m3	Costo medio Bs/m3	Dotación l/hab/d	% agua no contabilizada	Nº empleados/1000 conexiones
ELAPAS Sucre	88,9	74,7	76,6	4,5	5,5	114	20,5	6
SELA Oruro	90,8	El servicio presta la Prefectura	87,2	3	3	128	46,4	5
COSAALT Tarija	87,9	77,3	77	1,3	1,3	261	29,4	6
AAPOS Potosí	94,5	84,2	76,1	2,5	3,2	138	25,7	6
COATRI Trinidad	59,6	21,4	54,2	4,2	4,2	144	50,7	11
COSMOL Montero	98,8	36,2	70,7	3,6	5,2	95,3	16,3	6

Fuente: SISAB, informes de 2006 y 2007.

Los operadores de ciudades mayores en general presentan mora, las tarifas son inferiores al costo medio de producción (excepto en Oruro y Tarija donde son iguales), lo que limita la cobertura adecuada de sus costos operativos y de producción.

Las coberturas y la continuidad del servicio de agua potable y el control de su calidad son aceptables; sin embargo, el nivel de medición es bajo, lo que da lugar a un mal uso del agua en algunas EPSAS, aunque en promedio la dotación media es aceptable.

La cobertura en alcantarillado es deficiente en Trinidad y Montero; sin embargo, en la mayoría de estas ciudades existen sistemas renovados y ampliados, aspecto que contrasta con el bajo número de usuarios conectados.

En general, administrativamente presentan algunas insuficiencias en manejo de personal, financieramente cubren sus costos operativos, pero presentan baja liquidez y dificultad en el pago de sus deudas.

La imagen que proyectan los operadores a los usuarios no es muy buena, si se atienden los indicadores de índices de reclamos que son altos.

### Cooperativas periurbanas de Santa Cruz

Este grupo de operadores periurbanos también presenta alta mora en el recaudo de tarifas, ya que éstas son inferiores al costo medio de producción en un 31 por ciento, lo que supone un 160 por ciento más del indicador establecido.

Las coberturas, la continuidad del servicio de agua potable, las dotaciones, el índice de agua no contabilizada y los niveles de micromedición son aceptables, pero el control de su calidad es deficiente. Las coberturas de alcantarillado son extremadamente bajas.

Algunas de estas EPSAS no tienen capacidad para cubrir sus costos operativos y tienen baja capacidad de endeudamiento.

Se advierte un elevado número de reclamos.

### Ciudades intermedias y menores

Se caracterizan por su alta morosidad y porque las tarifas cubren difícilmente los costos operativos del servicio.

Las coberturas, la continuidad del servicio de agua potable, las dotaciones, el índice de agua no contabilizada y los niveles de micromedición son aceptables, pero el control de su calidad es deficiente en muchos casos. Las coberturas de alcantarillado son muy deficientes,

Administrativamente, presentan ineficiencia en el manejo de personal; financieramente cubren sus costos operativos, pero presentan baja liquidez.

La imagen de los operadores en general no es buena, de acuerdo con el elevado índice de reclamos.

### 2.3.4.2. Indicadores de desempeño de EPSAS de pequeña escala en áreas periurbanas

En estudios desarrollados en 2006 por el MMAyA con el apoyo de ASDI, se ha verificado que algunas hipótesis que sustentaron los procesos de privatización, como aquellas que indicaban la ineficiencia de los pequeños operadores, están desvirtuadas, como se muestra en el cuadro siguiente:

**Cuadro 7. Indicadores de EPSAS de pequeña escala**

Indicadores de desempeño				
	General	SCZ	CBBA	LPZ
Cobertura sistema de agua / Población Zonal - OTB	74,1%	81,7%	73,9%	72,1%
Cobertura alcantarillado / Población Zona – OTB	25,0%	0%	2,3%	50,9%
Cobertura de medición	82%	91%	69%	0%
Agua no contabilizada	29,8%	19,4%	33,2%	nd
Continuidad del servicio ( litros /día)	19	24	14	6
Consumo promedio por usuario (m3/cnx/mes)	8,0	15,7	7,9	4,6
Consumo per cápita (l/h-d)	50,0	90,5	46,0	34,2
Dotación per cápita (l/h-d)	72,7	113,9	78,0	50,6

Fuente: Estudios del MMAyA con apoyo de ASDI, 2006.

**Cuadro 8. Principales problemas identificados por los OLPE**

Problemas técnicos	
Fuente	13%
Obsolescencia de red	74%
Fragilidad del sistema por uso de cisterna	4%
Suspensión del servicio	4%
Calidad del agua	30%
Falta de alcantarillado - Contaminación de acuíferos	61%
Problemas financieros	
Dificultad y/o imposibilidad de generar excedente para inversiones ni de reposición, ni de expansión del servicio	96%
Problemas sociales	
Dificultad o inviabilidad social de ajustar la tarifa	78%
Peligro de fragmentación	9%
Dificultad de implementar medición del consumo	57%
Problemas administrativos	
Administración débil o prácticamente inexistente	48%
Falta de apoyo en AT y FII	65%

Fuente: Estudios del MMAyA con apoyo de ASDI.

### 2.3.4.3. Apoyo a la sostenibilidad

La necesidad de institucionalizar los servicios de apoyo a la sostenibilidad se fundamenta en el hecho de que las instituciones sectoriales existentes a la fecha poseen funciones y roles concentrados en aspectos normativos, regulatorios o de inversión en infraestructura. En los últimos años, se ha visualizado la importancia de la sostenibilidad, de tal manera que diversas instituciones y entidades sectoriales, así

como organizaciones de cooperación internacional y bilateral, han promovido y efectuado acciones de fortalecimiento institucional a las EPSAS, para tratar de revertir la situación antes frecuente de promover inversiones que, no obstante, postegaban el apoyo a la gestión eficiente o al fortalecimiento institucional.

A continuación, se resumen los aspectos más pertinentes del tema en una revisión de los diferentes esfuerzos desplegados.

### Cuadro 9. Fortalecimiento Institucional

Fortalecimiento institucional	Características
<b>Asistencia técnica y DESCOM</b>	<p>El FNDR, ANESAPA y el Servicio de Apoyo a la Sostenibilidad (SAS) de la GTZ fueron proveedores de este servicio a EPSAS de áreas metropolitanas, ciudades mayores y ciudades intermedias, a través de consultores individuales y empresas consultoras -nacionales o internacionales-, respectivamente. Las EPSAS de ciudades menores, sin embargo, no llegaron a acceder a los servicios del primero.</p> <p>El FPS o proyectos como PROSABAR y PRASBENI brindaron asistencia técnica, ligada a la inversión, a las EPSAS más rurales, aplicando en los dos primeros casos el modelo de Desarrollo Comunitario.</p> <p>El SAS pudo proporcionar los servicios de asistencia técnica en forma periódica, en tanto que en el caso del FNDR no se trataba de un patrón de intervención.</p> <p>Para localidades rurales, el FPS y UNICEF brindan servicios de asistencia técnica y Desarrollo Comunitario, a través de intervenciones ligadas a la inversión en infraestructura. Como producto de la experiencia ganada desde varias de estas vivencias, el VSB ha emitido una guía de DESCOM para todo tipo de localidades y materiales de capacitación relacionados.</p> <p>En el caso de UNICEF, existe un modelo de intervención que es ahora ajustado a consideraciones actuales acerca de sus resultados.</p> <p>Salvo una experiencia piloto, con la llamada Red de Saneamiento Básico, no se brindó asistencia técnica post-proyecto. La Red de Saneamiento Básico trabajó con técnicos de nivel medio, asignados a los gobiernos municipales.</p>
<b>Capacitación</b>	<p>El SAS ha brindado servicios de capacitación mediante consultores individuales, dirigidos fundamentalmente a profesionales y técnicos de EPSAS urbanas y municipios.</p> <p>Para localidades rurales, el FPS, UNICEF, ONGS y el proyecto PROAT prestaron servicios de capacitación a través de ONGS locales, internacionales y consultores individuales. En todos los casos, no se brinda capacitación post-proyecto.</p>
<b>Asesoramiento organizacional</b>	<p>El SAS ha sido la única instancia que ha brindado este servicio a las EPSAS en áreas metropolitanas, ciudades grandes y ciudades intermedias. Para ciudades menores y localidades del área rural, este servicio probablemente deberá adquirir una connotación diferente, dadas las características de los Comités de Agua Potable y Saneamiento.</p>
<b>Normas técnicas y tecnologías apropiadas</b>	<p>Existen centros de investigación, entre los que destaca el Centro de Aguas y Saneamiento Ambiental de la UMSS, con actividades de extensión y apoyo a EPSAS y gobiernos municipales en el nivel regional. Además, existe la Fundación Sumaj Huasi como ONG que destacó en el desarrollo de tecnología.</p> <p>El desarrollo de normas técnicas ha sido encarado por profesionales locales, contratados por el VSB.</p>

*Fuente: Elaboración propia en base a un estudio de PROAPAC/GTZ, destinado a sentar las bases de la creación de la FUNDASAB.*

Mediante el Decreto Supremo 29741 del 15 de octubre de 2008, ha sido creado el Servicio Nacional de Saneamiento Básico (SENASBA), mecanismo institucional que cumplirá estas funciones y responderá a las características de las políticas vigentes. A continuación, se describe el perfil institucional del SENASBA:

#### Misión

Desarrollamos y fortalecemos de manera participativa, inclusiva, equitativa y transparente capacidades de los operadores para la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento básico, contribuyendo al Vivir Bien de la población boliviana.

## Visión

Somos una entidad pública líder, con reconocimiento nacional e internacional por nuestro trabajo efectivo y participativo para garantizar los servicios de agua potable y saneamiento básico con calidad, accesibilidad, salubridad, equidad, durabilidad, responsabilidad social y de beneficio para la población boliviana.

## Funciones

- Promover el uso racional del agua e implementar y difundir medidas para la adaptación al CC de los operadores de los servicios de agua y saneamiento básico.
- Promover la participación y control social en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Liderar e impulsar programas de modernización institucional para la gestión eficiente y transparente de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Implementar y promover procesos de desarrollo de capacidades (FI y AT) entre los operadores de servicios de agua y saneamiento básico.
- Desarrollar planes y estrategias de capacitación en servicios de agua, saneamiento básico y educación sanitaria.
- Sistematizar y difundir (investigación) experiencias exitosas e innovadoras, además de la aplicación de modelos de gestión y de tecnologías apropiadas al medio ambiente y adaptadas al CC.

## Objetivos institucionales

- Promover la participación y el control social como mecanismos de sostenibilidad de los servicios de agua potable y de saneamiento básico. Desarrollar e implementar procesos participativos e intersectoriales de intervención en AT, FI y DESCOM para mejorar la capacidad de gestión de los operadores en la prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico en armonía con el medio ambiente.
- Desarrollar procesos de capacitación y formación dirigidos a los operadores y a la comunidad, orientados a la mejora de las condiciones de salud e higiene de la población y a la protección del medio ambiente.
- Generar e impulsar procesos de investigación y transferencia tecnológica apropiada.
- Consolidar mecanismos de financiamiento integral y concurrente para generar condiciones de sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Consolidar las capacidades de gestión institucional del SENASBA orientadas a la prestación de servicios y al logro de resultados.

## Líneas estratégicas

- Diseñar, promover y fortalecer espacios de participación social en la gestión de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Fortalecer y promover organizaciones de operadores de agua potable y saneamiento básico como estrategia para lograr la sostenibilidad de los servicios.
- Construir, ejecutar y promover modelos diferenciados y participativos de intervención para el desarrollo de capacidades en los operadores de agua potable y saneamiento básico.
- Establecer alianzas estratégicas de intervención, coordinación y acción conjunta con los actores sectoriales (MMAyA, ME, MS, VAPSB, AAPS, CTRLS, CI, ONGS), los niveles subnacionales y

las organizaciones sociales.

- Desarrollar y promover la implementación de la estrategia de adaptación al CC y conservación del medio ambiente de los operadores de agua potable y saneamiento básico.
- Transferencia de competencias profesionales y desarrollo de actitudes a través de una capacitación diferenciada para operadores de servicios de agua, saneamiento básico y organizaciones sociales.
- Construir y promover en la población una cultura de uso de agua y protección al medio ambiente integrando valores de equidad, respeto y solidaridad.
- Generar y promover investigaciones de las prácticas socioculturales, tecnologías apropiadas y de adaptación al CC.
- Desarrollar y gestionar recursos para programas y proyectos de inversión en componentes de FI, AT y DESCOM.
- Gestionar cofinanciamiento y financiamiento concurrente con entidades nacionales, gobiernos subnacionales, Cooperación Internacional, ONGS y beneficiarios.
- Asegurar el desarrollo organizacional y promover el talento humano.
- Establecer un sistema de trabajo descentralizado, utilizando las capacidades existentes en las regiones y desarrollándolas donde no existan.

#### 2.3.4.4. Regulación

La regulación, la normalización y la prestación de los servicios constituyen funciones fundamentales en el sector de agua y saneamiento y deben ser realizadas por entidades diferentes, con adecuados niveles de coordinación. Sin embargo, la regulación en Bolivia se asoció a los procesos de privatización de los servicios, por lo que el MMAyA ha contribuido a rescatar el principio de la regulación como un mecanismo de control del desempeño de las EPSAS y de logros de cumplimiento de estándares y metas de servicio, jerarquizando el rol de la regulación, mediante la institucionalización de la participación social y la descentralización.

Se pueden identificar dos problemas básicos en el sistema regulatorio:



## Marco institucional

- Falta de consistencia en la política de creación del sistema regulatorio, debido a que en el caso de agua y saneamiento la Superintendencia de Saneamiento Básico ( SISAB) se creó de forma tardía y en el momento en el que ya se estaban desarrollando dos procesos de adjudicación de concesiones, mediante procesos poco transparentes (concesión de servicios de las ciudades de La Paz y El Alto y Cochabamba).
- Problemas en el diseño del sistema regulatorio, por la presencia de una autoridad unipersonal, sin mecanismos claros de control y evaluación de sus funciones por parte de la sociedad y del Poder Ejecutivo, permitieron que la Superintendencia fuera vulnerable a intereses y presiones de empresas reguladas o instancias políticas. Como ejemplo, tenemos las concesiones de las empresas SEMAPA y SAMAPA a manos privadas sin consulta ni participación social.
- Debilidades institucionales en el ejercicio de la regulación, debido a la falta de instrumentos normativos suficientes (reglamentos y/u otras normas y disposiciones reglamentarias) y de información adecuada, lo que se tradujo en decisiones que vulneraban la función básica de defensa al usuario.

## Régimen de derechos

- Un régimen de concesiones para la prestación del servicio que privilegiaba la inserción de empresas privadas a la prestación de servicios, con tarifas indexadas al dólar, monopolio por 40 años, prohibición de servicios alternativos, en detrimento de los sistemas comunitarios, cooperativos y públicos existentes en Bolivia.
- Los pequeños y medianos sistemas que atienden a una gran porción de la población boliviana, si bien fueron reconocidos en la Ley N° 2066, al haberse establecido dos figuras de derechos de prestación de servicios (licencias y registro), no pudieron ingresar al sistema regulatorio, por lo cual fueron excluidos del amparo del Estado, en cuanto a seguridad jurídica de los derechos sobre sus fuentes y sus activos. Ante esta situación, en 2007 la SISAB emitió la Resolución Administrativa Regulatoria SISAB N° 124/2007 que posibilitó la incorporación de estos sistemas, con la otorgación de licencias y registros, al sistema regulatorio.,

Como resultado, menos del 70 por ciento de la población recibe el servicio de una EPSA regulada y, por el contrario, existen conflictos por competencia de usos con otros sectores, lo cual afecta el aprovechamiento de agua, en particular de las pequeñas y medianas EPSAS. Con el objetivo de mejorar la regulación y fortalecerla con una mayor apertura a la participación social y a la descentralización, el Gobierno está empeñado en fortalecer el sistema regulatorio para superar los problemas indicados. Existe la necesidad de identificar los recursos financieros que aseguren la sostenibilidad de la entidad reguladora sectorial.

El Decreto Supremo No. 0071 del 9 de abril de 2009, en su artículo 3, crea la AAPS.

## Competencias de la AAPS

Las competencias de la AAPS, además de las establecidas en las normas legales sectoriales vigentes, en todo lo que no contravenga a la CPE y al Decreto Supremo No. 0071, son las siguientes:

- Otorgar, renovar, modificar, revocar o declarar caducidad de derechos de uso y aprovechamiento sobre fuentes de agua para consumo humano.
- Otorgar, renovar, modificar, revocar o declarar caducidad de derechos de prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Asegurar el cumplimiento del derecho fundamentalísimo de acceso al agua y priorizar su uso para el consumo humano, seguridad alimentaria y conservación del medio ambiente, en el marco de sus competencias.
- Regular el manejo y gestión sustentable de los recursos hídricos para consumo humano y servicios

de agua potable y saneamiento básico, respetando usos y costumbres de las comunidades, de sus autoridades locales y de organizaciones sociales, en el marco de la CPE.

- Precautelar, en el marco de la CPE y en coordinación con la autoridad ambiental competente y el Servicio Nacional de Riego, que los titulares de derechos de uso y aprovechamiento de fuentes de agua actúen dentro de las políticas de conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciares, subterráneas, minerales y medicinales, evitando acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas y disminución de caudales para el consumo humano.
- Imponer las servidumbres administrativas necesarias para la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Regular a los prestadores del servicio en lo referente a planes de operación, mantenimiento, expansión, fortalecimiento del servicio, precios, tarifas y cuotas.
- Recomendar las tasas que deben cobrar los gobiernos municipales por los servicios de agua potable y/o saneamiento básico, cuando éstos sean prestados en forma directa por la municipalidad.
- Atender, resolver, intervenir y/o mediar en controversias y conflictos que afecten al uso de recursos hídricos para consumo humano y a los servicios de agua potable y saneamiento básico.
- Requerir a las personas naturales o jurídicas y otros entes relacionados con el sector regulado información, datos y otros aspectos que considere necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- Precautelar el cumplimiento de las obligaciones y derechos de los titulares de las autorizaciones, licencias y registros.
- Proteger los derechos de usuarios de los servicios de agua potable y/o saneamiento básico.
- Otras atribuciones que le señalen normas sectoriales vigentes.

#### **2.3.4.5. El Sistema Nacional de Inversión Pública y EMAGUA**

El SNIP tiene definidas normas y criterios de formulación y evaluación de proyectos, que permiten priorizar y factibilizar inversiones a nivel de Estudios de Identificación (EIS) y de Estudios Técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales (TESAS).

Estos criterios y metodología, planteados para su aplicación en la consideración de proyectos sectoriales de agua potable y saneamiento básico, están referidos a una evaluación de indicadores financieros y socioeconómicos de alternativas de inversión, las mismas que consisten en lo siguiente:

- La evaluación financiera, cuando existen recursos de inversión privados y debe establecerse la recuperación de la inversión y su rentabilidad.
- La evaluación económica, cuando existen recursos públicos no reembolsables (propios y/o convenidos con organismos multilaterales) y debe asegurarse la sostenibilidad de la operación y mantenimiento, basada en los ingresos por tarifas.
- La evaluación socioeconómica, cuando, más allá de la sostenibilidad, se verifican Costos Eficiencia de la inversión basados en el Costo Anual Equivalente y el Beneficio Costo.

El MMAyA, como órgano rector del sector, establece el IARIS, que apoya en la priorización de áreas y comunidades de intervención en el territorio nacional, así como costos unitarios de inversión per cápita, que serán tomados preferentemente en lugar de los costos eficiencia referidos por el SNIP.

Como se fue proponiendo desde el inicio del proceso de elaboración del Plan, el MMAyA requiere contar con una entidad que garantice una adecuada ejecución e implementación de los programas y proyectos del sector de saneamiento básico y riego y de los de medio ambiente, para lo cual el Gobierno ha resuelto crear la Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA), con autonomía

de gestión administrativa, legal, técnica y económico-financiera y bajo tuición del MMAyA.

Las competencias de EMAGUA han sido establecidas en el DS 0163 del 10 de junio de 2009 que ha creado esta entidad y son las siguientes:

- Ejecutar programas y proyectos del MMAyA.
- Hacerse cargo del monitoreo, seguimiento y evaluación de los programas y proyectos que se ejecuten.
- Coadyuvar en la gestión de recursos externos e internos que se destinen a financiar los programas y proyectos.
- Promover y ejecutar convenios de cooperación y/o cofinanciamiento para garantizar los recursos de financiamiento.
- Administrar los recursos externos e internos asignados, de acuerdo con los principios de capacidad económica, igualdad, progresividad, proporcionalidad, transparencia, universalidad, control, sencillez administrativa y capacidad recaudatoria.
- Realizar las transferencias de los recursos a las entidades ejecutoras de acuerdo con lo que establezcan los convenios.

## Inversión ejecutada

Según datos del Ministerio de Hacienda, se invirtieron en el período 2001 – 2007 un total de 270 millones de dólares en saneamiento básico. La composición por fuente de financiamiento revela que esta inversión sectorial proviene mayoritariamente de recursos de la Cooperación Internacional.

### Cuadro 10. Inversión sectorial 2001-2007 por fuente de financiamiento, sin municipios (en millones de USD)

Fuente de financiamiento	Monto del financiamiento	Porcentaje
Recursos internos	101.46	37,82
Crédito externo	116.76	43,53
Donación externa	50.03	18,65
<b>Inversión total</b>	<b>268.25</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de VIPFE SISIN reporte inversión ejecutada 2001-2007.

Los recursos financiados entre 2001 y 2007 han sido invertidos mayoritariamente en infraestructura de agua potable. El objetivo de la inversión sectorial en este período ha correspondido a la ampliación de la cobertura de agua potable; alrededor del 75 por ciento de los montos invertidos fue destinado a proyectos relacionados con este objetivo. La composición de los recursos externos que se han invertido sectorialmente muestra una relación aproximada de 2 a 1 entre los créditos y las donaciones.

### Cuadro 11. Destino de la inversión sectorial 2001 – 2007, sin municipios (en millones de USD)

Destino de la Inversión	Internos	Crédito	Donación	Externos (C+D)	Total
Agua potable	52.28	67.98	12.29	80.27	136.55
Alcantarillado	17.62	17.53	8.54	26.07	43.69
Saneamiento	0.05	0.11	0.11	0.22	0.27
Agua potable y alcantarillado	24.02	30.23	27.48	57.70	81.72
Residuos sólidos	1.47	0.58	0.38	0.96	2.42
Multiprograma	2.02	0.33	1.24	1.57	3.59
<b>Total</b>	<b>101.46</b>	<b>116.76</b>	<b>50.03</b>	<b>166.79</b>	<b>268.25</b>

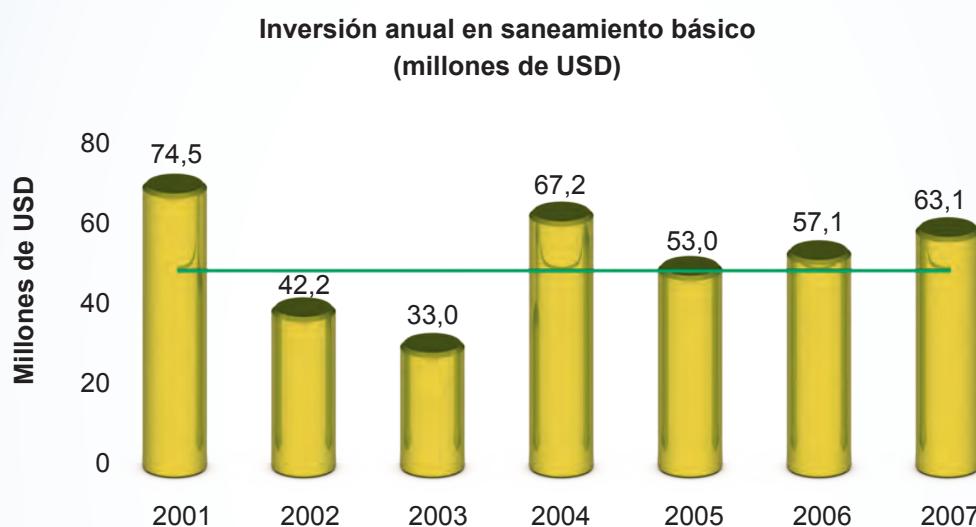
Fuente: Elaboración propia con datos de VIPFE SISIN reporte inversión ejecutada 2001-2007.

Incluyendo la inversión pública municipal, la inversión sectorial en el período 2001-2007 alcanza los 390

millones de dólares. Entre 2001 y 2003 la inversión sectorial ha sido muy variable en sus montos, por lo cual se registra una diferencia superior al 50 por ciento entre los años de mayor y menor inversión. Posteriormente, la inversión sectorial alcanza montos mucho más estables alrededor de la media alcanzada en el período de referencia. Si se considera un promedio para los últimos cuatro años del período, la estabilidad de la inversión alrededor de la media de referencia se consolida aún más.

Durante este período, el promedio de inversión sectorial alcanzó los 55.7 millones de dólares, con variaciones anuales constantes que ubicaron la inversión en niveles superiores e inferiores a la media. La inversión alcanzó en 2003 un nivel 40 por ciento más bajo que el promedio para el período de referencia, en tanto que en 2001 superó en 34 por ciento ese mismo promedio. La ejecución de la inversión pública en el sector es muy variable, aspecto que influirá considerablemente en la capacidad de alcanzar metas de cobertura al 2015, que requieren un promedio de inversión anual que supera los 100 millones de dólares.

#### Gráfico 4. Inversión histórica 2001 – 2007 en agua y saneamiento



*Fuente: Elaboración propia según información del VIPFE.*

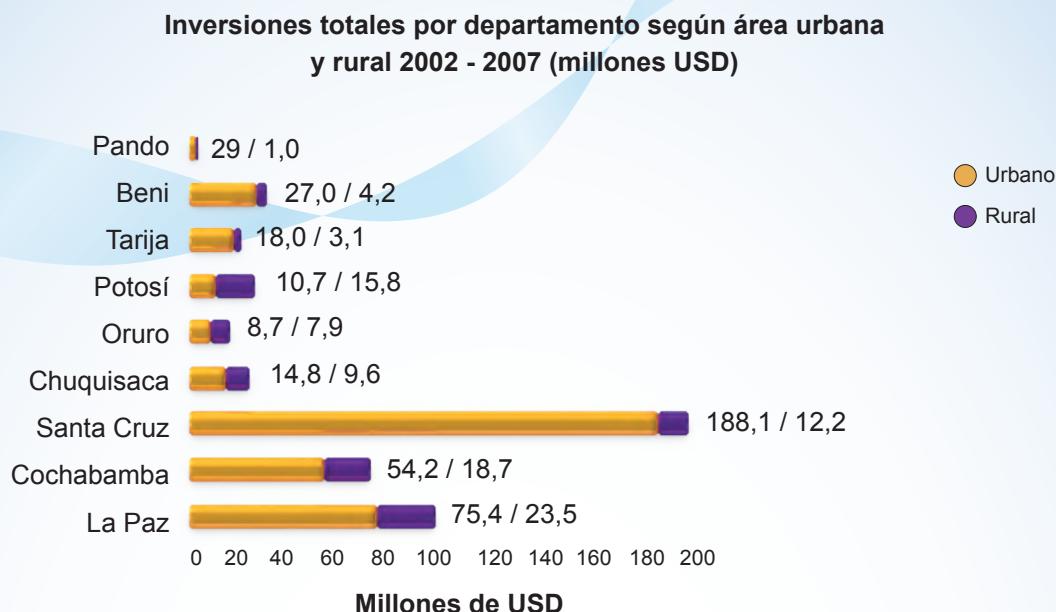
Se debe notar, sin embargo, que estos datos no toman en cuenta las inversiones realizadas desde la sociedad civil, las de las cooperativas, comités y asociaciones, aunque algunos datos preliminares identifican esas inversiones, como en el caso de la zona sur de Cochabamba. También se enfrentan dificultades para identificar la totalidad de las inversiones privadas efectuadas por algunas EPSAS.

Según los datos de población y coberturas en servicios de agua y saneamiento, en 2007 se presentaban notables brechas entre el área urbana y rural. Además, cada área tenía también desfases considerables entre la cobertura de agua potable y saneamiento.

Uno de los desafíos de la estrategia de inversión pública sectorial, por tanto, consiste en plantear los instrumentos adecuados que permitan el flujo adecuado de recursos con el fin de reducir las brechas actuales entre agua potable y saneamiento, entre regiones y entre lo urbano y lo rural.

A continuación, se presenta un gráfico que muestra, por un lado, la priorización de inversiones sectoriales en el departamento de Santa Cruz, en relación a los otros departamentos, que revela una interesante voluntad departamental de inversión en agua y saneamiento, pero que, por otro lado, refleja también el considerable desfase entre las inversiones en agua potable y saneamiento en el área urbana y en el área rural, lo cual es muy preocupante.

## Gráfico .5. Inversiones departamentales 2002-2007



Fuente: Informe sobre Metas de Desarrollo del Milenio. VSB, 2004.

## 2.4. Criterios de priorización de los objetivos

Las restricciones propias de la gestión y los límites que impone la escasez de recursos marcan la imposibilidad de dar atención inmediata a todas las demandas de ampliación y mejoramiento de los servicios, provenientes de la población nacional, de tal modo que, en el marco de las prioridades de la CPE, de las políticas sociales del PND 2001-2010 y de las políticas del MMAyA, se han identificado las siguientes prioridades para la elaboración del Plan:

- Las normas y las políticas, nacionales, departamentales y locales deben reformularse, en función de la vigencia de la GIRH y el saneamiento, la adaptación al CC y el Programa Nacional de Uso Eficiente de Agua.
- Las áreas periurbanas demandan servicios sostenibles de agua y saneamiento.
- Las zonas rurales constituyen un escenario en el que es una prioridad del Estado ampliar coberturas de agua y saneamiento, respetando el hábitat y formas culturales propias de gestión del agua y sus servicios.
- Los Complejos Productivos Territoriales, de acuerdo con la definición conceptual y operativa del PND, deben ser priorizados en la ampliación de coberturas de agua y saneamiento.
- El Estado debe profundizar la estrategia de la sostenibilidad en el sector, que constituye la garantía de la eficiencia de las inversiones y un buen servicio.
- El Estado debe fortalecer la institucionalidad de las EPSAS y asegurar los recursos para la ampliación y rehabilitación de fuentes de abastecimiento de agua en áreas metropolitanas.

### 2.4.1. Marco de acción: Soluciones interactivas con la población

La ejecución del Plan demanda un trabajo interactivo con la población para:

- Apoyar iniciativas locales para ampliar la cobertura y asegurar la universalidad y la buena gestión de los servicios.
- Enfrentar la degradación ambiental y adaptarse al Cambio Climático con el manejo integral de los recursos.
- Aprovechar el contexto del cambio para la realización de los planes del sector.

El sector ha desarrollado una estrategia social propia, el DESCOM, diferenciada de acuerdo con la dimensión poblacional, para acompañar los proyectos de inversión en infraestructura, que ha consistido en:

- DESCOM, Estrategia de Desarrollo Comunitario.
- DESCOM productivo.
- Modelo de Gestión Social Participativa y de Comunicación.

En el proceso de implementación, se destacaron las siguientes limitaciones:

- Insuficiente valoración de la importancia que tiene el componente social para el logro de la sostenibilidad de los servicios.
- Debilidad municipal para implementar y dar seguimiento al DESCOM.
- Carencia de recursos humanos capacitados para implementar el DESCOM.

Un reto del sector es, por tanto, favorecer a la implementación eficaz y eficiente de la estrategia DESCOM en el marco específico de cada proyecto. Como resultado de las experiencias exitosas, se ha hecho necesario integrar al proceso de DESCOM un modelo de FI, el mismo que apoyará la parte de desarrollo organizacional de las EPSAS. Consiguientemente y en adelante se define el marco de acción como DESCOM/FI/AT a cargo del SENASBA.

## 2.4.2. Áreas periurbanas

El crecimiento de las ciudades, por encima de umbrales de manejo racional de la dotación de servicios a las conglomeraciones humanas asentadas en la periferia de esas urbes, ha provocado la reorientación de la planificación urbana, para dar respuesta al complejo problema que esa expansión causa en términos de destrucción del medio ambiente, del hacinamiento poblacional, de la salud pública, de informalidad de las actividades económicas y, por supuesto, de las ineficiencias y carencias de servicios y de distribución de bienes de consumo.

En la terminología de esa especialidad, se denomina área periurbana a la que responde a dos características; por un lado, se trata de asentamientos espontáneos de población rural o proveniente de procesos migratorios de otros departamentos de escasos recursos y, por otro lado, en estas zonas se enfrentan serios problemas de acceso o de ineficiencias de servicios en general, lo cual representa un desafío para varios sectores. Algunos estudios<sup>5</sup> indican que se estima que aproximadamente 1.200.000 habitantes viven en las áreas periurbanas de las principales ciudades, por lo cual es una tarea pendiente ineludible dimensionar definitivamente en su totalidad la población periurbana del país y las coberturas de servicio de saneamiento básico existentes en ellas.

### EPSAS de pequeña escala

La inexistencia de servicios de agua y saneamiento en las áreas periurbanas, debido a la incapacidad o a las insuficiencias del principal prestador de servicios, ha dirigido la voluntad de las organizaciones sociales a construir pequeños sistemas, utilizando recursos propios y créditos diversos para financiar las inversiones requeridas para la infraestructura y la creación de entidades encargadas de la operación, mantenimiento y administración de los servicios.

Los principales resultados de esa experiencia, de acuerdo con el estudio indicado, son los siguientes:

- Se estima que 1.2 millones de personas viven en las áreas periurbanas de las principales ciudades, de las cuales reciben servicios de pequeñas EPSAS más de 320 mil en agua y 96 mil en alcantarillado sanitario.
- La mayoría de estas organizaciones son OTBS o comités de agua.
- Tienen problemas de control de calidad del agua y enfrentan otros en la gestión, por lo que existe una acentuada demanda de capacitación de esas entidades.

<sup>5</sup> Como el estudio de Organizaciones Locales de Pequeña Escala (OLPES), realizado por el PAS y el MMAyA, el cual comprende a 13 ciudades de las 20 que tienen más de 30.000 habitantes.

- Las tarifas son bajas (más del 40 por ciento cobra menos de Bs 10 al mes).
- El 61 por ciento de esas entidades cubre sus costos de operación, mantenimiento y administración.
- Más del 50 por ciento de las inversiones se efectuó mediante aportes propios de los usuarios, pero entidades como la Asociación de Operadores Locales de la Zona Sur de la ciudad de Cochabamba (ASICASUR) ya han accedido a importantes líneas de crédito.
- El 86 por ciento de los usuarios manifiesta su satisfacción por el servicio prestado por las EPSAS de pequeña escala.
- Se estima que la inversión en estos sistemas en la ciudad de Cochabamba supera los 16 millones de dólares.

### 2.4.3. Áreas rurales y comunidades indígenas y originarias

- **a) Experiencias históricas de institucionalidad y sostenibilidad**

Los efectos de una visión unilateral del desarrollo que desconocía la complejidad de la cultura y las formas de convivencia sustentadas por el principio de la reciprocidad, propias de las poblaciones indígenas y originarias, se han expresado en el diseño de políticas de dotación de servicios que trataban de desarrollar soluciones inaplicables, porque el referente fue urbano y simplemente trataba de buscar el menor costo. Por supuesto que los resultados fueron negativos y se perdió una gran cantidad de recursos financieros y, sobre todo, se generó la desconfianza de la población.

Desde mediados de los 90, cambió esa visión y se construyeron programas rurales que se sustentaban en políticas que tenían dos componentes fundamentales en sus intervenciones: por un lado, la participación y aceptación de la población y, por el otro, el uso de tecnologías apropiadas, en la perspectiva de asegurar la sostenibilidad de las inversiones y los servicios. Sin embargo, las modalidades dispersas de implementación de esas políticas, debido a estrategias propias de las agencias de cooperación o de los intermediarios financieros nacionales, además de las debilidades locales de los municipios, si bien permitieron una mejoría de la situación no dieron los resultados esperados, que se alejaron de las metas y expectativas.

En el fortalecimiento de la sostenibilidad no se tuvo la continuidad necesaria, si bien en las experiencias más positivas existe acuerdo en que uno de los ejes de la sostenibilidad rural gira en torno a la promoción de la conformación de las Unidades Técnicas Internas Municipales (UTIM), como proveedoras de servicios de capacitación y seguimiento post-proyecto a los sistemas rurales de agua de la jurisdicción municipal. Estas Unidades, que están conformadas por técnicos de nivel medio en saneamiento básico y/o salud asignados a los gobiernos municipales, deben ser apoyadas a su vez por las unidades sectoriales de las prefecturas, que deben tener presencia en la totalidad de ellas.

- **b) Inversión**

Las inversiones en las áreas rurales fueron insuficientes, además de ineficientes, en primer lugar por políticas equivocadas y por la falta de continuidad en la aplicación de políticas más o menos exitosas, y también, desde luego, por la falta de coordinación entre los componentes técnicos, institucionales y de DESCOM en las intervenciones. De esa manera, el panorama de insostenibilidad y la carencia de servicios, con la imposibilidad de revertir indicadores de salud subhumanos, fueron la tónica de la realidad rural del sector. Estas carencias son claramente contrastadas con el desarrollo más amplio de los sectores de salud y educación en esas áreas, no sólo por las fortalezas institucionales y la capacidad de descentralización que demuestran éstos, sino por la mayor eficiencia de sus políticas.

El problema no radica solamente en la escasez de recursos de inversión colocados, sino en la institucionalidad de intermediación financiera, que a pesar de varias reformas no logró adecuarse completamente a las capacidades de gestión de los municipios.

- **c) Asistencia Técnica y DESCOM**

Cuatro son los grandes logros de política en Asistencia Técnica y DESCOM:

- Participación y empoderamiento de la comunidad. El MMAyA y el VAPSB han institucionalizado la estrategia social de Desarrollo Comunitario, mediante las guías nacionales de DESCOM, que comprenden a la totalidad de la población nacional de acuerdo con rangos de aglomeración poblacional, rescatando las experiencias exitosas (no difundidas). El SENASBA se encarga de la implementación.
- El MICSA determina que las inversiones deben ser acompañadas por DESCOM/FI/AT.
- El desarrollo del enfoque de demanda que impuso el empleo de tecnologías apropiadas, luego de la generación de la demanda y la selección del tipo de servicio por la población, en función de restricciones de fuentes de agua y recursos.
- La consolidación y el fortalecimiento de las Unidades de Saneamiento Básico de las prefecturas y los municipios y de las otras modalidades de gobiernos locales en los procesos autonómicos, para asumir su competencia sectorial y las primeras experiencias de las entidades de Asistencia Técnica dirigidas a EPSAS de ciudades intermedias, articulando a las menores en una experiencia piloto. Esta labor debe cobrar mayor significación, considerando el replanteo de políticas sectoriales que apuntan a la profundización del proceso de descentralización nacional y autonomías.

El gran desafío actual es:

- Definir un modelo de intervención que, partiendo de las políticas anotadas, tenga la capacidad de acomodarse y aprender de las dinámicas sociales y culturales propias de las condiciones locales de organización social.
  - Generar recursos humanos calificados con una estrategia intersectorial, a partir del apoyo de prefecturas con sus respectivas Unidades de Saneamiento Básico y la creación y fortalecimiento de UTIM y UMSB en los municipios.
  - Desarrollar un proceso de Asistencia Técnica para los diferentes niveles del Estado.
  - Consolidar el SENASBA.
- **d) Regulación**

La regulación de la prestación de los servicios debe darse tomando en cuenta la complejidad del uso múltiple, donde corresponda (agua potable y riego), y la necesidad de regular los derechos legítimos de esas comunidades en el aprovechamiento del agua, en los términos de seguridad jurídica que corresponda a sus usos y costumbres.

La regulación desarrollada por la AAPS y el SENARI debe imponer también el respeto al uso del agua para el consumo humano, el riego agrícola y para las actividades agropecuarias y forestales. Esto significa que las afectaciones al agua destinadas a la producción agrícola, pecuaria y al consumo humano, por parte de otros sectores de uso, deben ser atendidas y resueltas con la intervención de las entidades reguladoras de ambos sectores, es decir, la AAPS y el SENARI.

# Descripción del plan

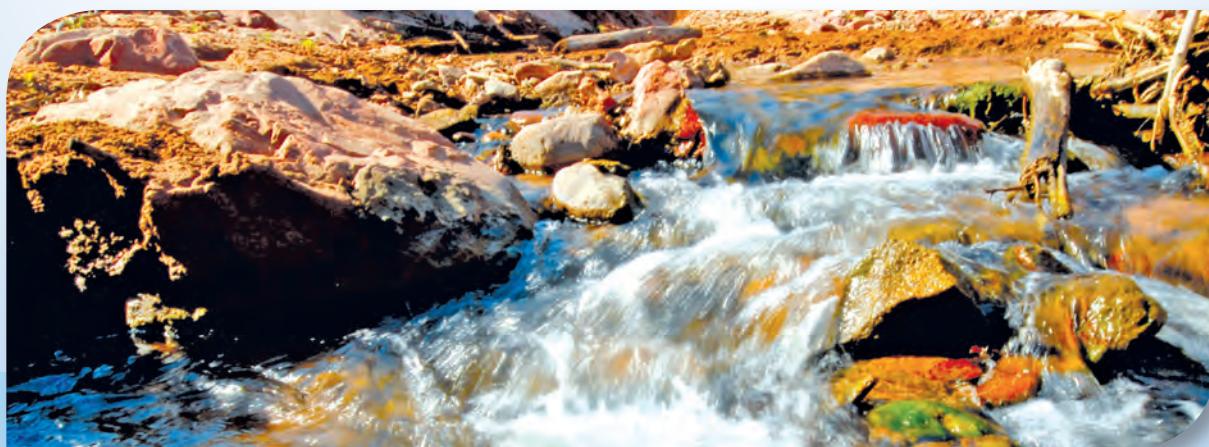
## 3.1. Principios

- *El acceso a los servicios de agua y saneamiento es un derecho humano fundamental; por tanto toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable y saneamiento básico.*
- *Consecuentemente con lo anterior, el agua y el saneamiento no son objeto de concesión ni privatización.*
- *El Estado es responsable, en todos sus niveles de gobierno, de la provisión de los servicios básicos a través de empresas públicas, cooperativas o comunitarias.*
- *La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria con participación y control social, velando por la equidad social y de género.*
- *El Estado reconoce el uso social y ancestral de las comunidades campesinas, indígenas originarias del país, respetando sus usos y costumbres.*
- *Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos, velando por la integralidad de todas las intervenciones y servicios.*

Al constituir el agua un recurso fundamental para la vida, los procesos promovidos desde diversos sectores de la sociedad civil, que lucharon contra la privatización del recurso agua y el servicio de agua y saneamiento, han impulsado el reconocimiento del acceso al agua como un derecho para la vida y un derecho humano fundamental. Recuperando los avances del proceso constituyente, el Plan Nacional de Saneamiento Básico asume como un principio promover el reconocimiento del acceso a los servicios de agua y saneamiento como un derecho humano, por lo cual asigna al Estado un rol protagónico para asegurar su cumplimiento y reconoce los diferentes esfuerzos sociales comunitarios, públicos o cooperativos.

De igual forma, se establece como principio la obligación del Estado de garantizar y promover que cualquier acción o política con relación al agua debe estar orientada a protegerla y conservarla, garantizando su disponibilidad con equidad para asegurar la salud de todos los bolivianos. Para ello las intervenciones y servicios integrales son un mecanismo para conservar los sistemas hídricos, tanto en su entorno geográfico como en su ciclo natural, consensuando acciones y mecanismos que mantengan la integralidad de los ecosistemas, especies animales, vegetales y la vida de las comunidades con dignidad, y recreando su identidad cultural.

Finalmente, es importante asumir como criterios en la prestación del servicio la universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura



necesaria con participación y control social. Constituyéndose de esta forma en bases para una gestión del servicio que asegure avanzar en el cumplimiento del objetivo del agua como derecho humano.

### 3.2. Visión

*La ampliación de los servicios sostenibles de saneamiento básico de buena calidad y el mejoramiento de la gestión de los operadores, donde prevalece la gestión integral del agua que contribuye al Vivir Bien de la población de Bolivia.*

### 3.3. Misión

*El Plan de Saneamiento Básico es un instrumento sectorial del PND y sienta las bases de un compromiso entre los niveles nacionales, departamentales y locales para lograr un incremento sustancial del acceso a los servicios sostenibles de agua potable y saneamiento básico en general, en el marco de una GIRH y de una gestión participativa y responsable de entidades prestadoras de servicios básicos, garantizando la sostenibilidad y el carácter no lucrativo de los mismos, promoviendo la participación de los usuarios, la transparencia, la equidad y la justicia social, respetando y apoyando a los sistemas comunitarios de comunidades campesinas e indígenas, cooperativas prestadoras de servicios, EPSAS periurbanas y asociaciones de prestadores de servicios, en el marco de las garantías jurídicas del acceso a las fuentes de agua para las EPSAS.*

### 3.4. Objetivos

#### Objetivo general

Mejorar y ampliar los servicios sostenibles de saneamiento básico, para hacer efectivo el derecho humano al agua segura y a los servicios de saneamiento y dar cumplimiento al compromiso del Gobierno con el cambio para el Vivir Bien de toda la población.

#### Objetivos específicos

- Incrementar las coberturas con servicios integrales y sostenibles, apalancando recursos destinados a la inversión sectorial de los niveles prefecturales, autonómicos y municipales, sumando a los recursos nacionales y de la Cooperación Internacional.
- Mejorar la sostenibilidad de los servicios.
- Conformar un instrumento de financiamiento sectorial eficiente.
- Fortalecer la institucionalidad del sector, la descentralización y la intersectorialidad, bajo el liderazgo de un MMAyA que aplique las políticas nacionales.
- Lograr que las entidades prestadoras y la población usen el agua con responsabilidad social y ambiental.



## 3.5. Políticas del Plan

### Política de manejo integral y de uso eficiente del agua y el saneamiento y de adaptación al Cambio Climático

Los actores del sector, tanto autoridades nacionales como departamentales, regionales, autonómicas y municipales, deben ajustar sus acciones en el sector a la Política Nacional de Recursos Hídricos, al Mecanismo de Adaptación al Cambio Climático y al Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua<sup>6</sup>. De modo semejante, los prestadores de los servicios deben rearticular su desempeño a la gestión integral del agua y el saneamiento y el uso eficiente de los servicios.

### Política de reuso de las aguas residuales

A tiempo de promover el tratamiento de todas las aguas residuales recolectadas, se deben desarrollar investigaciones para el reuso de esas aguas, que contemplen la optimización de modelos de tratamiento, como las lagunas de estabilización o lagunas aireadas que posibilitan el reuso en riego, entregando agua con abundancia de nutrientes. También se deben estudiar opciones de reuso de aguas residuales en la potabilización del agua, ampliando las opciones restringidas que actualmente ya existen.

### Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua y Saneamiento (MICSA)

El reconocimiento del derecho fundamental de toda persona al acceso al agua y al saneamiento requiere del establecimiento de criterios que definan la asignación de recursos, las modalidades, incentivos, mecanismos y líneas de financiamiento sectorial que garanticen la reducción de las inequidades existentes. El IARIS es el mecanismo que promoverá la transparencia y equidad de las condiciones financieras de acceso a los recursos sectoriales, cuantificando el indicador que apoya en la definición de la priorización de las intervenciones y la determinación de los porcentajes de acceso a montos de recursos no reembolsables, en función de criterios de carencia y pobreza.

### Política de descentralización sectorial y autonomías constitucionales

El logro de las metas y los objetivos del Plan Nacional de Saneamiento Básico requiere la ejecución de un conjunto de estrategias y acciones, las cuales serán dirigidas por el MMAyA, como responsable estatal superior de encaminar la prestación de los servicios de agua y saneamiento en el marco de la gestión integral del agua. Los actores departamentales y locales juegan un rol fundamental en la implementación de las políticas vigentes en la gestión del agua y los servicios de agua y saneamiento y en la realización de las acciones que demanda el Plan.

De la misma manera, en el ámbito de la inversión, esos niveles subnacionales de gobierno, en el marco de sus competencias, deben cumplir su rol enmarcados en las funciones de coordinación del gobierno central y los procesos de descentralización y autonomías, las cuales se deben reflejar en la articulación de planes y proyectos en el sector y la adecuada asignación de los recursos financieros necesarios, en la composición de los paquetes de inversión, para implementar el MICSA. Para este propósito, el sector debe definir los mecanismos institucionales pertinentes que garanticen la efectividad de la inversión, con los montos de ejecución identificados en los programas del Plan.

### Política de regulación

El Gobierno Nacional ha transformado el sistema regulatorio sectorial (SISAB) al crear la AAPS, mediante la aplicación de mecanismos que reorienten la conceptualización de la regulación y sus objetivos, en función del rol protagónico que asume el Estado en la gestión del agua y los servicios de agua y saneamiento. La reforma significará la apertura hacia la participación social y la incorporación eficiente del control social, en la institucionalidad de regulación, de tal modo que la transversalidad del control social se aplique en el sector.

<sup>6</sup> En un anexo, se describen los lineamientos básicos del Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.

## Política de apoyo a la intersectorialidad con educación y salud

La coordinación con los sectores de educación y salud será promovida y apoyada, con los sectores generadores de activos sociales básicos, para la implementación de las políticas sociales establecidas en el PND. La coordinación intersectorial permitirá fortalecer los procesos de educación sanitaria y ambiental y del Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua, de tal modo que se contribuirá con esta política al logro de efectos con valor agregado en la salud pública y el adecuado uso del recurso agua.

### 3.6. Principales estrategias, programas y acciones

El presente Plan rescata y amplía los programas planteados por el PND, cuyas estrategias con respecto al agua potable y saneamiento son las siguientes:

- Acceso pleno al agua y saneamiento como uso social.
- Desarrollo e implementación de una gestión ambiental.
- Garantizar la seguridad jurídica en el sector.

#### 3.6.1. Estrategias, programas y acciones periurbanas en agua y saneamiento

En el ámbito de la caracterización de las peculiaridades y problemas de las áreas periurbanas indicadas en 2.4.2 del presente documento, una estrategia fundamental del Plan es atender a las áreas periurbanas, con el mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento, ampliación de coberturas y fortalecimiento de los sistemas autogestionarios y cooperativos.

Para la implementación de esta estrategia, el MMAyA ha iniciado la gestión del Programa de Inversiones en Agua Potable y Alcantarillado para Áreas Periurbanas (BOL 1034) con apoyo del BID, el cual se ampliará con la participación de otras agencias internacionales y bilaterales de cooperación.

Las principales acciones previstas son las siguientes:

- Fortalecer las capacidades de gestión del agua de los prestadores del servicio en áreas periurbanas, ya sea de forma directa o a través de sus organizaciones.
- Se deben incentivar las alianzas o articulaciones entre pequeños prestadores o entre pequeños y grandes prestadores aprovechando las economías de escala, lo cual constituye sin lugar a dudas un elemento que puede beneficiar a los usuarios con la mejora de la calidad de los servicios y con repercusiones positivas sobre las tarifas, tomando como ejemplo experiencias exitosas de ASICASUR y de la FEDECASS.
- Difundir el uso de tecnologías apropiadas, para poder brindar soluciones eficientes, reencaminando experiencias como la del sistema condominial y el ECOSAN o sistemas de agua periurbanos.
- Desarrollar espacios de concertación y fortalecimiento de las capacidades para manejo de conflictos.
- Reducir de la brecha entre saneamiento y agua potable.
- Promover el tratamiento y reuso de las aguas servidas.
- Promover el uso efectivo del servicio de agua.
- Se deben proponer modelos tarifarios que interpreten la realidad de pobreza de estas áreas, pero que permitan resolver, cuando corresponda, el aporte a la inversión que deba provenir de las tarifas.
- Se debe promover una adecuada visualización de la importancia de la preinversión y el seguimiento de los proyectos, definiendo mecanismos financieros y de regulación técnica de parte del MMAyA.
- Se debe avanzar en generar institucionalidad técnica descentralizada, apoyada en las autonomías constitucionales, que garantice la calidad de las obras del sector.

### 3.6.2. Estrategias, programas y acciones rurales en agua y saneamiento

En el contexto de la caracterización de la problemática de las zonas rurales, indicada en 2.4.3 del presente documento, constituye una estrategia fundamental del Plan dar atención eficiente y apropiada a las áreas rurales, para lo cual se deben movilizar los recursos suficientes, generar las opciones ágiles de financiamiento para las EPSAS rurales y los municipios, brindar el asesoramiento para la implementación de las intervenciones en el marco del DESCOM/FI/AT y promover el empleo de tecnologías apropiadas y modelos de intervención exitosos.

Al presente, está en proceso de implementación el Programa de Agua para Pequeñas Comunidades Rurales menores a 10.000 habitantes, con el apoyo financiero de varias agencias de cooperación.

Las acciones principales en el marco de ese Programa, pero que pueden constituirse en políticas nacionales para el área rural, son las siguientes:

- Identificar la necesidad de desarrollar mecanismos más simples y ágiles para el acceso de los municipios rurales a fondos sectoriales.
- Se conformarán paquetes tecnológicos en base a la sistematización de modelos sostenibles y tecnologías apropiadas.
- Se debe promover en los municipios el fortalecimiento de sus capacidades, para lograr que cumplan con su rol de atención al desarrollo de coberturas locales.
- Se debe demandar también que los gobiernos municipales, en el ejercicio de sus responsabilidades en las áreas rurales, cuenten con personal de planta debidamente capacitado para las funciones del DESCOM.
- Programas de asistencia de desinfección y dotación de pequeños equipos de dosificación y de control.
- Se promoverá la intervención de ONGS con vasta experiencia en la ejecución de proyectos de agua y saneamiento en el área rural.
- Se apoyará la creación de las UTIMS y UMSBS y se fortalecerá a las que existen.
- Promover que las prefecturas asuman su Estrategia Nacional de Sostenibilidad, para que cofinancien la infraestructura, conjuntamente con los municipios, las autonomías y las comunidades, y brinden el apoyo técnico y social a las UTIMS de los municipios y a los prestadores de servicios, a fin de lograr la sostenibilidad de los proyectos.

El Estado ha asumido el rol de apoyar a las EPSAS en el fortalecimiento de su capacidad operativa y administrativa, en el marco de la sostenibilidad de los servicios, para lo cual se ha creado el SENASBA, que se constituirá en la matriz nacional del desarrollo de capacidades sectoriales y apoyará a las EPSAS con líneas de AT, FI y DESCOM. Esta instancia es uno de los elementos centrales para garantizar el fortalecimiento de la gestión de los servicios básicos y constituye una de las principales estrategias para garantizar, en el mediano plazo, servicios de agua potable y alcantarillado adecuados en cantidad y calidad.

### 3.6.3. Estrategia nacional de regulación

**El fortalecimiento de la regulación** es un factor central del mejoramiento de los servicios y de la vigencia de la GIRH, de tal manera que la estrategia que conduce el MMAyA contempla tres componentes básicos:

- Asegurar niveles efectivos de regulación.
- Integrar elementos de participación social y descentralización.
- Incorporar criterios de la GIRH.

La AAPS orientará sus acciones en base a los siguientes objetivos fundamentales:

- 1) Realizar un seguimiento a la gestión de las EPSAS reguladas (al finalizar la gestión 2008, se logró contar con aproximadamente 500 localidades en todo el país regularizadas mediante licencias y registros y, en las gestiones posteriores, un promedio anual adicional de 100 nuevas licencias y registros, por lo cual se estima que al finalizar 2015 la AAPS tendrá un total aproximado de más de 1.000 EPSAS reguladas), a fin de promover adicionalmente su fortalecimiento institucional, que irá en beneficio de una mejor prestación de los servicios a los usuarios, que garantice que los mismos sean con calidad y continuidad y busquen el acceso universal.
- 2) Asimismo, la AAPS, como política institucional, seguirá otorgando de forma sostenida licencias y registros en todo el territorio nacional y también derechos de uso de recursos hídricos a las EPSAS que prestan servicios de agua potable y/o alcantarillado sanitario.
- 3) Se crearán en todos los departamentos los Comités Técnicos de Registros y Licencias (CTRL), en aplicación de la descentralización participativa de la fiscalización y el control social.
- 4) Como un medio de fortalecimiento del sistema de regulación, se promoverá la constitución y funcionamiento de mecanismos de participación social y descentralización.
- 5) En cuanto a tarifas, se establece que éstas deben ser eficientes y que permitan la sostenibilidad financiera, para lo cual deben cubrir costos de administración, operación y mantenimiento de los sistemas.

Por otro lado, la AAPS promoverá la instrumentalización del subsidio cruzado en la tarifa, para asegurar la equidad.

- 6) La AAPS fortalecerá las Oficinas de Atención al Consumidor (ODECOS), en todo el país, a fin de lograr y garantizar una mejor atención a los usuarios de los servicios por parte de las EPSAS.

El cumplimiento de estos objetivos representará para la AAPS un desafío muy importante. Para ello, deberá establecer instrumentos, herramientas, mecanismos y procedimientos regulatorios eficientes y contar también con recursos humanos y financieros.

- 7) La AAPS protegerá el uso del agua para consumo humano, para lo cual actuará cuando existan conflictos en el uso del agua a través de sus instrumentos de regulación, tanto centrales como descentralizados.

### 3.6.4. Programa de emergencias y otros programas del MMAyA

- Con recursos propios del Estado, el MMAyA ha iniciado la implementación de proyectos destinados a resolver en alguna medida los daños ocasionados por efecto de los cambios climáticos ocurridos por los fenómenos de El Niño y La Niña.
- Proyecto de Desarrollo de Aguas Subterráneas en Areas Rurales (Fase III). Recursos de JICA. Monto: 965 millones de yenes.
- Proyecto Agua es Salud y Vida. Recursos de Asistencia Técnica de JICA.
- Programa de Gestión Integral del Agua en Bolivia. Recursos de la Agencia Española de Cooperación Internacional. Monto: 330.000 euros.



- Programa de Apoyo al Sector de la Higiene y Salud de Base (PROHISABA). Recursos de la UE. Monto: 25 millones de euros.
- Programa de Apoyo Sectorial en el Abastecimiento de Agua y Saneamiento (PASAAS), para varios proyectos. Recursos de la UE. Monto: 22,5 millones de euros.
- Infraestructura Periurbana y Rural de Agua Potable y Saneamiento en los Municipios de la Cuenca del Lago Titicaca. Recursos de la CAF. Monto: 511.000 dólares.
- Programa Agua y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión Social (PASBAIS), Plan Maestro de Agua potable y Alcantarillado para Puerto Suárez. Recursos de la CAF. Monto: 43 millones de dólares.

### 3.6.5. MICSA

El alcance del MICSA, que entrará en vigencia como parte de la implementación del Plan, comprende:

- Los instrumentos y mecanismos de financiamiento para las operaciones de inversión del sector de agua potable y saneamiento, que permitan transparencia y equidad en la ejecución de la inversión.
- El fortalecimiento institucional de las EPSAS.
- La promoción de la participación social en todas las fases del ciclo del proyecto.

A través del MICSA, se busca generar los siguientes impactos en el sector:

- Sentar las bases para avanzar en los procesos de armonización y alineamiento con la Cooperación Internacional hacia las políticas y estrategias sectoriales, en el marco de la responsabilidad mutua y la orientación hacia resultados.
- Promover intervenciones integrales, de tal forma que se articule el desarrollo de la infraestructura con la protección ambiental, la mejora de las condiciones de salud pública, el fortalecimiento institucional y la participación social, en el marco del Manejo Integral de Recursos Hídricos.
- Promover la integración de las EPSAS, que atiendan áreas más amplias, aprovechen economías de escala y permitan una subvención cruzada entre usuarios.
- Optimizar la asignación de los recursos del Estado, para el logro de las metas de cobertura del sector.
- Minimizar los requerimientos futuros de reposición de infraestructura y maximizar la vida útil de la misma, mediante una operación eficiente de los sistemas.
- Focalizar los subsidios en los sectores más pobres y utilizar los mismos como incentivo para aumentar la eficiencia en la gestión de los servicios.
- Promover la participación efectiva de la comunidad como un elemento clave para la sostenibilidad y viabilidad social de los proyectos y de la prestación de servicios.

Son fuentes de financiamiento del MICSA los recursos externos provenientes de créditos, donaciones, legados o empréstitos de la Cooperación Internacional, los recursos internos asignados por el Tesoro General de la Nación y los recursos subnacionales asignados mediante ley o por acuerdos específicos entre el MMAyA y las prefecturas y los gobiernos municipales.

Se establecen dos mecanismos de asignación para el financiamiento de proyectos con recursos gestionados por el Gobierno Nacional:

- Mediante una Línea de Financiamiento Sectorial (LFS). Constituida por recursos de cofinanciamiento del Gobierno Central, de los gobiernos subnacionales y de la Cooperación Internacional, que conforman una canasta de recursos de diferentes fuentes.
- Mediante asignación directa de recursos (LFD). Para el financiamiento de programas y proyectos específicos que por sus características, alcance, costos u otras particularidades no pueden someterse a concurso ni a las condiciones de financiamiento definidas en la LFS.

Para el financiamiento de proyectos en el marco del MICSA, se establecen tres ventanillas de acceso a recursos por parte de las EPSAS o GM que conformen una EPSA:

- I. Una ventanilla exclusiva de transferencias.
- II. Una ventanilla exclusiva de créditos.
- III. Una ventanilla de financiamientos mixtos de transferencia y crédito.

### 3.7. Metas

#### 3.7.1. Metas de cobertura del PNSB 2008-2015

De acuerdo con los cálculos de crecimiento poblacional por categoría (según datos de población de 2001 y tasas de crecimiento aplicadas a la proyección de crecimiento poblacional para 2001-2007), hasta 2015 el sector deberá realizar un esfuerzo muy importante para ampliar en alrededor de dos millones de habitantes el acceso al servicio de agua potable y en tres millones de habitantes el acceso al saneamiento, para alcanzar las metas fijadas por el Plan, las cuales fueron definidas tomando en cuenta las Metas de Desarrollo del Milenio (MDM). Se alcanzará un 63 por ciento de cobertura en agua y un 61 por ciento en saneamiento en áreas rurales y, adicionalmente, un 91 por ciento en agua y 67 por ciento en saneamiento en zonas urbanas.

La estrategia de financiamiento del PNSB está dirigida al cumplimiento de los siguientes aspectos centrales que promueve el MICSA: el cumplimiento de la garantía que el Estado brinda al acceso al saneamiento básico como derecho humano, bajo criterios de equidad y solidaridad, y la promoción de la sostenibilidad y la eficiencia en la gestión de los servicios.

#### Cuadro 12. Metas de cobertura 2015. Población con acceso a saneamiento básico para el cumplimiento de los objetivos PNSB 2008 - 2015

Categoría	Población	Coberturas		Incremento de población con acceso 2007-2015		
		Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento	Tratamiento aguas residuales
Metropolitanas	5.192.232	95%	80%	1.159.697	1.931.223	2.243.030
Mayores	1.441.628	95%	80%	313.875	334.082	29.203
Intermedias	438.537	95%	75%	75.983	135.769	34.038
Menores	620.417	90%	75%	143.065	270.657	275.386
Total urbano	7.692.814	94,6%	79,3%	1.692.620	2.671.732	2.581.657
Rural	3.720.249	80%	80%	1.244.365	1.718.939	0
Total	11.413.063	90%	80%	2.936.985	4.390.671	2.581.657

Fuente: Elaboración propia con datos de INE: Censos 1992 y 2001, SISAB y proyectos VAPSB.



### 3.7.2. Metas de programas complementarios del Plan

Programas complementarios	Metas
Programa de Reuso del Agua Residual Inversiones en investigación mediante transferencia tecnológica de países cooperantes. Inversiones en infraestructura.	6 proyectos piloto realizados. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área Metropolitana de La Paz y El Alto. Reuso de efluente de PTAR de Puchuckollo y Alto Lima (existentes).</li> <li>• Ciudad de Cochabamba. Reuso de efluente de PTAR de Alba Rancho (existente y en proceso de ampliación y mejoramiento).</li> <li>• Ciudad de Quillacollo. Reuso de efluente de PTAR (en proceso de construcción) de Quillacollo.</li> <li>• Ciudades de El Chaco. Reuso de efluentes de PTAR de Yacuiba, Villamontes y Camiri (existentes).</li> <li>• Ciudad de Tupiza. Reuso de efluente de PTAR de Tupiza (existente).</li> <li>• Ciudad de Trinidad. Reuso de efluente de PTAR de Trinidad (existente).</li> </ul>
Programa de Adaptación al Cambio Climático	Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema. 50 por ciento de las EPSAS tiene planes que incorporan el componente de Cambio Climático. Se han realizado las inversiones programadas.
Programa de Uso Eficiente del Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha reemplazado 1 millón de inodoros, con financiamiento estatal del costo de los artefactos y su instalación.</li> <li>• Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.</li> <li>• Se ha logrado ahorro del 20 por ciento del agua consumida.</li> </ul>

### 3.8. Requerimiento de inversiones

56

Estas metas ya identificadas requieren de un importante esfuerzo de inversiones en el sector: 288 millones de dólares en agua y 326 millones de dólares en saneamiento. Incluyendo inversiones para PTAR y otras inversiones, el promedio anual requerido asciende a 109 millones de dólares. El siguiente cuadro resume las inversiones requeridas para alcanzar a 2015 las metas del Plan:

**Cuadro 13. Inversiones sectoriales requeridas para el cumplimiento de las metas del Plan hasta 2015 (en millones de USD)**

Categoría	Inversiones		PTAR	Otras inversiones	TOTAL inversiones	Promedio anual
	Agua	Saneam.				
Incremento coberturas						
Total urbano	215,9	377,5	129,1	172,8	895,2	127,9
Rural	80,9	123,8	0,0	136,0	340,7	48,7
Total coberturas	<b>296,8</b>	<b>501,2</b>	<b>129,1</b>	<b>308,8</b>	<b>1.235,9</b>	<b>176,6</b>
Programa de Reuso de Agua Residual					390,0	
Cambio Climático					311	
Programa de Uso Eficiente					45	
<b>TOTAL</b>					<b>1.982,0</b>	<b>283,1</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censos 1992 y 2001; SISAB y proyectos VAPSB.

La composición del rubro “otras inversiones” incluye previsiones presupuestarias para la preinversión y el seguimiento a los proyectos sectoriales que alcanzan a 141,8 millones de dólares, que representan el 16,2 por ciento de la inversión total. La inversión prevista para DESCOM en los proyectos llega a su vez al 36,1 por ciento del total asignado a otras inversiones sectoriales.

**Cuadro 14. Composición de “otras inversiones” requeridas para el cumplimiento de las metas del Plan hasta 2015 (en millones de USD)**

Categoría	DESCOM	Agua		Saneamiento		Otras inversiones TOTAL
		FI, AT Rehabilitación	Preinversión y seguimiento	FI, AT Rehabilitación	Preinversión y seguimiento	
Metropolitanas	18,5	23,2	15,1	38,6	28,2	123,6
Mayores	3,9	6,3	4,1	6,7	4,9	25,8
Intermedias	1,3	1,5	0,8	2,7	1,6	7,9
Menores	2,5	2,9	1,6	5,4	3,1	15,5
Total urbano	26,2	33,9	21,6	53,4	37,7	172,8
Rural	56,3	24,9	8,1	34,4	12,4	136,0
<b>Total</b>	<b>82,5</b>	<b>58,7</b>	<b>29,7</b>	<b>87,8</b>	<b>50,1</b>	<b>308,8</b>

*Fuente:* Elaboración propia con datos de INE: Censos 1992 y 2001; SISAB y proyectos VSB.

Los precios asumidos para el cálculo de la inversión sectorial son los siguientes:

**Cuadro 15. Costos per cápita de la inversión sectorial (USD)**

Categoría	Agua	Saneamiento
Metropolitanas	<b>130</b>	<b>146</b>
Mayores	130	146
Intermedias	<b>111</b>	<b>115</b>
Menores	111	115
Rurales	<b>65</b>	<b>72</b>

*Fuente:* Elaboración propia en base a revisión de los costos de construcción actuales.

La composición del rubro “otras inversiones” incluye previsiones presupuestarias para la preinversión y el seguimiento a los proyectos sectoriales, que alcanzan el 51 por ciento del total.



**Cuadro 16. Inversiones en adaptación y mitigación al CC**

Área temática	Programas y proyectos	Inversión
Recursos hídricos - ADAPTACIÓN	Protección de fuentes de agua - reforestación y conservación de bosques nublados: 500 has/año.	4.000.000,00
	5 presas grandes/año, de agua potable, construídas en ciudades capitales - fuentes de agua provenientes de glaciares: tiempo de construcción aprox. 5 años/presa.	40.000.000,00
	4 presas medianas/año de riego por año: construcción en cuatro años.	138.244.000,00
	8 presas pequeñas/año de riego por año: construcción en dos años.	11.556.000,00
Energías alternativas - ADAPTACIÓN	1000 biodigestores/año para recuperación de metano (fuentes de energía), capacitación para su funcionamiento.	5.638.872,70
	10 microcentrales hidroeléctricas comunales por año.	5.040.000,00
Educación - ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN	Exposición interactiva sobre cambios climáticos (área urbana) en nueve ciudades capitales del país.	2.333.845,92
Investigación - ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN	5 proyectos/año de “recuperación de conocimientos ancestrales para la adaptación y mitigación de CC, que aterrizan en el diseño de tres proyectos en las respectivas comunidades”.	1.795.289,96
	Estudios varios en mitigación y adaptación al CC.	15.000.000,00
	<b>TOTAL (US\$)</b>	<b>311.108.008,57</b>

Fuente: Programa Nacional de Cambio Climático.

### 3.8.1. Disponibilidad actual y proyecciones de inversión en el sector saneamiento básico

Según datos del MMAyA, las proyecciones de disponibilidad de recursos financieros para la inversión en el sector alcanzan a 183 millones de dólares. Esta cifra corresponde a los montos que, a junio de 2008, son ejecutados mediante diversos programas sectoriales y a los que son negociados actualmente, como cartera de proyectos con diseño final, para ampliar los actuales o iniciar nuevos programas sectoriales. Este total de inversión pública sectorial constituye el aporte actual en la perspectiva del horizonte temporal de logro de objetivos fijados en el PND para 2010.



**Cuadro 17. Inversiones sectoriales en ejecución hasta 2009**

Categoría	Financiamiento	Inversión (USD)			
		Agua	Saneamiento	Agua + Saneamiento	Total (USD)
Metropolitanas	En negociación	31.474.377	1.699.465	7.752.600	40.926.442
Mayores	En negociación	7.106.510	22.294.223	-	29.400.733
Intermedias	En negociación	9.042.163	8.379.337	-	17.421.500
Menores	En negociación	3.008.524	11.228.781	15.000	14.252.304
Total urbano	En negociación	50.631.573	43.601.805	7.767.600	102.000.979
Rurales	En negociación	19.475.224	11.326.157	-	30.801.381
Sectorial	En negociación	60.756	-	-	60.756
<b>Total financiamiento en negociación</b>		<b>70.167.554</b>	<b>54.927.962</b>	<b>7.767.600</b>	<b>132.863.116</b>
Metropolitanas	Asegurado	330.310	6.460.261	16.011.035	22.801.606
Mayores	Asegurado	-	1.935.128	-	1.935.128
Intermedias	Asegurado	146.223	164.676	11.507.064	11.817.963
Menores	Asegurado	2.385.128	820.685	3.399.220	6.605.034
Total urbano	Asegurado	2.861.662	9.380.749	30.917.320	43.159.731
Rurales	Asegurado	4.243.051	2.816.187	86.893	7.146.131
Sectorial	Asegurado	-	-	-	-
<b>Total financiamiento asegurado</b>		<b>7.104.714</b>	<b>12.196.936</b>	<b>31.004.212</b>	<b>50.305.862</b>
<b>TOTAL</b>		<b>77.272.268</b>	<b>67.124.898</b>	<b>38.771.812</b>	<b>183.168.978</b>

*Fuente:* Elaboración propia en base a información del MMAyA 2008.

Sin embargo, el MMAyA, en la perspectiva de comprometer financiamiento externo para la inversión sectorial a mediano plazo, ha integrado la cartera de financiamiento de proyectos con diseño final a una propuesta más amplia de programas y proyectos sectoriales. El resultado establece una relación de programas sectoriales que son objeto de negociación multilateral y bilateral, dirigida a ampliar la disponibilidad de recursos financieros que respalden estrategias sectoriales de largo aliento.

**Cuadro 18. Inversiones sectoriales programadas por vigencia de acuerdos y fuente de financiamiento (julio de 2008, en miles de USD)**

Tipo de Convenio	Fuente de financiamiento			Monto total
	Multilateral	Bilateral	Otros	
Vigentes	127.380	87.385	41.500	256.265
En negociación	188.600	150.043		338.643
Total inversión	315.980	237.428	41.500	594.908

*Fuente:* Elaboración propia en base a información sobre convenios de financiamiento del MMAyA 2008.

La meta fijada de negociación para garantizar recursos financieros para la inversión sectorial alcanza un monto de 595 millones de dólares, en el que están incluidas las previsiones presupuestarias para programas multidonante, inversión en EPSAS, programas de ampliación de cobertura de saneamiento básico, inversión sectorial en Complejos Productivos Territoriales, programas de saneamiento urbano, apoyo sectorial a mancomunidades municipales, programas de aguas subterráneas, programa sectorial para pequeñas comunidades y preinversión para proyectos estratégicos sectoriales.

### 3.8.2. Programa “Evo Cumple” en agua y saneamiento

Es destacable que el Gobierno Nacional realice inversiones en el sector de saneamiento básico con la Unidad de Proyectos Especiales (UPRE) mediante el programa denominado “Evo Cumple”. Estas inversiones constituyen donaciones que se desembolsan en tres turnos, para la ejecución de proyectos destinados a ampliar en el corto plazo el acceso de poblaciones rurales y urbanas a los servicios de saneamiento básico.

**Cuadro 19. Proyectos financiados por el Programa “Evo Cumple” (en Bs)**

Departamento	Monto Financiado (Expresado en Bs)
Santa Cruz	2747316
Tarija	3652027
Beni	7759240
Cochabamba	4685044
<b>TOTAL</b>	<b>18843628</b>

*Fuente:* Elaboración propia en base a información de UPRE y MMAyA 2008.

Estos proyectos de agua potable y saneamiento se ejecutan en beneficio de gobiernos municipales, cooperativas, movimientos sociales y otras organizaciones de Santa Cruz, Cochabamba, Tarija y Beni.

**Cuadro 20. Beneficiarios y resultados del programa “Evo Cumple”**

Fecha	Beneficiarios	Resultados
20-24 de abril de 2008	GMS de Yapacaní, Santa Rosa del Sara, Fernández Alonzo, cooperativas afiliadas a FEDECAAS – Santa Cruz.	Revisión y ejecución de 17 proyectos de agua aprobados.
05-07 de junio de 2008	GM de El Torno; cooperativas afiliadas a FEDECAAS – Santa Cruz	Revisión y ejecución de 21 proyectos de agua potable y fortalecimiento.
14-15 de junio de 2008	Movimiento de Gente Sin Techo- Tarija.	Revisión y ejecución de 6 proyectos de agua potable.
29 de junio – 01 de julio de 2008	Municipio de Guayaramerín y Cooperativa de Agua Potable y Alcantarillado Guayaramerín CAPAG – Beni	Revisión y ejecución de 6 proyectos de agua potable.
24-27 de julio de 2008	GMS de Colcapirhua, Tiquipaya y Sacaba, ASICASUR - Cochabamba	Revisión y ejecución 12 proyectos de agua potable y saneamiento aprobados.
28-29 de julio de 2008	GMS de Saipina, Mairana, Mineros, El Torno y San Pedro (ARECRUZ) – Santa Cruz	Revisión y ejecución de 9 proyectos de agua potable.
30-01 de Julio de 2008	GMS de Tarija, El Puente y San Lorenzo	Revisión y ejecución de 12 proyectos de agua potable.

*Fuente:* MMAyA.

### 3.8.3. Estrategia de financiamiento del PNSB

La estrategia de financiamiento del Plan se integra al enfoque de la estrategia nacional sociocomunitaria Bolivia Digna del PND y está concebida para garantizar los recursos necesarios mediante tres líneas de acción:

- Asegurar que todos los actores (Gobierno Central, gobiernos subnacionales y municipios) prioricen el cumplimiento de las metas del PNSB 2008-2015, que son compatibles con las Metas de Desarrollo del Milenio, en el marco del reconocimiento del acceso al recurso agua como un derecho humano fundamental.
- Consolidar el avance del sector mediante el liderazgo de EMAGUA, con mecanismos de coordinación sectorial territorializada, en el marco del reconocimiento de los principios del sistema de descentralización y autonomías de la organización territorial del Estado.

- Asegurar el suficiente flujo de inversiones para el cumplimiento de las metas establecidas por el Plan, bajo criterios de distribución y emplazamiento que garanticen la efectividad del uso de los recursos financieros sectoriales.

En función a estas líneas de acción, se han identificado mecanismos institucionales que contribuyan a la eficacia de la inversión sectorial, los cuales se presentan a continuación:

- Normas sectoriales que generen concurrencia de inversiones y coordinación de acciones de los diferentes niveles de gobierno:
  - Los niveles subnacionales de gobierno tienen corresponsabilidad política y administrativa para proveer de servicios básicos a la población; por lo tanto, en ejercicio de la autonomía y la descentralización reconocidas por el Estado, sus órganos de gobierno establecerán metas y fijarán los montos correspondientes para la inversión sectorial en el marco de lo establecido por el PNSB. El logro de las metas fijadas por el PNSB precisa de la concurrencia de inversiones y la coordinación de acciones de los diferentes niveles de gobierno.
- Aplicación de criterios sociales para identificar, priorizar y asignar recursos:
  - Los recursos financieros programados por el sector para todo el país deberán contar con una adecuada política de incentivo a la inversión sectorial, de acuerdo con criterios sociales de compensación por nivel de pobreza, de reducción de las brechas urbano-rurales, de incentivo a los Complejos Productivos Territoriales (CPT) y de ampliación de cobertura a los habitantes de los pueblos indígenas. Los criterios sociales de priorización de la inversión sectorial se establecerán de acuerdo con el MICSA y al cálculo del IARIS para cada municipio y categoría poblacional.
- Gestión institucional que garantice un flujo adecuado de inversión pública sectorial:
  - Estos mecanismos permitirán el flujo financiero requerido en dos sentidos para la gestión: a) garantizar los montos mínimos que se necesitan anualmente para alcanzar los objetivos del Plan (negociaciones con la Cooperación Internacional, particularmente de las donaciones de acuerdos bilaterales, y la aplicación de criterios y normas de inversión pública para la asignación de recursos al sector en el Presupuesto General de la Nación) y b) facilitar el acceso a los recursos financieros, de manera tal que se alcancen niveles adecuados de ejecución sectorial (mecanismo de fondo financiero especial, menos burocrático, y una política de descentralización e incentivos a la inversión sectorial en los niveles subnacionales de gestión pública).
- Asegurar el compromiso de apoyo a la realización del Plan, con un incremento de alrededor del 50 al 60 por ciento de la inversión pública (Gobierno Nacional, gobiernos departamentales y municipios) asignado al sector, es decir, subir hasta el 10 por ciento de la inversión pública nacional (actualmente es del 6 por ciento). Complementariamente a estas acciones, se deberán dictar normas que viabilicen la utilización de recursos subnacionales y municipales del Impuesto Directo a los Hidrocarburos en el sector.
- Priorización de la inversión sectorial en Complejos Productivos Territoriales:



- Los Complejos Productivos Territoriales constituyen un conjunto de unidades espaciales con potencialidades de desarrollo económico y condiciones de generación de activos sociales indispensables para fortalecer procesos de gestión de desarrollo local o regional. En el marco de este Plan, los complejos constituyen puntos nodales geográficos donde se focalizará la inversión sectorial. Desde el punto de vista del emplazamiento de la inversión sectorial, los Complejos Productivos Territoriales son tratados como unidades espaciales mancomunadas de municipios y, por lo tanto, el índice correspondiente que identifica prioridades para éstas áreas son definidos tomando en cuenta un factor de ponderación de escala. Se consideran, para los Complejos Productivos Territoriales, similares mecanismos de incentivo que para la inversión sectorial bajo modalidades asociativas y mancomunadas. Estos Complejos están orientados a la generación de economías de escala para el logro consiguiente de elevación de la efectividad de la inversión sectorial. Mientras menor sea el tamaño de las poblaciones específicas agrupadas, mayor será el efecto de economías de escala en las áreas asociadas.
- Contribución a la sostenibilidad ambiental, social y económica de las inversiones sectoriales:
- La ampliación de acceso a los servicios básicos (coberturas), desde la perspectiva de su sostenibilidad ambiental, social y económica, está vinculada a decisiones financieras, económicas y administrativas que favorezcan una gestión que garantice la calidad del servicio en el tiempo. Promover la integralidad en la provisión de los servicios tiene efectos importantes en la sostenibilidad de los mismos y constituye una política sectorial prioritaria.

### 3.8.3.1. Identificador de Áreas de Inversión en Saneamiento Básico: IARIS

El IARIS está definido como un instrumento de política social para promover la equidad y transparencia en las decisiones que se adopten financieramente para acceder a recursos de inversión en saneamiento básico. Los criterios centrales que incluye el cálculo de este indicador son los siguientes: el grado de pobreza referida a áreas urbanas y rurales municipales y la cobertura de acceso a agua y saneamiento básico de la población de referencia. El IARIS se puede calcular para cualquier unidad territorial administrativa de referencia sectorial; para el sector de saneamiento básico, estas unidades son los municipios que se encuentran diferenciados de acuerdo a una clasificación para aglomeraciones urbanas y para el área rural correspondiente.

El cálculo de este indicador permite además fijar, de acuerdo con el diagnóstico sectorial establecido y a las metas que quieren lograrse a un plazo determinado, ponderadores de cobertura de servicios de agua y saneamiento básico a diferentes niveles territoriales de gestión<sup>7</sup>.

El IARIS se expresa por la siguiente fórmula:

$$IARIS_i = \beta * IC_i + (1-\beta) * RP_i \quad (1.1)$$

Donde  $\beta$  es un ponderador priorizador sectorial fijado por la autoridad sectorial (en el marco del PNSB), de tal forma de dar prioridad a las poblaciones pobres o a las poblaciones peor dotadas de servicios de agua y saneamiento. En caso de que  $\beta=0.5$ , se consideraría como iguales las dimensiones de pobreza y ausencia de servicios.

IC = Índice de carencias en servicios de agua y saneamiento.

RP = Índice de Razón de pago en relación al grado de pobreza de la localidad que se analiza.

Por lo tanto, el IARIS es un promedio ponderado entre las carencias en agua y saneamiento y el grado de pobreza.

El índice IC viene medido de la siguiente manera:

$$IC_i = \alpha(1-CAg_i) + (1-\alpha)(1-CSa_i) \quad (1.2)$$

<sup>7</sup> La base de datos del diagnóstico y pronóstico sectoriales considera unidades espaciales urbanas y rurales en los municipios.

Donde:

CAG = Cobertura de agua

CSa = Cobertura de saneamiento

El ponderador  $\alpha$  tiene un valor entre 0 y 1, que es fijado de forma acorde con las políticas sectoriales. En caso de que la autoridad decida apoyar inversiones en agua antes que en saneamiento, el valor de  $\alpha$  será mayor que 0.5; si, por el contrario, se decide apoyar políticas de saneamiento, dicho ponderador sería menor a 0.5 y si, finalmente, se decidiera ser neutral entre ambos sectores, el ponderador tomaría el valor de 0.5.

CAG y CSa son calculadas tomando datos oficiales. Se trabajó con datos del Censo 2001 y una estimación de 2007, en base a los cuales se determinaron los valores de 2015. El tema de qué año finalmente se tomará como base de los futuros cálculos oficiales será definido por el MMAyA.

El Plan Nacional de Saneamiento Básico, en base a los varios escenarios de simulación, propone los siguientes valores del IARIS:

Los valores de  $\alpha$  se han determinado en función de las metas de cobertura del Plan a 2015:

- • valor de  $\alpha$ , 0.3 para el área urbana metropolitana.
- • valor de  $\alpha$ , 0.4 para el área rural.
- • valor de  $\alpha$ , 0.5 en ciudades mayores, intermedias y rurales.

Los valores de  $\beta$  han quedado establecidos en atención a la cantidad de habitantes pobres en la definición de la inversión sectorial:

- • valor de  $\beta$ , 0.4 para el área urbana metropolitana.
- • valor de  $\beta$ , 0.3 en el área rural.
- • valor de  $\beta$ , 0.5 en ciudades mayores, intermedias y rurales.

### 3.8.3.2. Complejos Productivos Territoriales

De acuerdo con el PND, el PNSB con inversión integral debe tener una de sus focalizaciones en Complejos Productivos Territoriales, con el objeto de desarrollar procesos de inversión integral con impacto sistémico, generando distribuciones equitativas de los beneficios resultantes de las inversiones en factores productivos.

El PND establece prioridades de política social, en el sentido de facilitar la generación del fortalecimiento social, mediante políticas y acciones sectoriales que reviertan las condiciones adversas en las que viven las comunidades en los municipios que integran los Complejos Productivos Territoriales. En la medida en que se superen iniquidades, se contribuirá a que la iniciativa comunitaria se dirija con mayor energía a movilizar sus recursos para contribuir al desarrollo local y a mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

Los Complejos Productivos Territoriales contribuyen también a fortalecer procesos de desarrollo más amplios desde la perspectiva regional de los pueblos indígenas y la perspectiva sectorial de la agropecuaria.

Los sectores de salud, educación y saneamiento están profundamente involucrados en la generación de capacidades y fortalecimiento social, en la perspectiva del desarrollo económico. La superación del déficit actual de acceso a servicios básicos es un factor que contribuye a generar activos sociales. En la medida que se generen activos sociales en los Complejos Productivos Territoriales, el proceso de desarrollo local y regional será más sostenible. El carácter multisectorial para la generación de activos sociales compromete al sector a fortalecer políticas intersectoriales y descentralizadas.

El IARIS ha sido calculado para todos los Complejos Productivos Territoriales, bajo la fórmula de cálculo para las mancomunidades de municipios. Cada municipio perteneciente a un Complejo Productivo, asume el valor de IARIS 2001 que se calculó bajo el escenario de una mancomunidad, que supone una fórmula que prioriza la asignación de recursos a esta asociación de municipios.

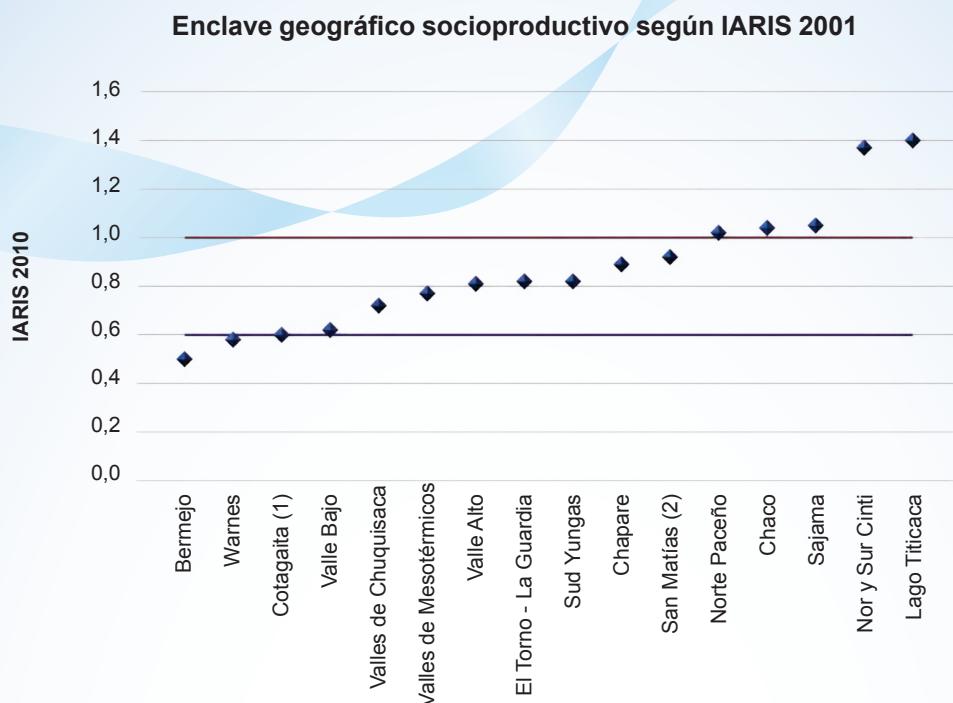
**Cuadro 21. Inversiones requeridas hasta el 2015 según Complejos Productivos Territoriales**

Departamento	Complejos Productivos Territoriales	Incremento de población servida 2007 – 2015		Inversiones 2007 – 2015 (USD)	
		Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento
LA PAZ	Total CPT Lago Titicaca urbano	5.182	1.049	575.152	120.635
	Total CPT Lago Titicaca rural	39.005	72.681	2.535.325	5.233.032
	<b>TOTAL CPT LAGO TITICACA</b>	<b>44.187</b>	<b>73.730</b>	<b>3.110.477</b>	<b>5.353.667</b>
	Total CPT Sud Yungas urbano	1.015	761	112.613	87.515
	Total CPT Sud Yungas rural	3.338	6.990	216.988	503.280
	<b>TOTAL CPT SUD YUNGAS</b>	<b>4.353</b>	<b>7.751</b>	<b>329.601</b>	<b>590.795</b>
	Total CPT Norte Paceño urbano	660	2.817	73.260	323.955
	Total CPT Norte Paceño rural	13.018	13.793	846.170	993.096
	<b>TOTAL CPT NORTE PACEÑO</b>	<b>13.678</b>	<b>16.610</b>	<b>919.430</b>	<b>1.317.051</b>
ORURO	Total CPT Sajama urbano	0	0	0	0
	Total CPT Sajama rural	5.133	3.016	333.645	217.152
	<b>TOTAL CPT SAJAMA</b>	<b>5.133</b>	<b>3.016</b>	<b>333.645</b>	<b>217.152</b>
POTOSÍ	Total CPT (Cotagaita, Tupiza, Atocha, Vitichi, Villazón) urbano	0	0	0	0
	Total CPT (Cotagaita, Tupiza, Atocha, Vitichi, Villazón) rural	2.004	6.409	130.260	461.448
	<b>TOTAL CPT (COTAGAITA, TUPIZA, ATOCHA, VITICHI, VILLAZÓN)</b>	<b>2.004</b>	<b>6.409</b>	<b>130.260</b>	<b>461.448</b>
SANTA CRUZ	Total CPT (El Torno – La Guardia) urbano	12.913	27.336	1.678.690	3.991.056
	Total CPT (El Torno – La Guardia) rural	11.043	18.370	717.795	1.322.640
	<b>TOTAL CPT (EL TORNO – LA GUARDIA)</b>	<b>23.956</b>	<b>45.706</b>	<b>2.396.485</b>	<b>5.313.696</b>
	Total CPT Warnes urbano				
	Total CPT Warnes rural	1.890	5.646	122.850	406.512
	<b>TOTAL CPT WARNES</b>	<b>1.890</b>	<b>5.646</b>	<b>122.850</b>	<b>406.512</b>
	Total CPT Chaco urbano				
	Total CPT Chaco rural	4.187	3.686	272.155	265.392
	<b>TOTAL CPT CHACO</b>	<b>4.187</b>	<b>3.686</b>	<b>272.155</b>	<b>265.392</b>
	Total CPT (San Matías – Roboré – Puerto Suárez) urbano	5.052	6.991	560.772	803.965
Total CPT (San Matías – Roboré – Puerto Suárez) rural	1.582	299	102.830	21.528	

Departamento	Complejos Productivos Territoriales	Incremento de población servida 2007 – 2015		Inversiones 2007 – 2015 (USD)	
		Agua	Saneamiento	Agua	Saneamiento
SANTA CRUZ	TOTAL CPT (SAN MATÍAS – ROBORÉ – PUERTO SUÁREZ)	6.634	7.290	663.602	825.493
	Total CPT Valles Mesotérmicos urbano	91	1.697	10.080	195.155
	Total CPT Valles Mesotérmicos rural	347	964	22.555	69.408
	TOTAL CPT VALLES MESOTÉRMICOS	438	2.661	32.635	264.563
CHUQUISACA	Total CPT Chaco urbano				
	Total CPT Chaco rural	1.466	3.076	95.290	221.472
	TOTAL CPT CHACO	1.466	3.076	95.290	221.472
	Total CPT Nor y Sur Cinti urbano	378	612	41.980	70.380
	Total CPT Nor y Sur Cinti rural	17.436	10.617	1.133.340	764.424
	TOTAL CPT NOR Y SUR CINTI	17.814	11.229	1.175.320	834.804
	Total CPT Valles de Chuquisaca urbano	200	109	22.180	12.535
	Total CPT Valles de Chuquisaca rural	17.736	36.199	1.152.847	2.606.328
	TOTAL CPT VALLES DE CHUQUISACA	17.936	36.308	1.175.027	2.618.863
COCHABAMBA	Total CPT Chapare urbano	10.339	5.718	1.147.633	657.570
	Total CPT Chapare rural	33.802	19.071	2.197.130	1.373.112
	TOTAL CPT CHAPARE	44.141	24.789	3.344.763	2.030.682
	Total CPT Valle Alto urbano	861	4.312	95.563	495.880
	Total CPT Valle Alto rural	1.442	4.802	93.722	345.744
	TOTAL CPT VALLE ALTO	2.303	9.114	189.284	841.624
	Total CPT Valle Bajo urbano	1.593	3.269	176.823	375.935
	Total CPT Valle Bajo rural	15.263	30.924	992.095	2.226.528
	TOTAL CPT VALLE BAJO	16.856	34.193	1.168.918	2.602.463
TARIJA	Total CPT Bermejo urbano				
	Total CPT Bermejo rural	1.185	2.816	77.025	202.752
	TOTAL CPT BERMEJO	1.185	2.816	77.025	202.752
	Total CPT Chaco urbano	132	81	14.599	9.315
	Total CPT Chaco rural	640	7.476	41.586	538.272
	TOTAL CPT CHACO	771	7.557	56.184	547.587
<b>TOTAL GENERAL URBANO</b>		<b>38.414</b>	<b>54.752</b>	<b>4.509.345</b>	<b>7.143.896</b>
<b>TOTAL GENERAL RURAL</b>		<b>170.517</b>	<b>246.835</b>	<b>11.083.607</b>	<b>17.772.120</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>208.931</b>	<b>301.587</b>	<b>15.592.951</b>	<b>24.916.016</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

## Gráfico.6. Complejos Productivos Territoriales según IARIS 2001



(1) Cotagaita, Tupiza, Atocha, Vitichi, Villazón.

(2) San Matías. Roboré, Puerto Suárez.

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

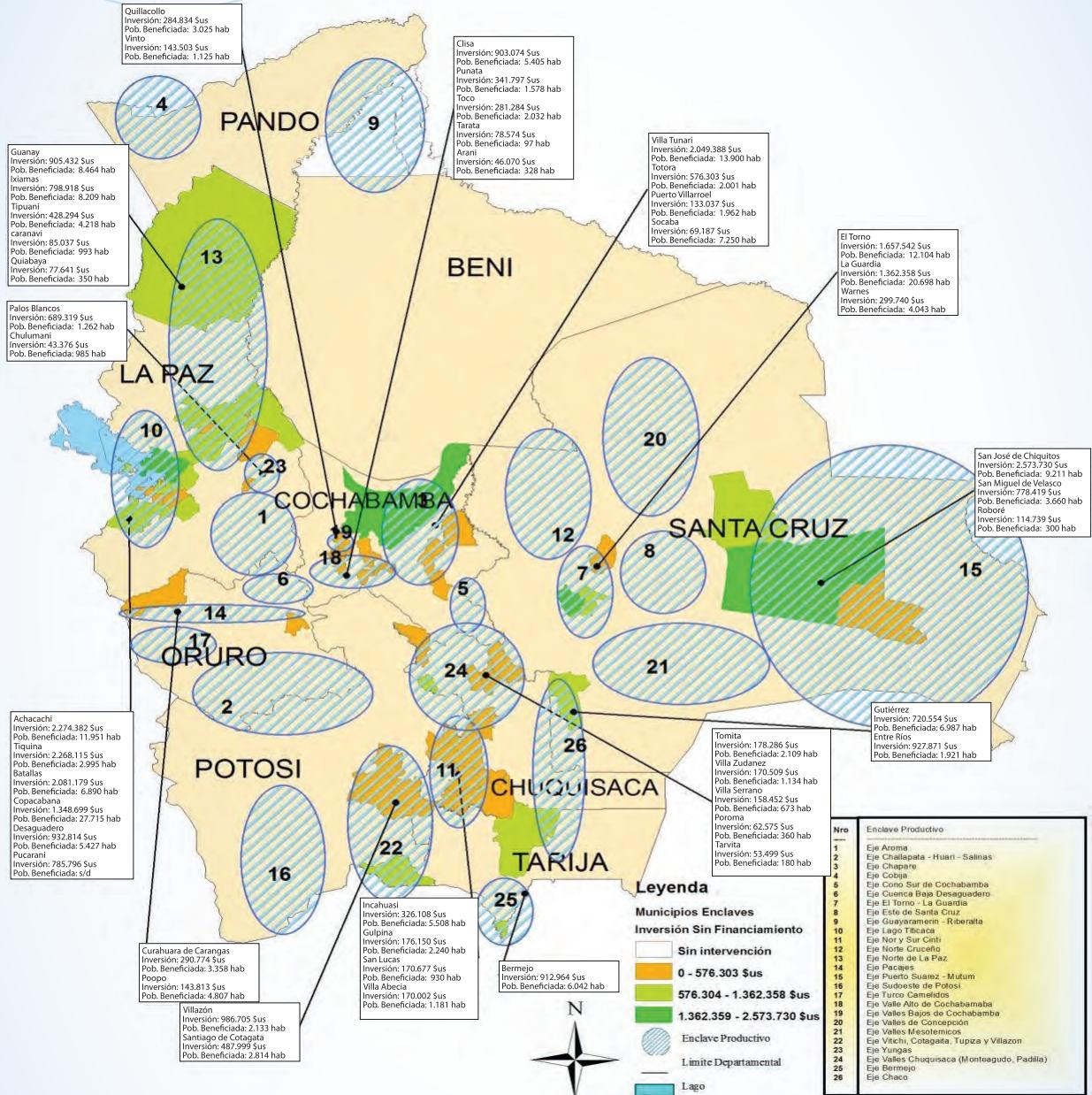
La clasificación de los CPT, de acuerdo con el valor de IARIS 2001, identifica como prioritarios a cinco complejos (Lago Titicaca, Nor y Sur Cinti, Sajama, Chaco y Norte Paceño) de los 16 identificados como áreas prioritarias de inversión sectorial. El valor mayor a 1 que asume el IARIS para el caso de unidades mancomunadas hace referencia a dos aspectos relevantes: la carencia de servicios básicos y pobreza, por una parte, y la presencia de varias unidades territoriales que se asocian para enfrentar de manera conjunta la solución a sus problemas, por otra.



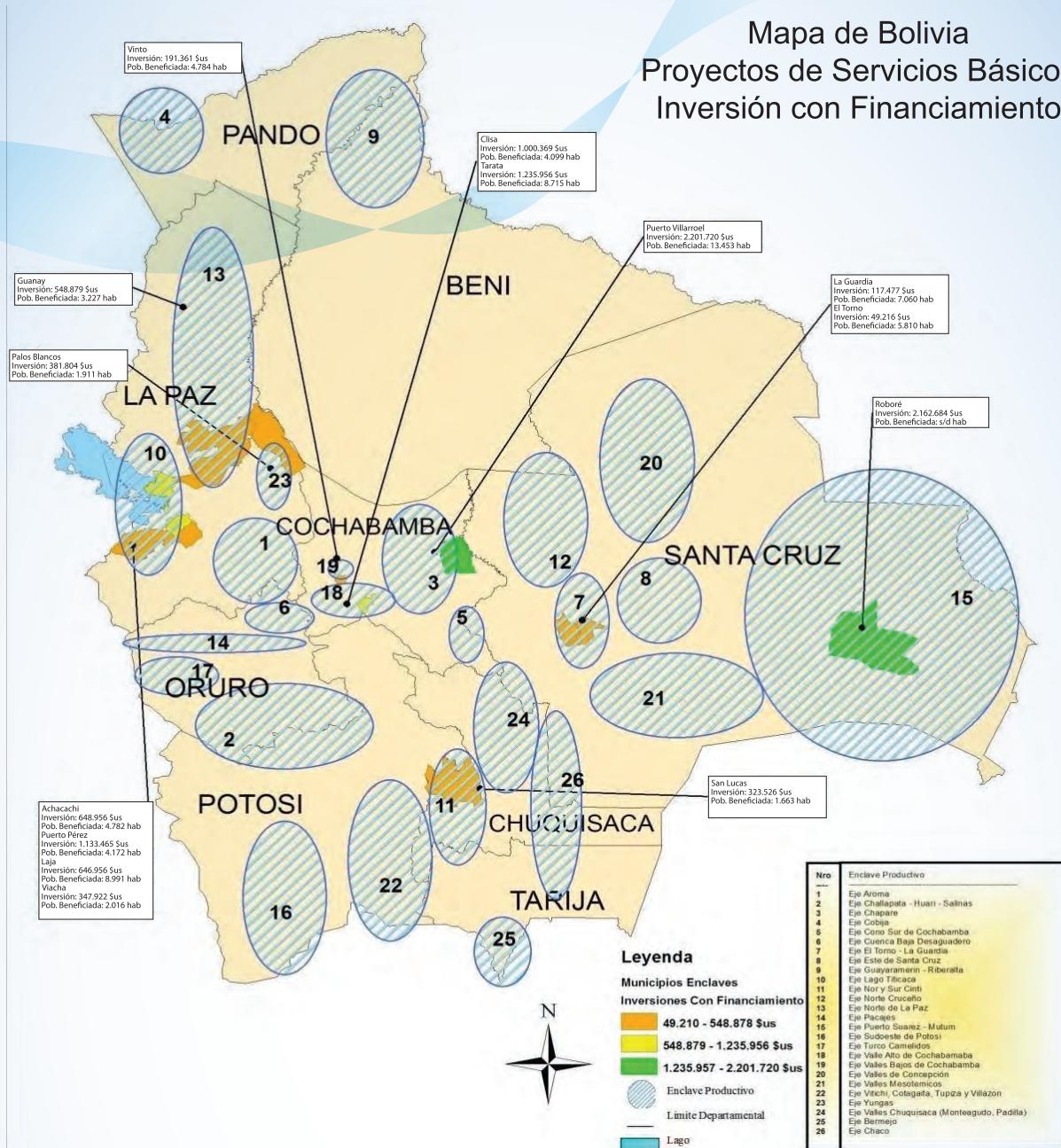
# Mapa de Bolivia

## Proyectos de Servicios Básicos

### Inversión sin Financiamiento



## Mapa de Bolivia Proyectos de Servicios Básicos Inversión con Financiamiento



### 3.8.3.3. Cobertura de 90 por ciento en agua y saneamiento en los pueblos indígenas

La atención a los pueblos indígenas es prioritaria para el Gobierno Nacional y está establecida en el PND. Las inversiones previstas por el plan sectorial para alcanzar una cobertura de 90 por ciento en agua y saneamiento en los pueblos indígenas alcanza un total de 12,4 millones de dólares hasta 2015.

**Cuadro 22. Inversiones requeridas hasta 2015 para los pueblos indígenas**

Pueblo Indígena	Región	Incremento de la población con acceso 2007 al 2015		Inversión(USD)(1)	
		Agua	Saneam.	Agua	Saneam.
		[Hab]	[Hab]		
Araona	Amazónica	21	33	1.384	2.373
Ayoreo	Amazónica	681	1.054	44.271	75.889
Baures	Amazónica	1.044	1.615	67.831	116.274
Canichana	Amazónica	330	510	21.424	36.724
Cavineño	Amazónica	626	969	40.699	69.764
Cayubaba	Amazónica	989	1.530	64.258	110.149
Chácobo	Amazónica	231	357	14.990	25.696
Chimán	Amazónica	1.566	2.424	101.806	174.513
Chiquitano	Amazónica	13.514	20.914	878.440	1.505.798
EseEjja	Amazónica	479	741	31.127	53.357
Guaraní	Chaqueña	16.586	25.667	1.078.070	1.847.998
Guarayo	Amazónica	2.091	3.236	135.939	233.022
Pueblo Indígena	Región	Incremento de la población con acceso 2007 al 2015		Inversión(USD)(1)	
		Agua	Saneam.	Agua	Saneam.
		[Hab]	[Hab]		
Machineri	Amazónica	43	66	2.782	4.768
Moré	Amazónica	79	122	5.142	8.814
Mosetén	Amazónica	720	1.115	46.829	80.273
Movima	Amazónica	1.560	2.414	101.384	173.789
Moxeño	Amazónica	8.458	13.088	549.740	942.350
Nahua	Amazónica	-	-	-	-
Pacahuara	Amazónica	4	6	237	407
Paiconeca	Amazónica	830	1.285	53.975	92.522
Sirionó	Amazónica	182	282	11.852	20.317
Tacana	Amazónica	1.841	2.849	119.657	205.112
Tapieté	Chaqueña	38	58	2.452	4.203
Toromona	Amazónica	-	-	-	-
Weenhayek	Chaqueña	536	830	34.845	59.730
Yaminahua	Amazónica	86	132	5.564	9.537
Yuqui	Amazónica	34	52	2.189	3.751
Yuracaré	Amazónica	756	1.170	49.123	84.205
Total con coberturas rurales		55.166	85.371	3.585.809	6.146.697
Total(90%cob.)		135.325	172.799	8.796.139	12.441.546
Diferencia por cob.		80.159	87.428	5.210.330	6.294.849

**Fuente:** Datos trabajados con una tasa de crecimiento poblacional para los pueblos indígenas de 1,33 por ciento y la cobertura de agua y saneamiento correspondiente a las zonas rurales: para el año 2007, 50,28 y 36,50 por ciento en agua y saneamiento, respectivamente; para el año 2015, 63,48 y 61,08 por ciento en agua y saneamiento. El costo de la inversión por habitante alcanza a 65 dólares para agua potable y a 72 dólares para saneamiento.

## 3.9. Matriz del Plan

Cuadro 23. Matriz del Plan

**Objetivo:**

*Mejorar y ampliar los servicios sostenibles de saneamiento básico, para hacer efectivo el derecho humano al agua segura y a los servicios de saneamiento, dando cumplimiento al compromiso del Gobierno con el cambio, para el Vivir Bien de toda la población.*

**Objetivos Específicos:**

- Incrementar las coberturas con servicios integrales y sostenibles.
- Mejorar la sostenibilidad de los servicios.
- Conformar un instrumento de financiamiento sectorial eficiente.
- Fortalecer la institucionalidad del sector, la descentralización y la intersectorialidad bajo el liderazgo del MMAyA.
- Lograr que las entidades prestadoras y la población usen el agua y los servicios con responsabilidad social y ambiental.
- Incorporar en la gestión de los servicios el estudio de acciones de adaptación y mitigación del CC.

**Políticas:**

- Política de manejo integral del agua y uso eficiente de los servicios, en el marco de la adaptación al CC.
- Política de reuso del agua residual.
- Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua y Saneamiento (MICSA).
- Política de descentralización sectorial y autonomías constitucionales.
- Política de sostenibilidad de los servicios
- Política de apoyo a la intersectorialidad con educación y salud.
- Política de regulación.

**Metas de cobertura y población adicional servida a 2015:**

- 90 por ciento de cobertura en agua potable (2,9 millones de habitantes adicionales).
- 80 por ciento de cobertura en saneamiento (4,4 millones de habitantes adicionales).
- 80 por ciento de cobertura en plantas de tratamiento de aguas servidas (2,6 millones de habitantes adicionales).

70

**Metas del programa de cambio climático en el sector**

- El Programa tiene cobertura nacional y se replica en los niveles subnacionales.
- Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.
- 50 por ciento de las entidades prestadoras de servicios de agua y saneamiento tienen planes que incorporan el componente de CC.
- Se han realizado las inversiones programadas.

**Metas del programa de uso eficiente del agua**

- Se ha reemplazado 1 millón de inodoros con financiamiento estatal del costo del artefacto y su instalación.
- Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.
- Se ha logrado ahorro del 20 por ciento del agua consumida.

**Metas institucionales**

- Fortalecer las capacidades normativas e institucionales del MMAyA/VAPSB.
- Implementar la política de financiamiento sectorial (MICSA).
- Consolidar y fortalecer la AAPS con un nuevo enfoque de regulación descentralizado y con participación social.
- Consolidar y fortalecer SENASBA.
- Consolidar y fortalecer EMAGUA.
- Implementar un sistema de información sectorial.



OBJETIVO 1.- Incrementar las coberturas con servicios integrales y sostenibles.			
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN	PROGRAMAS	METAS	
		AGUA	SANEAMIENTO
Priorización de la atención de las zonas periurbanas y área rural dispersa.	Programa nacional de agua y saneamiento para <b>zonas periurbanas metropolitanas</b>	Pobl. incremental 1.160 mil	Pobl. incremental 1.931 mil
	Programa nacional de agua y saneamiento para <b>ciudades mayores.</b>	Pobl. incremental 314 mil	Pobl. incremental 334 mil
	Programa para <b>ciudades menores e intermedias.</b>	Pobl. incremental 219mil	Pobl. incremental 407 mil
	Programa nacional de agua y saneamiento para <b>pequeñas comunidades.</b>	Pobl. incremental 1.244 mil	Pobl. incremental 1.719 mil
	<b>Total población incremental (alcanzando las metas de cobertura del Plan).</b>	Pobl. incremental 2.937 mil	Pobl. incremental 4.391 mil
Promoción de atención a sectores originarios e indígenas.	Programa nacional para <b>pueblos y territorios indígenas y originarios</b> (90 por ciento de cobertura).	Pobl. incremental 135 mil	Pobl. incremental 173 mil
Fomento a zonas de potencial socioproductivo.	Programa para <b>Complejos Productivos Territoriales.</b>	Pobl. incremental 209 mil	Pobl. incremental 302 mil
Promoción del tratamiento de las aguas servidas.	Programa de <b>plantas de tratamiento.</b>	Pobl. incremental 2.581 mil	

OBJETIVO 2.- Mejorar la sostenibilidad de los servicios.		
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN	PROGRAMAS	METAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación del SENASBA (institucionalidad a nivel nacional de desarrollo de capacidades, asistencia técnica y DESCOM).</li> <li>Promoción de políticas de asistencia técnica y fortalecimiento de modelos de gestión (comunitarios, cooperativos y públicos y sus alianzas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de fortalecimiento a la institucionalidad y políticas de asistencia técnica.</li> <li>Programas de fortalecimiento institucional y asistencia técnica.</li> <li>Subprograma de asistencia técnica a través de organizaciones de prestadores de servicios.</li> <li>Subprograma de asistencia técnica a EPSAS metropolitanas.</li> <li>Subprograma de asesoría para la sostenibilidad en servicios de agua y saneamiento.</li> <li>Subprograma de fortalecimiento a las EPSAS mancomunitarias sociales.</li> <li>Programa nacional de control de pérdidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha constituido y fortalecido una institución a nivel nacional de desarrollo de capacidades y asistencia técnica. Asegurar que entre 8 y el 25 por ciento de la inversión para FI, AT y DESCOM.</li> <li>80 por ciento de EPSAS urbanas fortalecidas<sup>3</sup>.</li> <li>65 por ciento de EPSAS rurales, fortalecidas.</li> <li>80 por ciento de prestadores de servicios efectúan control de calidad del agua.</li> <li>80 por ciento de sistemas con continuidad, cantidad, costo, calidad y coberturas de acuerdo a normas.</li> <li>10 nuevas experiencias de la opción mancomunitaria social.</li> <li>guías de modelos de gestión.</li> <li>80 por ciento de EPSAS tiene buenos indicadores de control de pérdidas y otros indicadores de desempeño.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivo del uso de tecnologías apropiadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa para implementación de tecnologías apropiadas a las condiciones locales (ej: sistema condominial y el ECOSAN).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El 80 por ciento de los proyectos cumple las normas de tecnologías apropiadas.</li> <li>El 80 por ciento de los sistemas existentes trabaja en la adecuación a esas normas.</li> <li>Se han sistematizado y difundido experiencias exitosas en el uso de tecnologías apropiadas.</li> <li>Guías y manuales publicados.</li> </ul>

Continúa...

<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimiento de capacidades técnicas y sociales en el sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de capacitación en saneamiento básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 mecanismos constituidos de formación y capacitación de los recursos humanos en el sector, en los componentes técnico y social.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la participación de los actores locales para el desarrollo de los servicios en el marco del DESCOM.</li> <li>Promover DESCOM integrado a los sistemas existente y proyectos.</li> <li>Fortalecimiento de las capacidades de la población para el mejor uso de los servicios, el seguimiento post proyecto y funcionamiento adecuado de los sistemas, mediante estrategias intersectoriales y programas de educación sanitaria, ambiental y en higiene.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de asistencia técnica con DESCOM con enfoque GIRH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DESCOM incorporado al ciclo de proyecto</li> <li>100 por ciento de EPSAS reguladas, institucionalizadas con gestión social participativa y comunicación.</li> <li>Ajuste de las guías de DESCOM. Guías, manuales y otros instrumentos técnicos sociales normativos elaborados y publicados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento e incentivo a generación y transferencia de conocimiento y tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de sistematización y difusión de conocimientos y tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 experiencias desarrolladas en cuanto a generación y transferencia de tecnologías. Sistematización, publicación y procesos de capacitación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidación y fortalecimiento de la AAPS y el nuevo enfoque de regulación GIRH con participación social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de fortalecimiento a la regulación del sector de agua y saneamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha asegurado una efectiva regulación en todo el sector.</li> <li>Se ha fortalecido la institucionalidad de regulación con mecanismos de participación social.</li> <li>80 por ciento de las EPSAS urbanas y 40 por ciento de las rurales han sido regularizadas.</li> </ul>

### OBJETIVO 3.- Construir un instrumento de financiamiento sectorial eficiente.

LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN	PROGRAMAS	METAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectivización del Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua y Saneamiento (MICSA) y articulación al PNSB.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de implementación financiera del MICSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MICSA se está implementando en el 80 por ciento de las intervenciones del Gobierno Nacional en el sector.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidar y fortalecer EMAGUA como ente ejecutor y de intermediación financiera (agilidad, especificidad y especialización en el sector).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de fortalecimiento de EMAGUA.</li> <li>Programa de apoyo a la inversión sectorial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EMAGUA fortalecida.</li> <li>Establecimiento de mecanismos de intermediación financiera.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alineamiento y apalancamiento de recursos subnacionales (departamentales) y locales (municipales)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de capacitación a niveles subnacionales en la implementación del MICSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha formulado la política de incentivo a la inversión en saneamiento básico.</li> <li>Los niveles subnacionales (departamental y municipal) participan de acuerdo con las previsiones normativas para alcanzar las metas sectoriales.</li> </ul>

OBJETIVO 4.- Fortalecer la institucionalidad del sector, la descentralización y la intersectorialidad bajo el liderazgo del MMAyA.		
LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACCIÓN	PROGRAMAS	METAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecimiento de la capacidad operativa del MMAyA.</li> <li>Operativizar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos, integrando los objetivos de los tres viceministerios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de fortalecimiento institucional al MMAyA y el VAPSB.</li> <li>Subprograma de fortalecimiento a la institucionalidad y políticas de asistencia técnica en el marco de la descentralización sectorial.</li> <li>Subprograma de fortalecimiento a la regulación del sector de agua y saneamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MMAyA y VAPSB fortalecidos en sus capacidades de propuesta normativa, planificación y canalización y gestión de inversiones.</li> <li>Mecanismos institucionales del MICSA conformados.</li> <li>SENASBA consolidado para el desarrollo de capacidades y asistencia técnica. Instancias sectoriales en gobiernos subnacionales articuladas con las políticas nacionales sectoriales cumplen con su mandato.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación y complementación del marco normativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de adecuación y complementación del marco normativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha completado el marco normativo del sector con enfoque GIRH.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de la planificación estratégica (alineamiento y armonización, participación de los actores).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subprograma de apoyo a la planificación sectorial y desarrollo de planes departamentales de agua y saneamiento básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9 planes departamentales de agua y saneamiento básico aprobados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la consolidación de sistemas de información sectorial clara y transparente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de fortalecimiento al Sistema de Información de Agua y Saneamiento (SIAB).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SIAB reconstituido, actualizado y en funcionamiento.</li> <li>Coordinar con el INE para definir la Boleta Censal del 2010 y compatibilizar los distritos municipales con zonas censales.</li> <li>Información del VIPFE adecuada a las necesidades del sector.</li> </ul>
<p>Promoción de enfoques de intersectorialidad, en base a alianzas estratégicas entre MMAyA, Ministerio de Salud y Ministerio de Educación.</p>	<p>Programa de asesoría para la articulación de los factores de la sostenibilidad en agua saneamiento.</p>	<p>Convenio firmado entre el MMAyA, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación.</p> <p>Todos los gobiernos subnacionales y un 80 por ciento de las alcaldías se articulan en torno al MMAyA en sus intervenciones en agua, saneamiento y residuos sólidos.</p> <p>Instancias descentralizadas fortalecidas para reforzar la señal sectorial en instancias nacionales, unidades subnacionales y locales.</p> <p>Se ha logrado la inserción eficiente de la educación sanitaria y ambiental en la currícula escolar.</p>



**OBJETIVO 5.- Lograr que las EPSAS y la población usen el agua y los servicios de saneamiento con responsabilidad social y ambiental.**

	<b>PROGRAMAS</b>	<b>METAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la adaptación al CC y el uso eficiente del agua.</li> <li>• Reducir el impacto ambiental del sector en el medio ambiente.</li> <li>• Promover el reuso de las aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Programa tiene cobertura nacional y se replica en los niveles subnacionales.</li> <li>• Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.</li> <li>• 50 por ciento de las EPSAS tiene planes que incorporan el componente de CC..</li> <li>• Se han realizado las inversiones programadas.</li> <li>• Se ha reemplazado 1 millón de inodoros.</li> <li>• Se ha logrado cobertura total en educación acerca del tema.</li> <li>• Se ha logrado ahorro del 20 por ciento del agua consumida.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Nacional de Uso Eficiente de Agua.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.</li> <li>• Programa de Reuso de Aguas Residuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 por ciento de cobertura con plantas de tratamiento de aguas servidas.</li> <li>• 6 proyectos terminados de reuso de aguas residuales.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa nacional de mejoramiento y ampliación de los servicios de recolección y rellenos sanitarios.</li> <li>• Programa para la gestión ambiental sostenible de residuos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se cumplen las metas del subsector de residuos sólidos.</li> <li>• Los tres sectores desarrollan programas que mejoran el uso del agua y reducen el impacto ambiental.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de lodos sépticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha logrado una gestión ambiental del 80 por ciento de los lodos sépticos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprograma de socialización del uso de artefactos de bajo consumo de agua.</li> <li>• Programa de normalización de artefactos de bajo consumo de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 100 por ciento de la oferta de artefactos sanitarios comprende artefactos de bajo consumo.</li> <li>• Programa de difusión y comunicación a la población ejecutado.</li> <li>• Normas de artefactos de bajo consumo.</li> <li>•</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la prestación integral de servicios de saneamiento en el marco del manejo integral y sostenible del agua con visión de manejo integral de cuenca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Fortalecimiento de regulación con criterios de gestión integral de cuenca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La AAPS regula la prestación de los servicios imponiendo el criterio de la gestión integral de cuenca.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la vigilancia de la calidad del agua como responsabilidad de salud pública.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de la vigilancia de la calidad del agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 80 por ciento de la población urbana y 60 por ciento de la rural tienen vigilancia y control de la calidad del agua.</li> <li>• El Ministerio de Salud cumple con su responsabilidad de vigilancia de calidad del agua</li> </ul>

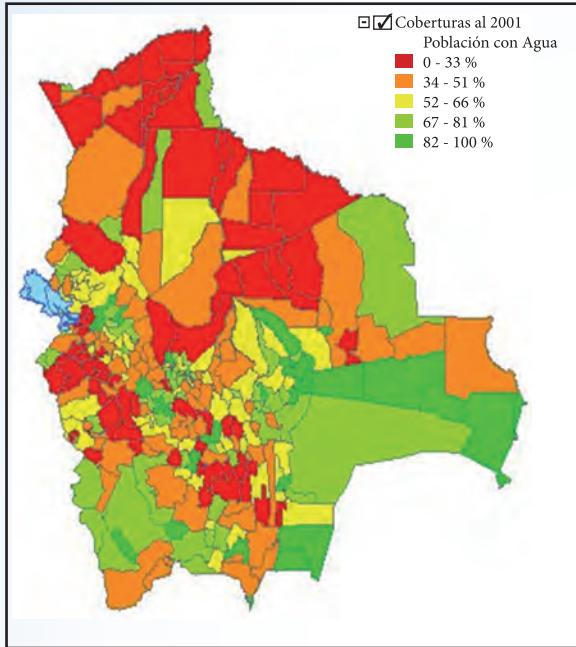
<b>OBJETIVO 5.- Lograr que las EPSAS y la población usen el agua y los servicios de saneamiento con responsabilidad social y ambiental.</b>		
	<b>PROGRAMAS</b>	<b>METAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la participación, control y responsabilidad social de la población en el manejo del agua, promoviendo equidad social y de género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia de comunicación.</li> <li>Programa de fortalecimiento de la articulación con la sociedad civil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consejo Técnico Social del Agua fortalecido.</li> <li>Coordinación con el Consejo Nacional de Organizaciones Sociales del Agua y el Medio Ambiente.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover buenas prácticas en el uso del agua y saneamiento en la población, considerando un enfoque de interculturalidad y género.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de promoción de educación sanitaria, higiénica y ambiental.</li> <li>Programa de alianzas estratégicas con los sectores de salud y educación.</li> <li>Subprograma de lavado de manos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80 por ciento de la población ha participado en programas de educación sanitaria, higiénica y ambiental.</li> <li>70 por ciento de los sistemas regulados son usados eficientemente de acuerdo con auditorías de la AAPS.</li> </ul>



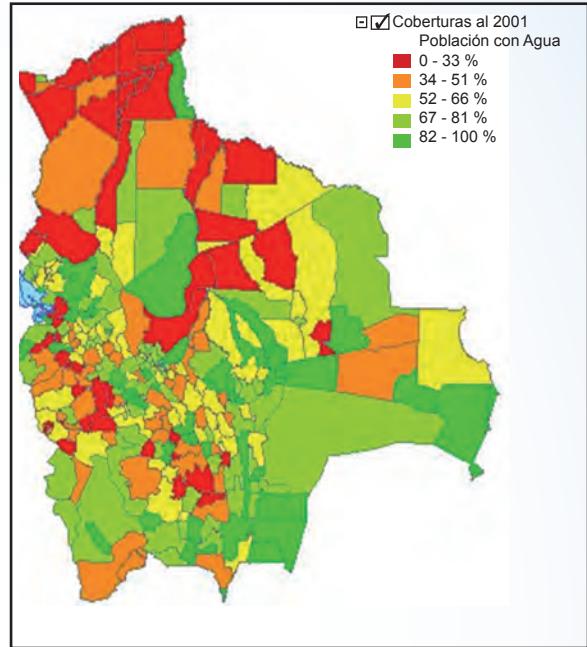
# Anexo 1: Mapas de coberturas

## COBERTURAS DE AGUA

### Cobertura de Agua 2001

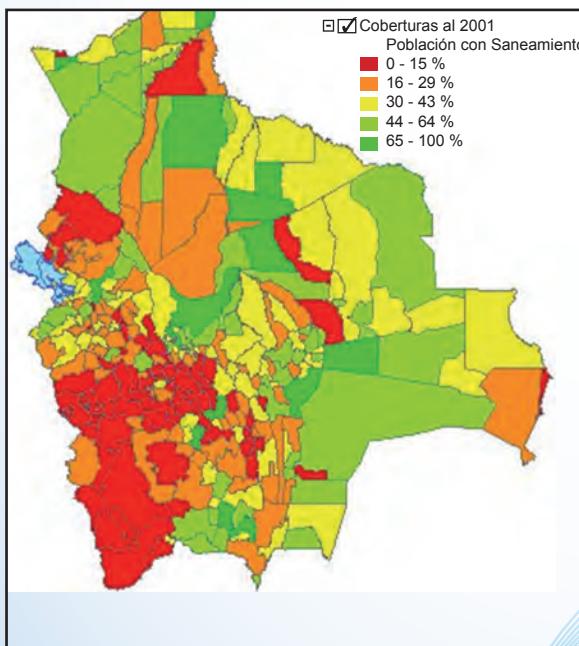


### Cobertura de Agua 2007

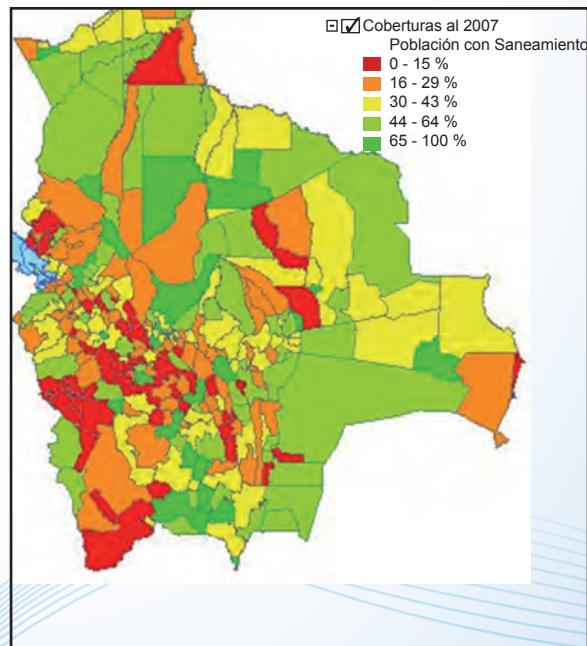


## COBERTURAS DE SANEAMIENTO

### Cobertura de Saneamiento 2001



### Cobertura de Saneamiento 2007



## Anexo 2: El Cambio Climático y el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua

### a) Aproximación conceptual al fenómeno del CC

Las condiciones y el comportamiento del aire en un momento dado y en un lugar determinado constituyen el tiempo. Para determinar el tiempo se requiere de instrumentos para medir los cambios físicos de la atmósfera. Se puede medir u observar:

- La temperatura del aire.
- La presión o peso del aire.
- La intensidad y dirección de su movimiento.
- La humedad que contiene.
- Estado del cielo, como ser la presencia de nubes, nieblas, etc.
- La cantidad de precipitación pluvial.

La meteorología es la ciencia del tiempo y se dedica a estudiar la aplicación de principios físicos a la explicación e interpretación de todos los fenómenos atmosféricos. Clima es el sumario de todas las condiciones del tiempo (extractado de “Climas de Bolivia”, de Roberto Prada Estrada).

La variabilidad climática, a pesar de las variaciones registradas en ciclos anuales y plurianuales, retorna a condiciones climáticas estables y, en general, no significa alteración de la habitabilidad de la vida en el planeta. El llamado Cambio Climático, CC, va más allá de la idea de la variabilidad del clima y se refiere al fenómeno que resulta del producto del calentamiento global provocado por el desarrollo tecnológico, la explotación no sostenible de los recursos naturales y la sobrepoblación del planeta, expresándose en las variaciones catastróficas en los niveles del mar y los patrones de temperatura y precipitación, que alteran de manera permanente las condiciones de habitabilidad en la tierra. El CC significa una inquietante amenaza sobre el aprovechamiento sostenible del agua.

El CC tiene un enorme impacto en el desarrollo humano y productivo de todos los pueblos y resulta una característica de la globalización. El CC demanda respuestas que pueden consistir en:

- Opciones de mitigación cuando se puede actuar en el clima, porque existe todavía la posibilidad de combatir los efectos del CC y de reducir la magnitud de los mismos.
- Opciones de adaptabilidad de los pueblos y seres humanos a fenómenos ante los cuales no existen posibilidades de reducir sus impactos y su magnitud.

El CC es producto del calentamiento global, y asumiendo que la contribución de Bolivia a la ocurrencia de este fenómeno global es muy reducida, es poco lo que podemos lograr localmente reduciendo la contribución de nuestro país a las emisiones de carbono, que son el factor principal del calentamiento global. La participación boliviana en la mitigación consiste en la presencia activa en los foros internacionales, donde se discuten las políticas mundiales que deben adoptar los países altamente industrializados para reducir su contribución al calentamiento global.

En el sector de agua y saneamiento, resulta evidente que la opción única es la de adaptación, de tal modo que se debe replantear la gestión del agua con un enfoque holístico que incorpore el CC, mediante la implementación del Programa Nacional de uso Eficiente del Agua, que permita el aprovechamiento real y efectivamente sostenible de los recursos hídricos. El estado nacional y las diferentes expresiones sectoriales en los niveles, departamental y municipal, así como los operadores de los servicios y la población, deben emprender acciones que reduzcan la vulnerabilidad de los sistemas de agua y saneamiento al CC que consistan en medidas estructurales e integrales de adaptación, que identifiquen estrategias para enfrentar los fenómenos que ya se presentan y los escenarios futuros de vulnerabilidad.

## b) Tendencias y escenarios del CC en Bolivia

En este capítulo, se utiliza el muy interesante estudio “Bases para la Incorporación del Cambio Climático en los Servicios de Agua y Saneamiento”, efectuado por Oscar Paz Rada, Marilyn Aparicio, Jairo García e Ivar Arana Pardo, en junio de 2009 para el PAS/Banco Mundial.

“Estudios del SENAMHI sobre tendencias en Bolivia (Michel T.) establecen que la temperatura media presenta un valor de variabilidad de  $-0.4^{\circ}\text{C}$  a  $0.8^{\circ}\text{C}$  en la región de los llanos orientales y en la precipitación entre  $-0.17$  y  $0.98$  por ciento. En la región Norte del país la temperatura media se habría incrementado entre  $0.2$  y  $1^{\circ}\text{C}$  y a nivel de precipitación hay variaciones de  $0.16$  a  $0.22$  por ciento. En la región de tierras bajas la temperatura media se habría incrementado entre  $0.1$  y  $0.3^{\circ}\text{C}$  y las precipitaciones muestran tendencias de  $0.07$  y  $-0.29$  por ciento”.

“En la región de los valles los valores de cambio en la temperatura media fueron muy oscilantes, entre  $-2.3^{\circ}\text{C}$  y  $2^{\circ}\text{C}$ , y la variación de precipitación también entre  $-0.48$  y  $0.21$  por ciento. A su vez, en la región altiplánica las temperaturas presentan tendencias en su mayoría positivas con valores medios de entre  $1.1^{\circ}\text{C}$  y  $1.7^{\circ}\text{C}$  y a nivel de la precipitación oscilaciones entre  $-0.4$  y  $0.94$  por ciento”.

“Lo anterior es coincidente con la conformación de los diferentes pisos ecológicos existentes en el país, que muestran variaciones amplias en su comportamiento climático a lo largo de los últimos años, ya que el récord considerado abarca períodos desde los 40 hasta el 2004, en 23 estaciones analizadas”.

“Un estudio del SENAMHI sobre escenarios de cambios climáticos para Bolivia (desarrollado en 1998) muestra un rango de variaciones diversas en temperatura y precipitación que podrían darse en Bolivia en diferentes zonas del país que deben ser consideradas. El cuadro siguiente muestra esos resultados.

**Cuadro. Variaciones de temperatura y precipitación en Bolivia al 2030**

ÁREA	ESCENARIO 2030 Variación de temperatura y precipitación
Pando y Norte de La Paz	( $1.1$ a $1.4^{\circ}\text{C}$ ) ( $-3$ a $3\%$ de P)
La Paz, Oruro, parte de Cochabamba, Chuquisaca y Potosí)	( $0.8$ a $1.3^{\circ}\text{C}$ ) ( $4$ a $5\%$ de P)
Potosí y parte de Chuquisaca y Tarija	( $0.8$ a $1.4^{\circ}\text{C}$ ) ( $0$ a $7\%$ de P)
Santa Cruz, Beni	( $0.9$ a $1.4^{\circ}\text{C}$ ) ( $-4$ a $22\%$ de P)

**Fuente:** SENAMHI (1998) En base a modelos de circulación general HADCM2, UKHI, GISSEQ).

## c) Manifestaciones del CC en los diversos pisos ecológicos del país

El CC en Bolivia, desde el punto de vista de su influencia en las fuentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable y en la prestación de los servicios, tiene las siguientes características en relación al estadio ecológico que corresponda:

- En el altiplano se experimentará la reducción de los glaciares y se presentarán fenómenos atmosféricos como heladas, tormentas, inundaciones y granizadas y las precipitaciones irán concentrándose en menos días, ocasionando problemas de mayor intensidad que los conocidos hasta ahora, los cuales tendrán influencia negativa en el abastecimiento de agua y la generación de energía hidroeléctrica por la reducción de volúmenes embalsables. La gravedad de estos fenómenos será significativa en las actividades agrícolas, de tal modo que crecerá la competencia por el acceso a los recursos hídricos. Complementariamente, se prevé un problema de desertización en áreas altiplánicas y de las cordilleras Occidental y Oriental.
- En los valles también se experimentarán fenómenos semejantes; las lluvias serán de mayor intensidad e irán concentrándose en menos días, mientras que la frecuencia de tormentas y granizadas aumentará. Como en el caso del altiplano, se teme una competencia cada vez más acentuada por el agua para el consumo y el riego y de crecientes problemas para la generación de energía. Además de la desertificación, se teme la erosión de los suelos, así como deslaves

y mazamoras. También se teme por la afectación negativa en los sistemas de explotación de aguas subterráneas, debido a la reducción de caudales de recarga de acuíferos, los cuales ya experimentan descensos de los niveles freáticos y reducción de los volúmenes de bombeo disponibles.

- En el Chaco, como en las dos anteriores regiones, los expertos del Gobierno creen que la competencia por el agua irá aumentando. También se hace referencia a sequías, favorecidas por olas de calor durante el verano, de una pérdida de la biodiversidad, de erosión, desertificación y de una mayor contaminación de las fuentes de agua.
- En los llanos y la Amazonia, los estudiosos del fenómeno pronostican que se experimentarán cada vez más frecuentes inundaciones, con sus desastrosos impactos humanos, sociales, agrícolas y en la infraestructura vial. El incremento en la cantidad de agua que lloverá tendrá por efecto la generación de pérdidas en los cultivos de invierno. Al revés, habrá una mayor tasa de nubosidad y se teme que mucho ganado muera por falta de agua. El efecto combinado de una elevada humedad atmosférica en verano y de fuertes sequías (con su nefasto impacto sobre la contaminación del agua) en invierno favorecerá la extensión de plagas y enfermedades. Una vez más, se teme una importante pérdida de la biodiversidad.
- Todos los actores sectoriales deben trabajar para reducir la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, pues el impacto negativo de los desastres naturales incidirá mayormente en los más pobres. En esa perspectiva, corresponde el fortalecimiento de los programas periurbanos, en forma tal que disminuyan la vulnerabilidad de esos sectores fortaleciendo el sistema de respuesta en caso de desastres. La inversión en asistencia para reducir los riesgos de desastres producirá mejores resultados que la ayuda posterior a una catástrofe.
- Por lo que se puede anticipar, el mayor impacto se sufrirá en los glaciares andinos, los cuales son esencialmente glaciares tropicales y tienen un funcionamiento muy distinto al de los glaciares alpinos. A diferencia de lo que ocurre en Los Alpes, donde el invierno corresponde al período de lluvias, en Los Andes tropicales, en cambio, la estación de lluvias llega en verano. En Los Alpes los glaciares se nutren en el invierno y a medida que las temperaturas aumentan con la llegada del verano, los glaciares se deshuelan y alimentan las fuentes de agua; en Los Andes, durante el único período en que el glaciar puede alimentarse de agua, su masa disminuye rápidamente. Los glaciares andinos tienen un funcionamiento complejo que puede ser afectado por modificaciones mínimas del clima. Es la razón por la cual los glaciares de las zonas tropicales son considerados como excelentes indicadores del CC.
- Hay 2.500 kilómetros cuadrados de glaciares tropicales en Los Andes y lo más preocupante es que desde comienzos de 1970 se calcula que se han reducido entre un 20 y 30 por ciento. Las áreas más afectadas son el retroceso producido desde los 90 en los glaciares del volcán Sajama,



Chacaltaya y Zongo y el deshielo de la cuenca del Tuni Condoriri a una velocidad 10 veces más rápida que en décadas pasadas y esto impacta sobre los recursos hídricos de las ciudades de La Paz y El Alto.

- Tomando en cuenta que los glaciares contribuyen a una distribución más racional del agua en períodos de sequía, las consecuencias pueden ser gravísimas e irreversibles. El glaciar de Chacaltaya en Bolivia, por ejemplo, pasó de un déficit anual medio de 0,6 m<sup>3</sup> de agua, entre 1963 y 1983, a 1,2 m<sup>3</sup> entre 1983 y 2003. A este ritmo, los expertos predicen su completa desaparición antes de 2015. Tuni desaparecerá completamente hasta el año 2025 y el glaciar de Condoriri hasta el 2045.
- Por ahora, en este contexto, se propone difundir medidas básicas, que en otros países ya se aplican, como por ejemplo no malgastar el agua. Estas medidas básicas se insertan en el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua, que es un componente del presente Plan Nacional de Saneamiento Básico. En el programa periurbano del BID, se ha introducido un capítulo de CC en los planes maestros de las ciudades involucradas.

#### **d) Acciones de adaptación al CC en el sector agua y saneamiento en Bolivia**

El MMAyA ha conformado una Plataforma Técnica Permanente de Agua y Saneamiento para las ciudades de La Paz y El Alto, cuyo accionar comprende también a poblaciones de carácter rural como Viacha, Achacachi, Puerto Pérez, Batallas y Pucarani, la cual busca la formulación de un plan estratégico que encare la problemática del agua y saneamiento con planes de corto, mediano y largo plazo, para afrontar la reducción de agua disponible para abastecimiento de agua potable como producto de los impactos de la reducción de glaciares por el CC. La Plataforma está integrada por MMAyA, el VAPSB, los gobiernos municipales y los operadores urbanos y perirurbanos de las ciudades mencionadas, los institutos de Ecología, de Hidráulica e Hidrología de ingeniería sanitaria y medio ambiente, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y la Asociación Nacional de Empresas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (ANESAPA). Como parte de esta iniciativa, el MMAyA ha iniciado los estudios para construir nuevas presas y mejorar y ampliar las existentes represas, además de estudios y obras en nuevos sistemas de aguas servidas y plantas de tratamiento en la ciudad de El Alto.

El Programa Nacional de Cambio Climático, que se desarrolla en el Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático, dependiente del MMAyA, tiene cuatro proyectos:

- a. Proyecto de Acción Climática para estudiar emisiones de gases de efecto invernadero, en el Parque Noel Kempff Mercado.
- b. Proyecto de Implementación del Mecanismo Nacional de Adaptación.
- c. Proyecto de comunicación para sensibilizar y educar a la población con relación al CC, proponiendo actitudes de adaptación.
- d. Proyecto de Adaptación al Impacto del retroceso de Glaciares en los Andes Tropicales (con financiamiento de la CAF y del BM).

En el marco del Programa, se han alcanzado los siguientes resultados (información contenida en la investigación citada<sup>9</sup>):

- La inserción en el Fondo de Resiliencia (PPCR), que permitirá el acceso a cerca de 50 millones de dólares, con el objetivo de generar condiciones de resiliencia en los sectores afectados por el CC y particularmente el de agua y saneamiento.
- Un estudio de costos de adaptación al CC, apoyado por el Banco Mundial, y un Proyecto de Fortalecimiento de Capacidades para mejorar el conocimiento del impacto del CC sobre los recursos hídricos, también apoyado por el Banco Mundial. En estos estudios se ha priorizado la evaluación del impacto del CC en cuencas de Cochabamba.

9 "Bases para la Incorporación del Cambio Climático en los Servicios de Agua y Saneamiento", estudio efectuado por Oscar Paz Rada, Marilyn Aparicio, Jairo García e Ivar Arana Pardo, en junio de 2009 para el PAS/Banco Mundial.

- La cooperación holandesa, con un fuerte apoyo al desarrollo de proyectos de investigación-acción, ha aportado con más de 4,7 millones de dólares para una serie de acciones, entre ellas estudios de investigación de glaciares y desarrollo de medidas de adaptación en el área rural.
- La cooperación del Reino de Suecia ha comprometido apoyar con 30 millones de dólares para medidas de adaptación al CC y dar prioridad a acciones en el área de los recursos hídricos.

#### **e) Escenarios de impacto del CC sobre los servicios de agua y saneamiento en Bolivia**

Para este capítulo también se consultaron criterios de la investigación citada<sup>10</sup>, aunque se intentó una formulación sectorial más ajustada a los propósitos del Plan.

La reducción en las fuentes actuales y potenciales de agua potable, de acuerdo con el piso ecológico, como indicamos anteriormente, puede darse debido a:

- a) Retroceso de los glaciares y estaciones secas más largas y más frecuentes que ocasionan la disminución de los caudales disponibles en las presas.
- b) Reducción de la precipitación del verano, que provoca la disminución del agua almacenada en los embalses alimentados por ríos de curso estacional.
- c) Variabilidad interanual de las precipitaciones y cambios estacionales en los caudales de las corrientes superficiales, que provocan menores volúmenes embalsados en las presas.
- d) Reducción de la recarga de acuíferos, debido a las características ciclónicas de las precipitaciones pluviales y que reducen los volúmenes de explotación de aguas subterráneas.
- e) Incremento en la evapotranspiración, como resultado de altas temperaturas del aire y reducción de volúmenes embalsados.
- f) Incrementos en el uso del agua para la irrigación, lo que provocará disputas en el acceso al agua entre agua potable y riego.

82

A continuación identificamos algunas de las externalidades ambientales, económicas y sociales de los impactos según el tipo de fuente:

- En los sistemas que dependen de la explotación de aguas subterráneas, la reducción de los volúmenes disponibles y el descenso de los niveles freáticos pueden expresarse en la sobreexplotación de acuíferos o en costos incrementales para la provisión de agua, debido a la necesidad de profundizar la colocación de las bombas. En los casos en que los operadores incurran en la sobreexplotación de los acuíferos, se podrían enfrentar fenómenos de pérdida de calidad del agua.
- La contaminación del suelo, debido a la construcción de sistemas de tratamiento de residuos sólidos que en muchos casos sólo se reducen a botaderos de basura sin control, además de las actividades de asentamientos humanos sin regulaciones urbanas de uso del suelo están generando incrementos del estrés sobre los recursos de aguas subterráneas por la disminución de su calidad.
- La escasez de agua para riego y la carencia de PTAR provocarán la intensificación del uso de aguas servidas crudas sin ningún tipo de tratamiento.
- Como resultado de las reducciones de los volúmenes embalsados, se incrementarán las concentraciones de materias contaminantes.
- Las características ciclónicas de las lluvias provocarán mayor erosión llenando más rápidamente los volúmenes de aguas muertas en los embalses y producirán mayor turbidez y alta carga de nutrientes en el agua.

<sup>10</sup> "Bases para la Incorporación del Cambio Climático en los Servicios de Agua y Saneamiento", estudio efectuado por Oscar Paz Rada, Marilyn Aparicio, Jairo García e Ivar Arana Pardo, en junio de 2009 para el PAS/Banco Mundial.

#### f) Acciones que deben emprender los actores sectoriales en el marco del CC

- Integrarse al Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Deben integrarse al Mecanismo los gobiernos departamentales, gobiernos municipales, operadores de los servicios de agua potable y saneamiento, universidades, organizaciones de productores, ONGS, comunidades y las organizaciones sociales.
  1. El MMAyA formulará el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua.
  2. Este Programa, que se presenta en mayor detalle en un Anexo del Plan, tiene seis componentes:
  3. Reducción de pérdidas de agua en los sistemas de captación, almacenamiento y distribución de agua potable.
  4. Implementación de PTAR con enfoque de reuso del agua.
  5. Universalización de uso de artefactos ahorradores de agua, particularmente de inodoros de bajo consumo.
  6. Educación y capacitación en el uso eficiente del agua.
  7. Elaboración de nuevas normas que reduzcan los caudales de dotación.
  8. Implementar nuevas políticas tarifarias que promueven el uso eficiente del agua y desalienten enfáticamente el desperdicio.
- Enfocando los efectos negativos del CC, todos los operadores deben redefinir sus planes maestros de expansión de fuentes, revisando la sostenibilidad de las fuentes actuales, y deben emprender acciones de protección de las mismas.
- Los proyectos sectoriales se deben enmarcar en la Gestión Integral de Cuencas.
- Revisar las normas técnicas incorporando el concepto de CC.
- El sector debe incorporarse en los procesos de capacitación y educación ambiental que a nivel de la educación y de toda la población deben llevar adelante el Gobierno Nacional, los gobiernos subnacionales y los operadores.



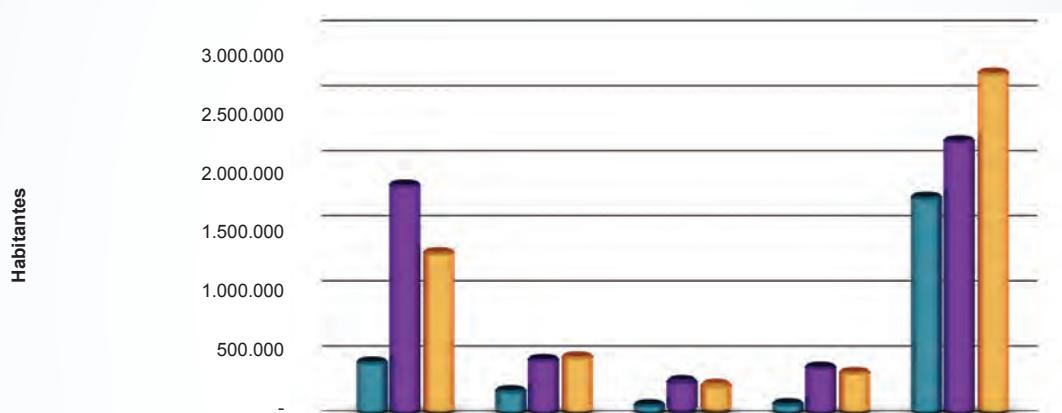
## Anexo 3: Cuadros y gráficos de cálculo de IARIS

En los cuadros que siguen, se presenta la clasificación por categorías de población y por departamentos de acuerdo con el cálculo del IARIS correspondiente a 2001, por las diferentes entidades territoriales en las que se clasifica el diagnóstico y la proyección de las metas sectoriales referidas a la ampliación de coberturas. El IARIS mayor a 0.6 permite identificar las zonas donde la inversión sectorial requiere de mayor atención en razón a condiciones de equidad social y carencia de servicios; un IARIS menor a 0.4 identifica las zonas que han alcanzado niveles adecuados de cobertura y, por consiguiente, tienen menores indicadores de pobreza e inequidad<sup>11</sup>.

El cálculo del IARIS, para identificar las áreas prioritarias de inversión sectorial, asume el valor de  $\alpha$  en relación con las coberturas de los Objetivos del Milenio (ODM) a 2015 de 0.3 para el área urbana metropolitana y de 0.4 para el área rural; mientras el parámetro  $\beta$  queda establecido en atención a la cantidad de habitantes pobres en la definición de la inversión sectorial: 0.3 de influencia de la línea de pobreza en el área urbana metropolitana y 0.4 en el área rural<sup>12</sup>.

### Dimensión de las carencias por categoría poblacional (habitantes/año 2001)

Gráfico 1. Dimensión de las carencias 2001



	Metropolitanos	Mayores	Intermedios	Menores	Rural
● Población con carencia de agua 2001	385.220	137.216	45.721	61.315	1.661.822
● Población con carencia de saneamiento 2001	1.739.738	430.505	254.280	333.503	2.071.440
● Habitantes pobres (2001)	1.247.681	451.239	210.390	316.601	2.604.205

#### Categorías

- Población con carencia de agua 2001
- Población con carencia de saneamiento 2001
- Habitantes pobres (2001)

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos INE 2001.

El proceso de simulación IARIS, para los momentos de inicio y conclusión del Plan, permitió constatar que los valores asumidos para  $\alpha$  y  $\beta$  son consistentes y se ajustan a los objetivos del Plan en términos del logro de los ODM. Una vez asumido el IARIS, se ha establecido la situación sectorial según categoría poblacional con ponderaciones inter e intra categoría con referencia al número de unidades territoriales, a su población total correspondiente y a las metas de coberturas fijadas para este Plan.

La distribución de las unidades territoriales urbano-rurales, de acuerdo con el IARIS 2001, permite caracterizar la situación de cada una de ellas según las carencias relativas a servicios básicos y a la situación de pobreza dominante en la mayoría de los municipios. El análisis de los resultados del cálculo

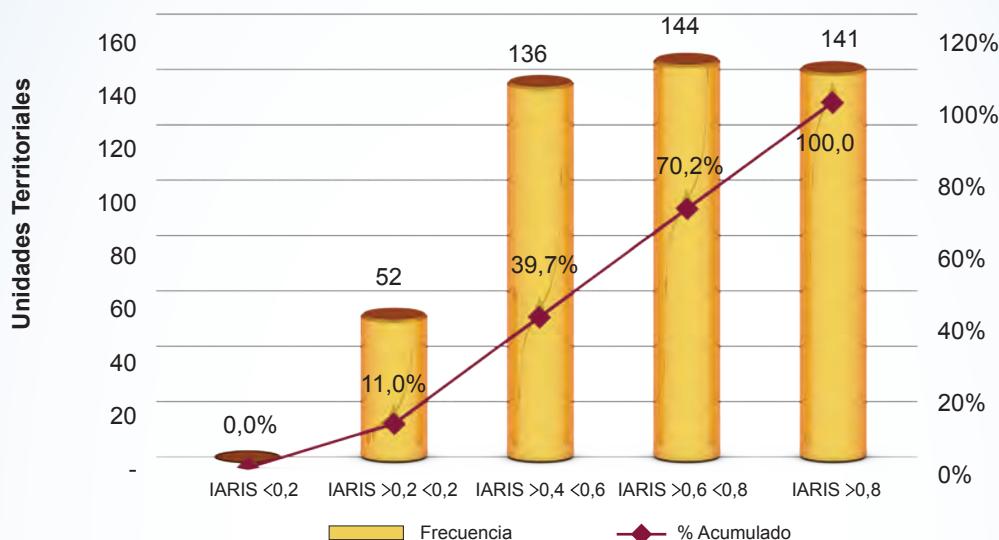
<sup>11</sup> Existe una correlación estadística entre IARIS y línea de pobreza: mientras mayor sea el primero, mayor será la pobreza para determinada unidad territorial.

<sup>12</sup> Los datos de población pobre provienen del INE, según el Censo de Población y Vivienda de 2001.

del IARIS 2001 permite identificar las unidades territoriales, desde municipios hasta departamentos, que requieren con mayor urgencia la inversión sectorial, priorizar la inversión sectorial según categorías de zonas urbanas o rurales en unidades territoriales o relativas al peso e importancia poblacional que tienen y, finalmente, asignar recursos de manera concesional o como crédito a las unidades administrativas correspondientes, de acuerdo con la condición socioeconómica de la población.

Los resultados IARIS 2001 muestran, de manera general, una concentración de las unidades territoriales urbanas y rurales en niveles altos de IARIS, lo que remite a la precariedad de las condiciones de acceso a los servicios de saneamiento básico y a las condiciones de pobreza imperantes en esas áreas: 60 por ciento de estas unidades territoriales tienen un IARIS mayor a 0,6.

**Gráfico 2. Unidades urbano rurales según rango IARIS 2001**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

De acuerdo con la definición del indicador IARIS 2001, la inversión sectorial deberá priorizar el área rural y la urbana-metropolitana, que concentra el crecimiento de población sin acceso a servicios de saneamiento básico. Esta prioridad está justificada en consideración a dos dimensiones: el número de unidades territoriales y la población asentada en éstas.

**Cuadro 1. Unidades territoriales urbano rurales según rango IARIS 2001 (en porcentaje intracategoría)**

Rango IARIS	Metro	%	Mayor	%	Inter-media	%	Menor	%	Rural	%	Total	%
< 0.20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
> 0.20 < 0.40	5	0,23	4	0,44	6	0,27	19	0,18	18	0,06	52	0,11
> 0.40 < 0.60	10	0,45	3	0,33	14	0,64	51	0,48	58	0,18	136	0,29
> 0.60 < 0.80	5	0,23	0	0,00	0	0,00	30	0,28	109	0,35	144	0,30
> 80	2	0,09	2	0,22	2	0,09	6	0,06	129	0,41	141	0,30
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>1,00</b>	<b>9</b>	<b>1,00</b>	<b>22</b>	<b>1,00</b>	<b>106</b>	<b>1,00</b>	<b>314</b>	<b>1,00</b>	<b>473</b>	<b>1,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

En consideración a las categorías de población urbana, las unidades espaciales correspondientes a las poblaciones menores deben ser atendidas en aplicación de criterios de equidad territorial.

En consideración a un criterio de equidad (expresado en rangos de IARIS para las distintas categorías poblacionales), debe priorizarse la inversión en el área rural y en las poblaciones urbanas menores.

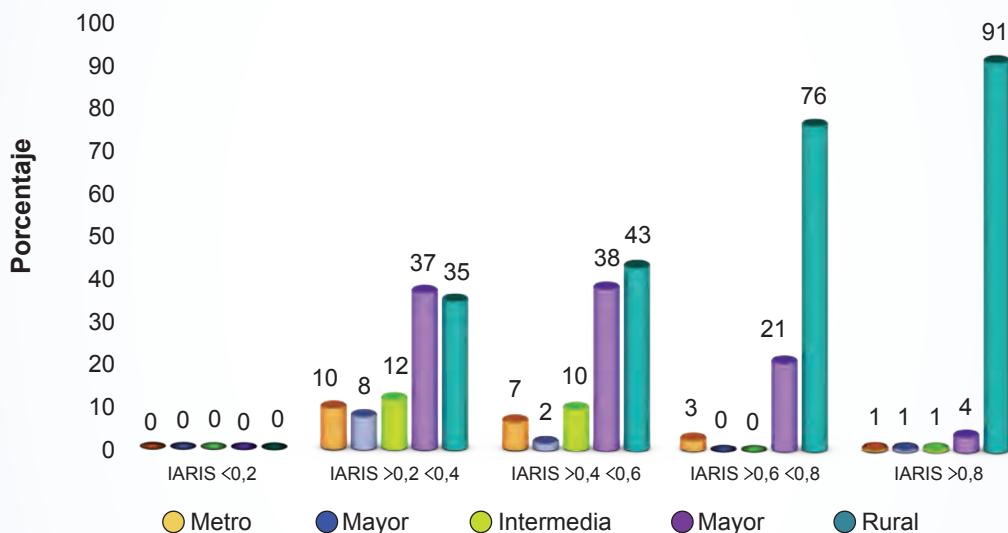
**Cuadro 2. Unidades territoriales urbano-rurales según rango IARIS 2001  
(en porcentaje intercategoría)**

Rango IARIS	Metro	%	Mayor	%	Inter-media	%	Menor	%	Rural	%	Total	%
< 0.20	0		0		0		0		0		0	
> 0.20 < 0.40	5	0,10	4	0,08	6	0,12	19	0,37	18	0,35	52	1,00
> 0.40 < 0.60	10	0,07	3	0,02	14	0,10	51	0,38	58	0,43	136	1,00
> 0.60 < 0.80	5	0,03	0	0,00	0	0,00	30	0,21	109	0,76	144	1,00
> 80	2	0,01	2	0,01	2	0,01	6	0,04	129	0,91	141	1,00
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>0,05</b>	<b>9</b>	<b>0,02</b>	<b>22</b>	<b>0,05</b>	<b>106</b>	<b>0,22</b>	<b>314</b>	<b>0,66</b>	<b>473</b>	<b>1,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

La considerable diferencia que se observa en la situación social y de acceso a servicios de las unidades territoriales rurales con respecto a las urbanas constituye un factor decisivo para priorizar el emplazamiento de la inversión sectorial en el área rural de los municipios.

**Gráfico 3. Categoría poblacional según rango de IARIS 2001 en porcentaje de unidades territoriales**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .



En consideración a un criterio de peso poblacional dentro de las categorías territoriales, las áreas prioritarias de focalización y acceso a financiamiento son el área rural y la urbana- metropolitana.

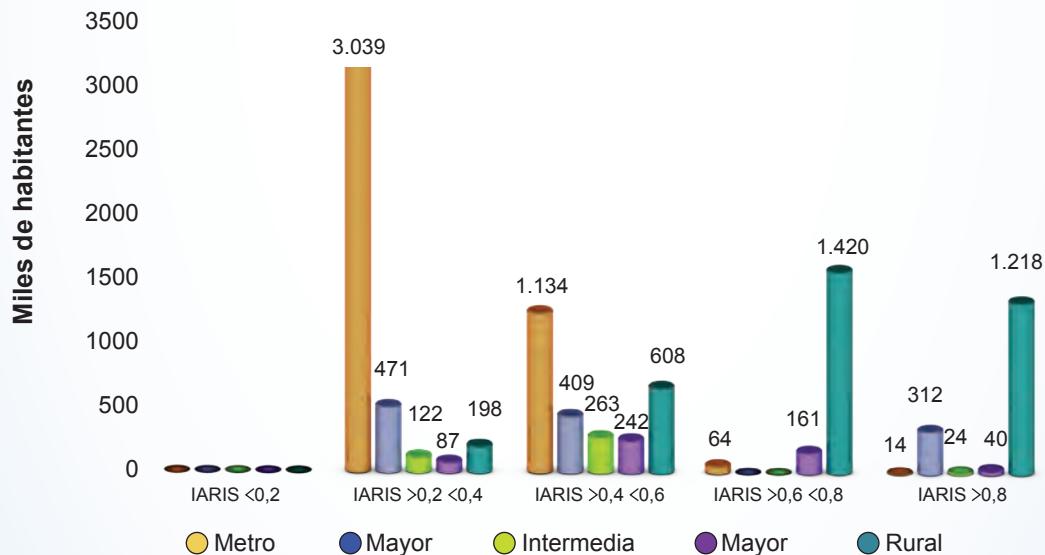
**Cuadro 3. Población en unidades territoriales urbano-rurales según rango IARIS 2001 (en miles de habitantes y por porcentaje intracategoría)**

Rango IARIS	Metro	%	Mayor	%	Inter-media	%	Menor	%	Rural	%	Total	%
< 0.20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
> 0.20 < 0.40	3.039	0,71	471	0,39	122	0,30	87	0,16	198	0,06	3.916	0,40
> 0.40 < 0.60	1.134	0,27	409	0,34	263	0,64	242	0,46	608	0,18	2.658	0,27
> 0.60 < 0.80	64	0,02	0	0,00	0	0,00	161	0,30	1.420	0,41	1.646	0,17
> 80	14	0,00	312	0,26	24	0,06	40	0,08	1.218	0,35	1.608	0,16
Total	4.252	1,00	1.193	1,00	409	1,00	530	1,00	3.444	1,00	9.828	1,00

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

La situación actual de inequidad social en el acceso de la población a servicios de agua y saneamiento en zonas urbanas establece una de las prioridades sectoriales de inversión: alcanzar coberturas adecuadas de acceso a servicios en las zonas periurbanas de las zonas con mayor concentración poblacional, denominadas metropolitanas.

**Gráfico 4. Categoría poblacional según rango de IARIS 2001 por cantidad de habitantes (en miles)**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

Bajo el criterio de ponderación de la situación social y de acceso a servicios de saneamiento de la población urbana y rural, se añade a la población rural y metropolitana la población urbana menor.

#### Cuadro 4. Población en unidades territoriales urbano rurales según rango IARIS 2001 (en miles de habitantes y por porcentaje intercategoría)

Rango IARIS	Metro	%	Mayor	%	Inter-media	%	Menor	%	Rural	%	Total	%
< 0.20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
> 0.20 < 0.40	3.039	0,78	471	0,12	122	0,03	87	0,02	198	0,05	3.916	1,00
> 0.40 < 0.60	1.134	0,43	409	0,15	263	0,10	242	0,09	608	0,23	2.658	1,00
> 0.60 < 0.80	64	0,04	0	0,00	0	0,00	161	0,10	1.420	0,86	1.646	1,00
> 80	14	0,01	312	0,19	24	0,01	40	0,02	1.218	0,76	1.608	1,00
<b>Total</b>	<b>4.252</b>	<b>0,43</b>	<b>1.193</b>	<b>0,12</b>	<b>409</b>	<b>0,04</b>	<b>530</b>	<b>0,05</b>	<b>3.444</b>	<b>0,35</b>	<b>9.828</b>	<b>1,00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

La distribución departamental de los valores de IARIS 2001 permite identificar aquellos que requieren atención prioritaria. Esta identificación a escala departamental facilita la definición de instrumentos de asignación de recursos departamentales en la línea de la generación de inversiones concurrentes. Los departamentos de Cochabamba, La Paz y Santa Cruz son aquellos en los que mayor inversión concurrente se requiere.

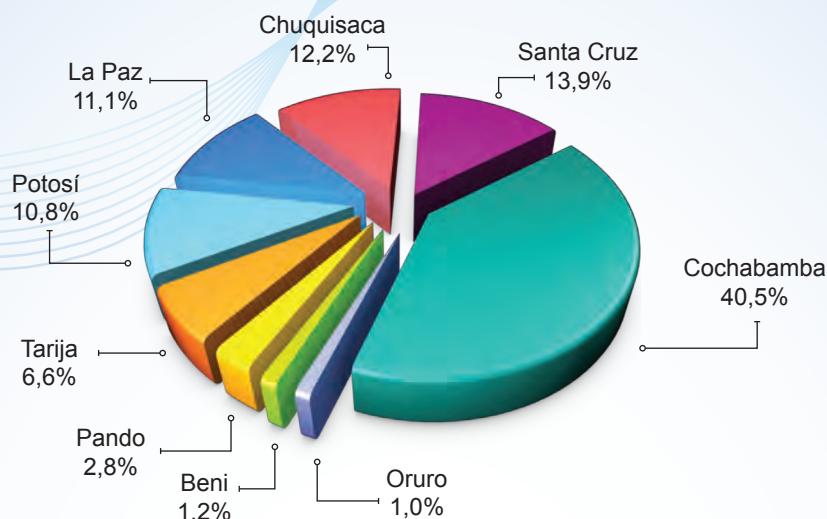
#### Cuadro 5. Población departamental según rango IARIS 2001 (en miles de habitantes y porcentaje por IARIS)

Categoría	IARIS < 0.20	%	IARIS >0.20<0.40	%	IARIS >0.40<0.60	%	IARIS >0.60<0.80	%	IARIS >0.80	%	Total
Beni	0		20	0,10	40	0,05	321	0,06	41	0,01	422
Chuquisaca	0		10	0,05	49	0,07	140	0,03	422	0,12	621
Cochabamba	0		-	0,00	43	0,06	298	0,05	1.406	0,41	1.748
La Paz	0		51	0,26	258	0,35	2.021	0,36	384	0,11	2.715
Oruro	0		12	0,06	31	0,04	365	0,07	34	0,01	441
Pando	0		-	0,00	-	0,00	-	0,00	97	0,03	97
Potosí	0		52	0,27	106	0,14	244	0,04	375	0,11	776
Santa Cruz	0		52	0,26	182	0,24	1.829	0,33	484	0,14	2.546
Tarija	0		-	0,00	35	0,05	334	0,06	228	0,07	597
<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>197</b>	<b>1,00</b>	<b>744</b>	<b>1,00</b>	<b>5.553</b>	<b>1,00</b>	<b>3.471</b>	<b>1,00</b>	<b>9.965</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .



**Gráfico 5. Departamentos según rango de IARIS 2001 > 0,8**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

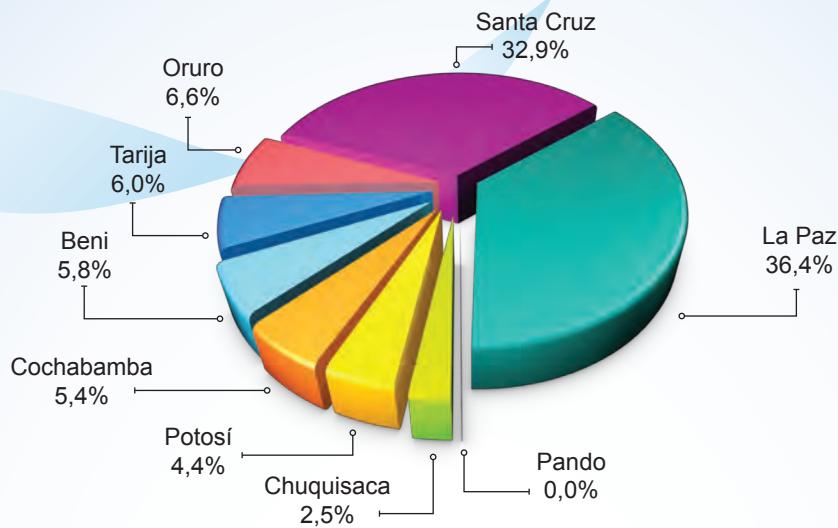
En términos de población, en Cochabamba se concentra el 41 por ciento de la población con rango de IARIS mayor a 0,8 y el 23 por ciento en términos de unidades territoriales de todo el país.

**Cuadro 6. Distrib. departamental de unidades territoriales urbano rurales. IARIS 2001**

Categoría	IARIS < 0.20	%	IARIS >0.20<0.40	%	IARIS >0.40<0.60	%	IARIS >0.60<0.80	%	IARIS >0.80	%	Total
Beni	0		4	0,12	5	0,06	20	0,11	5	0,03	34
Chuquisaca	0		1	0,03	3	0,04	16	0,09	16	0,09	36
Cochabamba	0		0	0,00	3	0,04	27	0,15	42	0,23	72
La Paz	0		10	0,29	20	0,26	35	0,19	35	0,19	100
Oruro	0		4	0,12	11	0,14	20	0,11	6	0,03	41
Pando	0		0	0,00	0	0,00	0	0,00	16	0,09	16
Potosí	0		5	0,15	11	0,14	13	0,07	21	0,12	50
Santa Cruz	0		10	0,29	23	0,29	37	0,21	37	0,20	107
Tarija	0		0	0,00	2	0,03	12	0,07	3	0,02	17
<b>Total</b>	<b>0</b>		<b>34</b>	<b>1,00</b>	<b>78</b>	<b>1,00</b>	<b>180</b>	<b>1,00</b>	<b>181</b>	<b>1,00</b>	<b>473</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del INE: Censos 1992 y 2001; SISAB y proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

**Gráfico 6. Departamentos según rango de IARIS 2001 >0,6 <0,8**

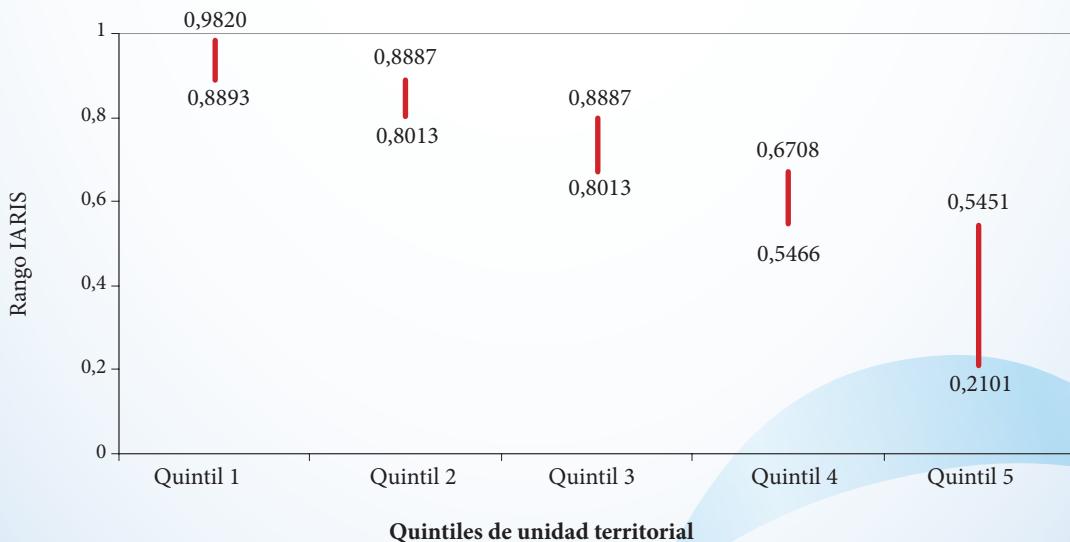


**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

El cálculo del IARIS permite establecer la prioridad del tipo de financiamiento, sea concesional o no, que habrá de aplicarse para alcanzar las metas establecidas de cobertura del Plan en los diferentes departamentos y categorías poblacionales de intervención. El IARIS permite optimizar, según sea el caso, la magnitud y modalidad de inversión que son necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en el Plan.

El análisis por quintiles de unidades territoriales urbano-rurales y el de quintiles de población posibilita establecer con claridad cuáles son las unidades territoriales y los grupos poblacionales que deberán tener un trato preferencial en la inversión sectorial con carácter concesional. De acuerdo con los quintiles de unidades territoriales, son el primer y segundo quintil aquellos que están en situación más desventajosa y requieren atención prioritaria.

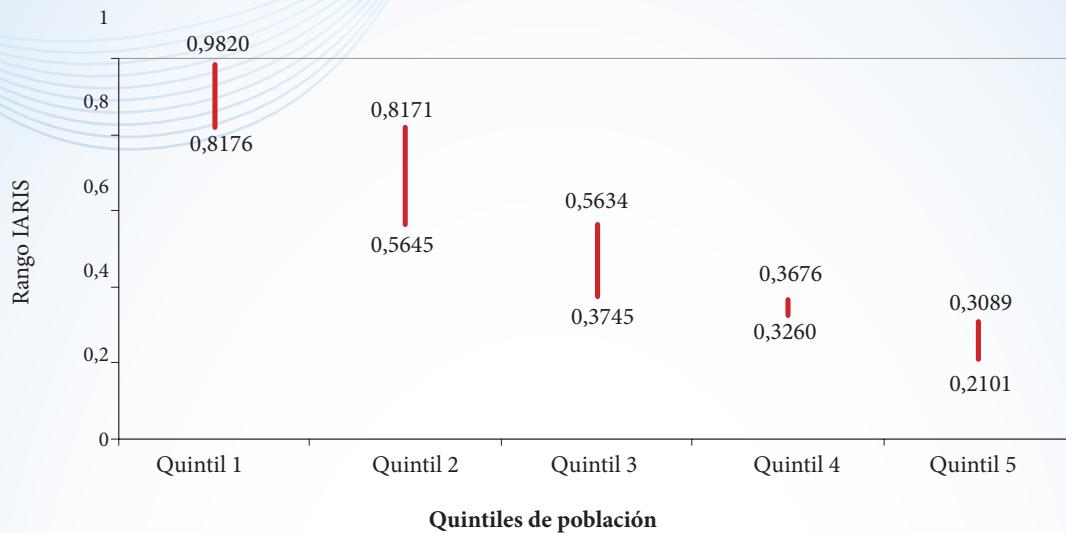
**Gráfico 7. Rango de IARIS 2001 según quintiles de unidades territoriales**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

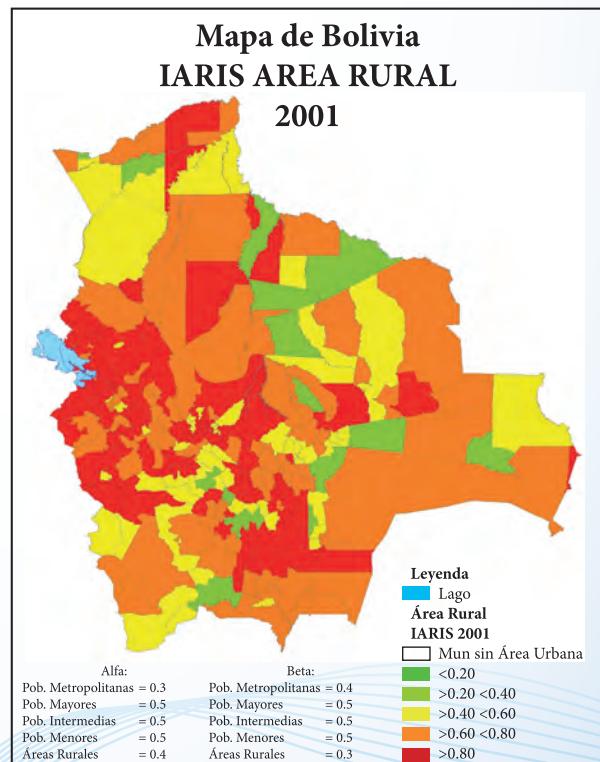
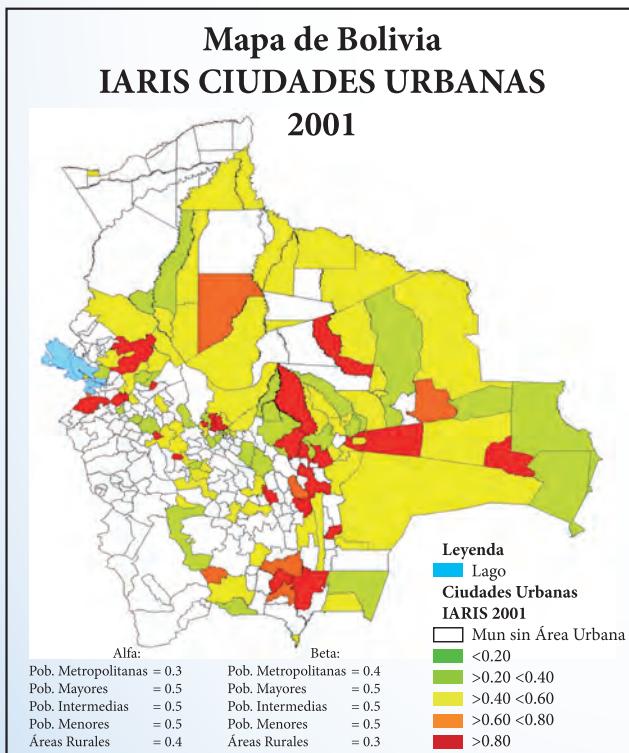
En caso de observar los quintiles poblacionales, resulta que el primer quintil es el prioritario para obtener recursos concesionales.

**Gráfico 8. Rango de IARIS 2001 según quintiles de población**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INE: Censo 1992 y 2001; SISAB y Proyectos VSB (PROAGUAS, PROHISABA, UNICEF, PROCOSI). Valores asumidos:  $\alpha = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\alpha = 0.3$  y rural donde  $\alpha = 0.4$ ;  $\beta = 0.5$  para todos los casos, excepto metropolitano donde  $\beta = 0.4$  y rural donde  $\beta = 0.3$ .

En el caso de los quintiles poblacionales, el segundo resulta con un rango de IARIS bastante amplio, lo que conduce a optar por un análisis caso por caso para decidir la prioridad de las unidades territoriales correspondientes.



## Anexo 4: Financiamientos actuales

### Convenios de financiamiento

Convenios	Fuente de financiamiento	Nombre del convenio/ programa	Estado	Montos en miles \$us	Montos en miles de €
I.CONVENIOS VIGENTES	BANDES	Convenio BANDES EPSAS	Ejecución	5.500,00	
	<b>Total BANDES</b>			<b>5.500,00</b>	
	BID	Programa de Saneamiento Urbano (PROSUB) Proy. de A Pot.y SS para los dist. 7,8 y14 de la zonas sur de Cbba.	Ejecución	5.000,00	
	<b>Total BID</b>			<b>5.000,00</b>	
	BM	Apoyo a proyectos de alcantarillado para SAGUAPAC	Ejecución	10.000,00	
	<b>Total BM</b>			<b>10.000,00</b>	
	CAF	Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión- PASBAIS (MISICUNI)	Ejecución	7.000,00	
		Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión- PASBAIS (SAGUAPAC)	Ejecución	5.000,00	
		Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión- PASBAIS , estudios y diseño alcantarillado Sanitario de Puerto Suárez - Departamento de Santa Cruz.	Ejecución	300,00	
		Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión- PASBAIS , Obras de control de riesgos en La ciudad de La Paz	Ejecución	3.000,00	
		Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico y Apoyo a la Inversión- PASBAIS SEMAPA COCHABAMBA	Ejecución	5.000,00	
		AP y SS en municipios del Lago Titicaca convenio (CAF-2845)	Ejecución	580,00	
	<b>Total CAF</b>			<b>20.880,00</b>	
	CANADÁ	Convenio EPSAS GMEA	Ejecución	970,00	
	<b>Total CANADÁ</b>			<b>970,00</b>	
	Holanda	Convenio Holanda - Viceministerio de Cuencas - VSB	Ejecución	2.000,00	
	<b>Total Holanda</b>			<b>2.000,00</b>	

Convenios	Fuente de financiamiento	Nombre del convenio/ programa	Estado	Montos en miles \$us	Montos en miles de €
	JICA	SEMAPA-JICA Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en la Zona Sudeste de CBBA (distritos 7,8,9 y 14, Zona Sur)	Ejecución	9.850,00	
		SEMAPA-JICA Estudio de Diseño Básico Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en la Zona Sudeste de CBBA (distritos 7,8,9 y 14, Zona Sur) (preinversión) 01-09-07-01-08-08	Ejecución	582,00	
		Estudio para planta de tratamiento apoyo al tratamiento de aguas de AAPOS (preinversión)	Ejecución	582,00	
<b>Total JICA</b>				<b>11.014,00</b>	
	KfW	Convenio 199965658 (MANBUSTILLO)	Ejecución		8.589,70
		Convenio 200165613 (MANCHACO)	Ejecución		14.827,46
		Estudio a diseño final conformación de la EPSA de la Mancomunidad Guadalquivir (preinversión) monto preliminar	Ejecución		462,08
<b>Total KfW</b>					<b>23.879,25</b>
	Suecia, Holanda y Canadá	Multidonante: agua, saneamiento e higiene UNICEF	Ejecución	11.000,00	
<b>Total Suecia, Holanda y Canadá</b>				<b>11.000,00</b>	
	UE	Programa en Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento (PASAAS)	Ejecución		50.000,00
<b>Total UE</b>					<b>50.000,00</b>
	Italia	Proyecto Multiple MISICUNI	Ejecución		25.000,00
<b>Total Italia</b>					<b>25.000,00</b>
	AECID	Programa de Gestion Integral del Agua Bahía de Cohana-Convenio Republica de Bolivia-AECI	Ejecución	82,09	
<b>Total AECID</b>				82,09	
	ENDE	Empresa Nacional de Electricidad -ENDE	Ejecución	10.300,00	
<b>Total ENDE</b>				10.300,00	
	Prefectura de Cochabamba	Prefectura de Cochabamba, Proyecto Misicuni	Ejecución	31.200,00	
<b>Total Prefectura de Cochabamba</b>				31.200,00	
<b>Total I. CONVENIOS VIGENTES</b>			<b>107.946,09</b>	<b>98.879,25</b>	
II. CONVENIOS EN NEGOCIACIÓN	BID	Programa Sectorial de Inversiones	Asegurado	21.000,00	
	<b>Total BID</b>			<b>21.000,00</b>	

Convenios	Fuente de financiamiento	Nombre del convenio/ programa	Estado	Montos en miles \$us	Montos en miles de €
	BID-OTROS	Programa de Agua Potable y Alcantarillado (zonas periurbanas)	Gestión	150.000,00	
	<b>Total BID-OTROS</b>			150.000,00	
	BM	Proyecto de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca (componente servicios básicoa y ambientales)	Gestión	15.000,00	
	<b>Total BM</b>			<b>15.000,00</b>	
	CAF	Construcción de aguas residuales y conexiones de agua y alcantarillado para el distrito 7 ciudad de El Alto	Gestión	2.600,00	
	<b>Total CAF</b>			<b>2.600,00</b>	
	Holanda	Programa en Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento (PASAAS)	Gestión	3.000,00	
	<b>Total Holanda</b>			<b>3.000,00</b>	
	JICA	Programa de Aguas Subterráneas para la prevención de desatres naturales	Gestión	11.771,81	
		Programa de Aguas Subterráneas apoyo al tratamiento de aguas de AAPOS	Gestión	12.560,00	
		Programa de Aguas Subterráneas ( PRODASUB) Fase IV (abastecimiento de agua área rural) Beni, Pando quinquenio	Asegurado	11.792,00	
		Proyecto Agua Salud y Vida Fase 2 , Agua es Vida (ASVI-II)	Gestión	3.197,00	
		Proyecto Integral de Mejora para el Suministro de Agua Potable para los Próximos 25 Años en la ciudad de ORURO, con SeLA	Gestión	4.250,00	
		Proyecto de Regulación e Incremento de Caudal en la Concesión del Sistema Ravelo (SASANTA) para la ciudad de Sucre (ELAPAS) - SUCRE	Gestión	8.250,00	
		Programa -emergencia ampliacion del sistema Tilata ciudad de El Alto (pozos y aducción).	Gestión	4.690,00	
		Mejoramiento del sistema de agua potable ciudad de Tarija (COSAALT LTDA) (monto estimado)	Gestión	17.500,00	

Convenios	Fuente de financiamiento	Nombre del convenio/ programa	Estado	Montos en miles \$us	Montos en miles de €
		Estudio sobre Programa de Aguas Subterráneas ( PRODASUB) Fase IV (abastecimiento de agua área rural) Beni, Pando quinquenio (preinversión). Dic. 08	Gestión	900,00	
		Estudio de diseño básico para el Proyecto de Regulación e Incremento de Caudal en la Concesión del Sistema Ravelo (SASANTA) para la ciudad de Sucre (ELAPAS) - SUCRE) 01-01-09-01-12-09	Gestión	900,00	
	Total JICA			75.810,81	
	KfW	Convenio de Emergencia Trinidad (COATRI-KfW)	Asegurado		3.500,00
		Programa Ambiental Potosí	Gestión		3.200,00
		Programa Sectorial de Inversiones	Asegurado		18.400,00
		Proyectos Agua Potable Oruro SeLa	Asegurado		450,00
		Programa de Agua Potable para Pequeñas Comunidades (PROAPAC)	Asegurado		9.800,00
		Convenio conformación de la EPSA de la Mancomunidad Guadalquivir, monto preliminar	Gestión		12.138,00
	<b>Total KfW</b>				<b>47.488,00</b>
<b>Total II. CONVENIOS EN NEGOCIACIÓN</b>				<b>267.410,81</b>	<b>47.488,00</b>
III.CONVENIOS CONCLUIDOS	CAF	Programa de Inversiones en el Sector Saneamiento Básico- PROINSA , Chuquisaca Rehabilitacion de los canales Ravelo y Cajamarca	Concluido	5.200,00	
		Programa de Inversiones en el Sector Saneamiento Basico- PROINSA , Represa MISICUNI	Concluido	13.000,00	
		Programa de Inversiones en el Sector Saneamiento Basico- PROINSA , SAGUAPAC, Proyecto de Agua y Alcantarillado Sanitario para la ciudad de Santa Cruz	Concluido	5.000,00	
		Programa de Inversiones en el Sector Saneamiento Basico- PROINSA , SEMAPA, Plan Estratégico de Suministro de Agua al Valle de Cochabamba -Aducción Synergia -Barrilete	Concluido	2.000,00	
	<b>Total CAF</b>			<b>25.200,00</b>	

Convenios	Fuente de financiamiento	Nombre del convenio/ programa	Estado	Montos en miles \$us	Montos en miles de €
	JICA	Programa de Aguas Subterráneas ( PRODASUB) Fase I	Concluido	40.089,00	
		Programa de Aguas Subterráneas ( PRODASUB) Fase II	Concluido	26.950,00	
		Programa de Aguas Subterráneas ( PRODASUB) Fase III	Concluido	9.800,00	
		Proyecto Agua es Salud y Vida (Asistencia Técnica) PROASVI	Concluido	1.311,00	
	<b>Total JICA</b>			<b>78.150,00</b>	
Total III. CONVENIOS CONCLUIDOS				103.350,00	
Total general				478.706,90	146.367,25

## Anexo 5: PASAAS

PROGRAMACIÓN DE RECURSOS				
PROGRAMA DE APOYO SECTORIAL EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO				
PASAAS				
DESCRIPCION	PROGRAMADO	APROBADO	COMPROMETIDO	ESTADO
Programado		50.000.000,00	50.000.000,00	
TOTAL		50.000.000,00	50.000.000,00	
Desembolsado por la UE		42.392.500,00	42.392.500,00	
Debitado por la deuda de GMEA		-1.325.658,07	-1.325.658,07	Deuda pagada al MMAyA en un 10% por el GMEA
Apoyo al déficit fiscal	15.500.000,00	15.500.000,00	15.500.000,00	
TOTAL AL SECTOR		25.566.841,93	25.566.841,93	
GASTOS				
PREINVERSIÓN	447.641,23	772.093,68	200.856,38	
Estudios: Mejoramiento y Ampliación de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Municipio de El Alto)	209.352,29	291.992,29	196.918,02	En ejecución, estudios D7 y D8 concluidos, falta D3 y D4
Administración VIPFE 2% sobre desembolsos "Mejoramiento y Ampliación de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Municipio de El Alto)	4.187,05	5.839,85	3.938,36	
Estudios: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua y Construcción de Alcantarillado Sanitario en los distritos 7, 8, 9 y 14 de la Zona Sur de Cochabamba (ASICASUR)	177.480,79	204.824,95		Estudio concluido, en evaluación por el FPS
Estudio: Sistema de Alcantarillado Sanitario Pampa de la Isla - Santa Cruz (COOPAPPI)	9.688,52	48.442,59		Cuarta convocatoria declarada desierta, falta informe del FPS para cerrar el proceso
Estudios: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Plantas de Tratamiento de la Ciudadela Andrés Ibáñez (Plan Tres Mil) – Santa Cruz de la Sierra (COOPLAN)	42.342,36	211.694,76		Estudios de AP s/informes de evaluación y estudios de AS en evaluación por el FPS
Administración FPS 2% sobre desembolsos	4.590,23	9.299,25	-	
FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	593.810,38	593.810,38	-	

DESCRIPCION	PROGRAMADO	APROBADO	COMPROMETIDO	ESTADO
Empresa Municipal de AP y AS Quillacollo (EMAPAQ)	35.000,00	35.000,00		Iniciado, con el apoyo de GTZ - PROAPAC
Cooperativa de AP y AS Roboré (COSEPUR)	21.000,00	21.000,00		Iniciado por administración directa
CAPyS Esmeralda, Tondohoco y Mara Mara	804,00	804,00		Asistencia técnica en gestión
Supervisión de licencias y registros - SISAB	95.071,22	95.071,22		Consultorías de supervisión a empresas consultoras de otorgación de licencias y registros, concluido
FUNDASAB	311.496,15	311.496,15		En proceso de cierre por disposiciones legales
Talleres de difusión del PNSB	49.320,22	49.320,22		PNSB en proceso de revisión y aprobación
Implementación de la PFS	81.118,79	81.118,79		PFS en proceso de revisión y aprobación
<b>INVERSIONES (primera cartera)</b>	<b>10.311.234,65</b>	<b>10.311.234,65</b>	<b>7.960.551,26</b>	
MANCOMUNIDAD BUSTILLO (apoyo con contraparte)	1.622.375,81	1.622.375,81		En ejecución, conclusión estimada diciembre 2008, fecha fuera del plazo de verificación de indicadores del Addendum 4 (penalización 500.000 euros)
UNCÍA AP (apoyo con contraparte)	92.181,00	92.181,00		Obras concluidas, sin el 100% de recursos de contraparte
UNCÍA AS (apoyo con contraparte)	123.445,00	123.445,00		Obras concluidas, sin el 100% de recursos de contraparte
Ampliación del sistema de agua potable a zonas periurbanas y altas de la ciudad de Oruro	1.545.202,00	1.545.202,00	1.457.322,80	En ejecución con 80% de avance físico
Abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario - Quillacollo	4.598.830,00	4.598.830,00	4.337.282,91	En ejecución, conclusión estimada de la PTAR en diciembre 2008, fecha fuera del plazo de verificación de indicadores del Addendum 4 (penalización 500.000 euros)

DESCRIPCION	PROGRAMADO	APROBADO	COMPROMETIDO	ESTADO
Interconexión domiciliaria a la red de alcantarillado sanitario y módulos de baños para barrios marginales de la ciudad de Montero	399.422,00	399.422,00	337.324,85	En ejecución
Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario Roboré	1.718.965,00	1.718.965,00	1.621.202,70	En ejecución
Sistema de Agua Potable - Tondohoco	18.765,00	18.765,00	17.697,83	Concluido
Sistema de Agua Potable - Mara Mara	14.030,00	14.030,00	12.850,50	Concluido
Sistema de Agua Potable - Esmeralda	20.199,00	20.199,00	19.049,83	Concluido
Gastos Administrativos VIPFE/UAP (2% s/ desembolsos)	157.819,84	157.819,84	157.819,84	
<b>INVERSIÓN (segunda cartera)</b>	<b>8.708.939,52</b>	<b>8.474.830,08</b>	<b>5.858.100,21</b>	
Construcción del Sistema Integral de Agua Potable Puerto Rico- Ivirgarzama	1.155.326,00	1.058.335,13	1.056.654,56	En ejecución
Alcantarillado sanitario condominial para COSPAIL	1.854.980,00	1.627.558,96	1.627.558,96	C/CIF sin inicio de obras
Sistema de alcantarillado sanitario Villa Los Chacos	1.082.607,00	1.242.367,35	1.242.367,35	C/CIF sin inicio de obras
Sistema de agua potable y alcantarillado sanitario para zona Lajas Tambo y adyacentes – ciudad de Sucre	1.085.400,00	860.338,94	860.338,94	C/CIF sin inicio de obras
Ampliación y mejoramiento sistema de agua potable comunidades de Vargas Linde, Machajmarca, Th'iomoco, Motecato y Sexta Parte	143.449,00	130.031,91	130.031,91	C/CIF sin inicio de obras
Construcción sistema alcantarillado sanitario Walter Rosales	102.133,00	123.715,31	123.715,31	C/CIF sin inicio de obras
Construcción sistema alcantarillado sanitario Chilijchi - San Marcos Toco Chimba	132.340,00	219.866,68	219.866,68	C/CIF sin inicio de obras
Construcción sistema alcantarillado sanitario Flores Rancho	54.841,00	105.844,10	105.844,10	C/CIF sin inicio de obras
Construcción sistema alcantarillado sanitario San Isidro	70.443,00	75.152,43	75.152,43	C/CIF sin inicio de obras
Construcción sistema de alcantarillado Mollini Banda Bajo	60.975,00	35.903,69	35.903,69	C/CIF sin inicio de obras
Sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales - Cinteño Tambo	88.897,00	88.897,00		Revisión VSB
Ampliación sistema de agua potable - Palacio Tambo	88.490,00	88.490,00		Revisión VSB
Sistema de agua potable Villa Abecia	62.142,00	69.716,54		p/firma CIF

DESCRIPCION	PROGRAMADO	APROBADO	COMPROMETIDO	ESTADO
Sistema de agua potable Palos Blancos - Lliquimuni	210.926,00	210.925,94		En gestión VIPFE
Sistema de agua potable Caquingora	90.342,00	80.062,00		p/firma CIF
Mejoramiento sistema de agua potable, Corocoro	77.757,00	72.238,45		p/firma CIF
Sistema de alcantarillado - Santa Rosa de Mapiri	303.602,00	265.801,57	265.801,57	C/CIF
Alcantarillado sanitario San Ramón	564.622,00	564.622,00		
Sistema de alcantarillado sanitario - Santuario de Quillacas	94.163,00	94.162,82		En el VSB (rev.)
Sistema de agua potable "Cuipa España"	89.155,00	91.887,37		p/firma CIF
Red de distribución de agua potable y alcantarillado sanitario para el municipio de Tarata	698.595,00	654.284,06		p/firma CIF
Construcción sistema de alcantarillado sanitario Colquiri	185.400,00	185.400,00		En el VSB (rev.)
Mejoramiento sistema de agua potable Japuraya Baja (Ajllata Centro)	21.948,00	83.409,49		p/firma CIF
Sistema de agua potable Ajaría Grande	29.757,00	76.003,06		p/firma CIF
Sistema de agua potable Japuraya Alta	70.550,00	76.003,06		p/firma CIF
Sistema de agua potable Cocani Ajllata	22.183,00	23.897,35		p/firma CIF
Sistema de agua potable Ancoraimes	97.153,00	103.741,72		p/firma CIF
Gastos administrativos VIPFE/ UAP (2% s/desembolsos)	170.763,52	166.173,14	114.864,71	
<b>PROYECTOS PARA INVERSIÓN FPS</b>	<b>7.731.310,34</b>	<b>5.264.286,00</b>	<b>5.264.286,00</b>	
Mejoramiento y ampliación de agua potable y alcantarillado sanitario (municipio de El Alto) D7 y D8	4.400.000,00	2.632.143,00	2.632.143,00	En licitación
Mejoramiento y ampliación del sistema de agua y construcción de alcantarillado sanitario en los distritos 7, 8, 9 y 14 de la Zona Sur de Cochabamba	2.758.620,69	2.632.143,00	2.632.143,00	En licitación
Administración FPS 8% sobre desembolsos	572.689,66			
<b>TOTAL COMPROMETIDO</b>	<b>27.792.936,12</b>	<b>25.416.254,78</b>	<b>19.283.793,85</b>	
	Saldos	150.587,15		
	DESEMBOLSADO	25.566.841,93		
	PASAAS 2009	7.607.500,00		
	Deuda GMEA	1.325.658,07		

DESCRIPCION	PROGRAMADO	APROBADO	COMPROMETIDO	ESTADO
	TOTAL	8.933.158,07		
Alcantarillado sanitario San Ramón		564.622,00		
Saldos por diferencias de asignación		150.587,15		
		715.209,15	\$us	1.072.813,72
Estudios COOPAPI		48.752,00	\$us	73.128,00
				1.145.941,72
Agua potable y alcantarillado sanitario Ciudadela Andrés Ibáñez (Plan Tres Mil)	3.250.000,00	733.333,00	\$us	1.099.999,50
Saldo disponible		-18.123,85	\$us	-27.185,78
Alcantarillado sanitario Pampa de la Isla - Santa Cruz	2.844.678,00	-	-	
Agua potable y alcantarillado sanitario Ciudadela Andrés Ibáñez (Plan Tres Mil)	3.250.000,00	2.000.000,00	2.000.000,00	

## Anexo 6: Indicadores de gestión de EPSAS reguladas

INDICADORES	Unidad	Parám. Comparación		EPSAS			SAGUAPAC			SEMAPA		
		Aceptable	Óptimo	La Paz+ El Alto			Santa Cruz			Cochabamba		
				2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Comerciales												
Índice de recaudación	%	>80%	>90	100	101	107	94,5	94,2		62,9	65,8	
Tarifa media	Bs/m3	30% > costo medio	2,9	2,9	3,37	4	2,5		3,9	4,2		
Técnicos												
Cobertura servicio agua potable nominal	%	>80%	100%	99,8	99,2	99,6	97	99,6		46,4	46,8	
Cobertura servicio alcantarillado nominal	%	>65%	100%	80,4	81,3	81,7	51,5	52		49,5	50	
Cobertura de micromedición	%	>80%	100%	99,7	99,9	99,9	98	98,4		81,2	81,5	
Continuidad del servicio	hrs/día	>20	24	23,9	23,9	24	24	24		7,7	8,6	
Índice de agua no contabilizada	%	<30%	<20%	31	31,2	31,8	29,8	22,8		54,1	57	
Control de calidad AP (desinfección)	%	>90%	>95%	91	90	91	99,4	97		93,1	96,3	
Dotación (l/h-d)	l/h-día	100 a 200	f(carac. lug)	120	123	120	166	168		120	125	
Administrativos financieros												
No. de empleados por c / 1000 conx. AP	%	3 a 5	2 a 3	1,68	1,58	1,58	3	2		7	7	
Razón de trabajo	%	<100%	65% a 75%	64	68	64	68,4	68,6		86,9	104	
Costo medio	Bs/m3	< = a tarifa media	2,75	2,92	2,75	3,5	2,2		3,4	4,8		
Índice de liquidez corriente	Bs	>1	1,5 a 2,5	1,77	1,93	1,02	4,1	5,4		3	3,9	
Prueba ácida	Bs	1	>1				1,5	5,1		0,1	0,8	
Índice de endeudamiento total	%	<60%	30% a 50%	56	52	52	34,7	34,1		20,4	20,2	
Índice de reclamos procedentes	%	<50%	<30%	88,5	85	99	58,4	38,9		71,6	75,9	



(Continuación) Indicadores de gestión de EPSAS reguladas

INDICADORES	Unidad	Parám. Comparación		ELAPAS		SELA		COSAALT		AAPOS		COATRI		COSMOL			
		Aceptable	Óptimo	2005	2006	Oruro	2005	2006	Tarija	2005	2006	Potosí	2005	2006	Trinidad	2005	2006
<b>Comerciales</b>																	
Índice de recaudación	%	>80%	>90	78,5	76,6	84,9	87,2	65,8	77	74,5	76,1	57	54,2	45,7	70,7		
Tarifa media	Bs/m3	30% > costo medio	4,5	4,5	3	3	1,3	1,3	1,9	2,5	4,3	4,2	3,4	3,6			
<b>Técnicos</b>																	
Cobertura agua potable nominal	%	>80%	100%	88,8	88,9	90,8	90,8	86,8	87,9	91,3	94,5	60,2	59,6	97,2	98,8		
Cobertura servicio alcantarillado nominal	%	>65%	100%	74,3	74,7			76,8	77,3	78,8	88,2	19,5	21,4	26,6	36,2		
Cobertura de micromedición	%	>80%	100%	100	100	59,6	80,2	56,5	60,3	76,4	77,6			100	100		
Continuidad del servicio	hrs/día	>20	24	23,3	23,3	11	11	17	23	19,5	19,2	24	24	24	24		
Índice de agua no contabilizada	%	<30%	<20%	20,7	20,5	50,5	46,4	33,6	29,4	29,1	25,7	48,9	50,7	15,8	16,3		
Control de calidad AP (desinfección)	%	>90%	>95%	99,1	95,4	100	100	100	100	76,9	82,7	62,9	83,8	96,1	94,1		
Dotación (l/h-d)	l/h-día	100 a 200	f(carac.lug)	119	114	114	128	279	261	62,2	138	136	144	103	95,3		
<b>Administrativos financieros</b>																	
No.de conexiones AP por c / 1000 conx.	%	3 a 5	2 a 3	6	6	5	5	6	6	6	6	10	11	6	6		
Razón de trabajo	%	<100%	65% a 75%	67	68	88,4	59	82	83	49,5	72	73	90	121	131		
Costo medio	Bs/m3	< = a tarifa media	5,4	5,5	3,3	3	1,4	1,3	1,7	3,2	3,7	4,2	4,9	5,2			
Índice de liquidez corriente	Bs	>1	1,5 a 2,5	5,9	5,2	0,5	2,3	6,2	7,3	0,6	4,5	21,9	40	3,6	2,6		
Prueba ácida	Bs	1tinuacion	>1	0,6	1,1	0,3	0,9	2,8	2,7	0,5	1,5	0,2	0,3	2,7	1,4		
Índice de endeudamiento total	%	<60%	30% a 50%	63,1	63,7	24,7	22,5	12,6	18,7	33,2	44,2	54,6	71,7	63,4	58,8		
Índice de reclamos procedentes	%	<50%	<30%	77,6	85,2	76,6	56,6	67,1	68,5	51,9	51,4	96,7	100	66	71,5		

(Continuación) Indicadores de gestión de EPSAS reguladas (Continuación) Indicadores

(Continuación) Indicadores de gestión de EPSAS reguladas

INDICADORES	Unidad	Parám. Comparación		COOPLAN		COOPAGUAS		COSPAIL		COOPAPPI		COSCHAL	
		Aceptable	Óptimo	Plan 3000 SCz		1o Mayo SCz		A.Ibanez SCz		P.Isla SCz		Los Chacos SCz	
				2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
<b>Comerciales</b>													
Índice de recaudación	%	>80%	>90	46	65,8	64,5	80,3	40,3	59			67,5	65,8
Tarifa media	Bs/m3	30% > costo medio	1,6	1,5	1,8	1,9	2	2			1,5	1,6	
<b>Técnicos</b>													
Cobertura agua potable nominal	%	>80%	100%	77,5	75	92,7	90,3	83,1	97,1			99,1	99,3
Cobertura alcantarillado nominal	%	>65%	100%				82,1	0	0				0
Cobertura de micromedición	%	>80%	100%	22,9	68,4	14,1	40,7	90,7	97,7			51,6	46,3
Continuidad del servicio	hrs/día	>20	24	24	24	24	24	24	24			24	24
Índice de agua no contabilizada	%	<30%	<20%	62,1	61,2	55,9	45,7	25,1	17,1			34	35,4
Control de calidad AP (desinfección)	%	>90%	>95%	54,7	78,8	100	100	93,9	100			84,8	91,7
Dotación (l/h-d)	l/h-día	100 a 200	f(carac.lug)	209	192	157	155	126	108			167	147
<b>Administrativos financieros</b>													
No.de conexiones AP por c / 1000 conx.	%	3 a 5	2 a 3	5	4	4	5	4	4			5	5
Razón de trabajo	%	<100%	65% a 75%	141	147	113	96,9	103	90,9			104	106
Costo medio	Bs/m3	< = a tarifa media	2,5	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1			1,9	1,9	
Índice de liquidez corriente	Bs	>1	1,5 a 2,5	0,9	1,2	1,1	1,7	1,9	4,2			1,4	1,8
Prueba ácida	Bs	1	>1	0	0	0,1	0,2	0,1	0,1			0,1	0,1
Índice de endeudamiento total	%	<60%	30% a 50%	21,2	29,4	18,4	17,2	23,1	14,5			18,9	22,1
Índice de reclamos precedentes	%	<50%	<30%	43	31,4	91,4	71,7	94,1	62,6			67,1	72,4

(Continuación) Indicadores de gestión de EPSAS reguladas

INDICADORES	Unidad	Parám. Comparación		MANCHACO		EMAPYC		EMAAB		SEAPAS		LA GUARDIA	
		Aceptable	Óptimo	Chaco (6 Epsas)	Yacuiba	Bermejo	El Torno	Laq Guardia SCz					
<b>Comerciales</b>													
Índice de recaudación	%	>80%	>90	65,4	65,6	77,9	76	77	65	68,7	65,9	77,9	76,6
Tarifa media	Bs/m3	30% > costo medio	5,4	5,3	2,5	3,2	1	1	2,6	2,4	2,3	2,3	
<b>Técnicos</b>													
Cobertura agua potable nominal	%	>80%	100%	85,1	89,1	80,3	81,1	87,2	92,1	99	97,2	98,2	97,9
Cobertura alcantarillado nominal	%	>65%	100%	27,5	34	62	70,2	56,8	65,2	0	0	0	0
Cobertura de micromedición	%	>80%	100%	57,8	39,9	99,4	99,9	67,4		99,2	99,4	100	100
Continuidad del servicio	hrs/día	>20	24	23,2	21,3	21	21,4	22,2	20,3	24	24	23,7	24
Índice de agua no contabilizada	%	<30%	<20%	75,2	73,7	37	36,3	38,2	35,9	8,1	17,4	38	38
Control de calidad AP (desinfección)	%	>90%	>95%	34	40,5	100	97,1	98	81,3	100	100	25	18
Dotación (l/h-d)	l/h-día	100 a 200	f(carac.lug)	184	184	138	138	293	220	55	60,9	134	131
<b>Administrativos financieros</b>													
No.de conexiones AP por c / 1000 conx.	%	3 a 5	2 a 3	5	5	9	9	7	8	3	4	4	5
Razón de trabajo	%	<100%	65% a 75%	98,7	102	77	73	106	108	77,6	72,8	99,8	96
Costo medio	Bs/m3	< = a tarifa media	5,4	5,3	2,3	2,5	1,1	1,3	2,7	2,4	2,6	2,6	
Índice de liquidez corriente	Bs	>1	1,5 a 2,5	1,3	0,3	1,9	24,8	1,4	1,2	17,5	26,3	2,3	0,3
Prueba ácida	Bs	1	>1	0,2	0	10	11,7	0	0	11	12	0,4	0,1
Índice de endeudamiento total	%	<60%	30% a 50%	90,6	99,6	53,5	20,5	13,8	18,3	4,5	4,7	36,5	33,7
Índice de reclamos precedentes	%	<50%	<30%	93,5	93,8	99,5	99,3	74,5	74,9	60	96,4	27,8	12,4

(Continuación) Indicadores de gestión de EPSAS reguladas

INDICADORES	Unidad	Parám. Comparación		COSPUL		COOPLIM		COOSEPW		COSMIN		COSPAS	
		Aceptable	Óptimo	H.Leigue SCz	SCz	Warnes	Mineros SCz	A. Guarayos SCz					
<b>Comerciales</b>				2005	2006	2005	2006						
Índice de recaudación	%	>80%	>90	87,5	88,1	66,1	71,9	42,3	47	48,4	61,9	63,4	77
Tarifa media	Bs/m3	30% > costo medio	2,3	2,4	2	2	2,4	2,3	1,9	1,8	5,7	5,1	
<b>Técnicos</b>													
Cobertura agua potable nominal	%	>80%	100%	97,6	96,8	90,6	94,1	78,5	82,6	94,1	94,1	20,4	26
Cobertura alcantarillado nominal	%	>65%	100%	21,5	22	0	0	24	25,2	0	0	0	0
Cobertura de micromedición	%	>80%	100%	99,9	99,9	88,2	100	99,6	97,1	97,8	95	100	100
Continuidad del servicio	hrs/día	>20	24	24	23,6	24	24	24	24	24	24	24	24
Índice de agua no contabilizada	%	<30%	<20%	8,4	6,1	9,2	8	9,2	10,4	19,7	16,2	39	39
Control de calidad A.P. (desinfección)	%	>90%	>95%	100	100	16,7	20	100	100	16,7	61,5	30	33,3
Dotación (l/h-d)	l/h-día	100 a 200	f(carac.lug)	124	125	82,7	122	131	120	111	103	64,1	64,1
<b>Administrativos financieros</b>													
No.de conexiones AP por c / 1000 conx.	%	3 a 5	2 a 3	5	4	8	8	10	8	7	7	8	7
Razón de trabajo	%	<100%	65% a 75%	88	50	123	130	118	134	117	110	83,2	78,7
Costo medio	Bs/m3	< = a tarifa media	2,2	2,4	3,3	3,1	3,2	3,6	2,3	2,2	5,2	4,5	
Índice de liquidez corriente	Bs	>1	1,5 a 2,5	2,6	1,9	5,3	4,9	2,6	4,2	3,8	2,2	1	1,5
Prueba ácida	Bs	1	>1	0,7	0,5	1,9	1,2	0,2	0,2	0,1	0	0	1,5
Índice de endeudamiento total	%	<60%	30% a 50%	22,2	21,4	4,2	11,6	27,1	29,4	5,6	11,7	28,3	23,5
Índice de reclamos precedentes	%	<50%	<30%	25,5	30	90,7	91,1	85,9	68,9	62,8	47,9	96,9	16,9

## Anexo 7: Programas del PND

### Marco general

#### Metas del PND 2006-2010

Cobertura nacional en agua	78 por ciento
Cobertura nacional en saneamiento	60 por ciento
Población incremental en agua	756.574 habitantes
Población incremental en saneamiento	644.110 habitantes
Inversión total	528,0 millones de dólares
Inversión promedio anual	105,5 millones de dólares
Recursos en ejecución y comprometidos	146,9 millones de dólares
Recursos faltantes	381,1 millones de dólares

Los programas del PND son los siguientes:

#### a) Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para Zonas Periurbanas

Este Programa logrará la expansión de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en aquellas zonas denominadas periurbanas y que tienen características propias, como ser una alta tasa de crecimiento, una elevada densidad poblacional, bajos niveles en las coberturas de agua potable y alcantarillado y niveles de pobreza altos.

##### Metas del Programa

Población incremental en agua	524 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	540 mil habitantes

#### b) Programa Nacional de Agua Potable y Saneamiento para Localidades Rurales

Este Programa logrará el desarrollo integral del sector, mediante la implementación de los proyectos de agua potable y saneamiento para localidades rurales.

##### Metas del Programa

Población incremental en agua	211 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	269 mil habitantes

#### c) Programa Nacional de Agua y Saneamiento para Pueblos y Territorios Indígenas y Originarios

Este Programa desarrollará inversiones en captación de aguas y prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico en las poblaciones indígenas y originarias.

##### Metas del Programa

Población incremental en agua	50 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	50 mil habitantes

#### d) Programa Multidonante de Agua Potable y Saneamiento (UNICEF)

Este Programa contribuirá a la reducción de la mortalidad infantil y al mejoramiento de la salud de niñas y niños, mediante el acceso a los servicios de agua y saneamiento y cambios de hábitos de higiene en comunidades rurales dispersas y barrios periféricos.

### Metas del Programa

Población incremental en agua	79 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	79 mil habitantes

## e) Programa Nacional de Agua Potable y Saneamiento para Ciudades Menores e Intermedias

En PND plantea que este Programa logrará el desarrollo integral del sector, mediante la implementación de los proyectos de agua potable y saneamiento para ciudades menores e intermedias. Las metas de población incremental con servicios de agua son de 181.500 habitantes y de 350.835 habitantes con saneamiento.

### Metas del Programa

Población incremental en agua	182 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	351 mil habitantes

## f) Programa Nacional de Agua Potable y Saneamiento con Inversión Integral en Complejos Productivos Territoriales

Este Programa logrará el desarrollo integral del sector, mediante la implementación de los proyectos de agua potable y saneamiento ligados a la producción. Sus metas son una población adicional con servicios de agua de 125 mil habitantes y una población con saneamiento de 125 mil habitantes.

### Metas del Programa

Población incremental en agua	125 mil habitantes
Población incremental en saneamiento	125 mil habitantes

108

## g) Programa para la Gestión Ambiental Sostenible de Residuos Sólidos

La estrategia de desarrollo e implementación de una gestión ambiental a corto plazo (2006-2007) elaborará la primera versión del proyecto de ley de residuos sólidos y sus reglamentos y el plan de inversiones.

En el largo plazo 2010: Implementará y desarrollará infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, coadyuvando a la implementación de una gestión ambiental.

## h) Programa para la Gestión Estratégica de los Recursos Hídricos

Este Programa desarrollará e implementará una gestión ambiental para la protección, preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

## i) Programa Nacional de Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Recolección y Rellenos Sanitarios

El PND plantea que este Programa mejorará los servicios de recolección y de rellenos sanitarios de los residuos sólidos.

### Metas del Programa

- i) Reducir el 6 por ciento de la cantidad de residuos sólidos que va a relleno sanitario: 293 mil toneladas de reducción.
- ii) Construir rellenos sanitarios en ciudades metropolitanas e intermedias: 5,01 millones toneladas en rellenos sanitarios.

## j) Programa Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

El PND plantea que este Programa mejorará los servicios de tratamiento de aguas residuales.

### Metas del Programa

**Población incremental**                      **1,315 mil habitantes**

## k) Programa de promoción de la seguridad jurídica

EL PND plantea que la estrategia garantiza la seguridad jurídica en el sector y pretende a corto plazo (2006) crear un régimen jurídico que permita la prestación de servicios básicos de una manera que respete y defienda los derechos consuetudinarios de las comunidades campesinas, indígenas y originarias, así como de los pequeños comités y cooperativas de agua potable y alcantarillado sanitario, creando seguridad jurídica en el sector. Se promoverá la participación efectiva de la mujer.

Todo esto a través de una nueva Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Ley “Aguas para la Vida”) y seis reglamentos, elaboración del Plan Nacional de Saneamiento Básico y aprobarlo con resolución ministerial, ajuste de la política financiera sectorial y su promulgación por decreto supremo y reforma y operatividad de la Fundación de Apoyo a la Sostenibilidad en Saneamiento Básico (FUNDASAB).

A largo plazo (2007-2010), se tendrá una Ley General de Aguas aprobada y se contará con instrumentos jurídicos, normas técnicas y mecanismos de asistencia técnica e información actualizada, confiable, oportuna e integral en el sector, ya de plena aplicación, incluyendo la Ley General de Aguas y sus reglamentos.

## l) Programa de ajuste de la normativa del sector agua potable y saneamiento, asistencia técnica y fortalecimiento de la entidad de regulación, EPSAS e instituciones del sector

Elaborará, difundirá e implementará la Ley General de Aguas, adecuación a la misma de la Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (Ley “Agua para la Vida”) y sus reglamentos.

También comprende el fortalecimiento institucional y asistencia técnica a las EPSAS a través de la FUNDASAB y el fortalecimiento a la SISAB.

### Metas del Programa

**3 leyes y al menos 12 reglamentos,**

**150 entidades del sector fortalecidas.**

## m) Programa de fortalecimiento de la información del sector

Este Programa permitirá contar con información precisa, sistematizada y de fácil acceso para la elaboración de políticas concertadas, planificación estratégica y toma de decisiones que respondan a las necesidades de los diferentes actores del sector. Se contará con un Sistema de Información de Agua Potable y Saneamiento integrado con el Sistema de Información del Agua en Bolivia (SIAB).

## n) Programa de fortalecimiento de la capacidad institucional

El Gobierno Nacional ha priorizado la gestión del agua dentro de sus líneas estratégicas, creando el MMAyA con la finalidad de iniciar el proceso hacia la implementación de la GIRH en el país. De esta forma, se integran dentro del MMAyA las responsabilidades de planificar y normar la gestión integrada del recurso, la provisión de agua potable y de servicios básicos, la provisión de agua para riego, el control de la calidad del recurso y la gestión de cuencas transfronterizas. La creación del MMAyA responde también a las demandas de la sociedad civil de políticas, planes, normas y acciones gubernamentales que respondan a la realidad de nuestro país, manifestadas durante los múltiples conflictos que nuestro país tuvo que atravesar.

Por tanto, es fundamental la creación y consolidación de un marco institucional que garantice una gestión equitativa, participativa y transparente, para lo cual se tiene previsto reconstituir del Consejo Interinstitucional del Agua (CONIAG) como mecanismo de relacionamiento Estado – sociedad civil – organizaciones sociales- organizaciones empresariales ligadas al sector.

Se refundará una nueva entidad en base a la FUNDASAB, con el fin de promover procesos de capacitación, fortalecimiento institucional y asistencia técnica, los cuales serán orientados y alineados con los objetivos del Gobierno, a través de reformas a los estatutos y reglamentos de esta institución.

Los cambios en la política financiera sectorial con un comité directivo que elabore la ingeniería financiera de recursos públicos y de otras fuentes para transferencia y créditos a las EPSAS.

El fortalecimiento de las entidades prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento (EPSAS y EMAS).

Marco normativo sector Agua Para la Gente (servicios básicos): se elaborará una nueva Ley de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y sus reglamentos, un decreto de política financiera sectorial, la Ley de Residuos Sólidos y sus reglamentos, una ley de sustitución de las EPSAS Sociedad Anónima Mixta (SAM) por EPSAS mancomunitarias.



# Anexo 8: Alcance del Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua

## 1. Conceptos fundamentales

La misión de las empresas de agua potable y saneamiento es sentar la base del Vivir Bien de la población, garantizando el derecho humano de acceso universal a los servicios, y no es ni debe ser la de vender agua. Su principal función es la de atender las necesidades básicas de la población, a fin de garantizar hábitos higiénicos, con la incorporación en su quehacer operacional y administrativo de medidas sanitarias que garanticen la salud de la población. Asimismo, deben facilitar el servicio a los sectores comerciales e industriales para que contribuyan al desarrollo económico y social de los países.

En ese contexto, reducir el consumo de agua potable obedece a causas primordialmente ambientales, las cuales han cobrado mayor relieve con las graves consecuencias que se desprenden del fenómeno del Cambio Climático. Sin embargo, el programa también se funda en la búsqueda de mayor eficiencia económica y equidad social, de tal modo que es indudable la multicausalidad del tema.

Para reducir el consumo de agua potable se pueden establecer los siguientes mecanismos:

### Intervención en la oferta:

#### En la capacidad de producción de agua asegurar el incremento de productividad de la capacidad instalada

- Sistemas de macromedición.
- Mecanismos de control operacional en fuentes.
- Reducir caudales desperdiciados en plantas de tratamiento y otros componentes del sistema.
- Evaluación y rehabilitación del estado de las obras de producción.
- Revisión de criterios de diseño.

#### Reducción de volúmenes de agua no contabilizada, al tener como meta nacional de los prestadores de servicios de agua potable no superar el 30 por ciento

##### a. Sistema operacional

- Pitometría.
- Catastro de redes de distribución.
- Detección y control de fugas.
- Mejora de las conexiones domiciliarias.
- Control de operación de redes de distribución.
- Electromecánica, mantenimiento e instrumentación
- Revisión de criterios de construcción de proyectos de redes

##### b. Sistema comercial

- Comercialización de los servicios.
- Catastro de consumidores.
- Medición de los consumos.
- Facturación y cobranza.

##### c. Sistema administrativo y de apoyo

- Calidad de materiales y equipo
- Desarrollo de recursos humanos

## **Incrementar la cobertura de micromedición**

### **Intervención en la demanda:**

#### **Promoción del uso de artefactos sanitarios que reducen el consumo y que ya se encuentran disponibles en el mercado**

En la actualidad, se fabrican artefactos que consumen menos agua que los actualmente en uso en muchas partes. Existen por ejemplo:

- Baños de lluvia con dispositivos ahorradores.
- Inodoros para descargas de seis litros o menos.
- Válvulas reductoras de presión; economizan hasta un 5 por ciento del consumo.

#### **Educación sanitaria para mejorar los hábitos higiénicos y las costumbres de los usuarios, con la incorporación de conductas conservacionistas en el uso del agua**

En general, el público consumidor no tiene una idea clara de lo preciosa que es una gota de agua y por qué deben evitarse el derroche y las pérdidas; aumenta la conveniencia, entonces, de educar al habitante de todas las edades para que adquiera conciencia de ello, lo que será posible mediante enseñanzas relativas a temas como los siguientes:

- Detección y reparación de fugas de agua en tuberías domiciliarias.
- Ajustes y reparación de todas las válvulas y WC domiciliarios.
- Método para obtener economías de agua en baños e higiene personal, lavado de ropa, usos de cocina, riego de jardines, lavados de autos.
- Medidas de precaución para evitar pérdidas de agua durante ausencias por vacaciones o por otros motivos.

112

Sin que ello implique un orden de importancia, podrían abordarse los siguientes aspectos, entre otros, en una campaña de publicidad que abarque a todo público:

- Descripción de lo que es el servicio de agua de la región.
- Organizar viajes de grupos de personas para que conozcan las obras.
- Valores de consumo de agua: global de la ciudad por día y/o por año y por persona al día.
- Consumos anuales de energía y sustancias químicas.
- Métodos para economizar agua:
- Uso de dispositivos y artefactos Economizadores de agua.
- Métodos para economizar agua en riego y en lavados de autos.
- Tipos de vegetación que conservan el agua.
- Hábitos personales para evitar derroches de agua.
- Detección de fugas de agua caseras y métodos de reparación.
- Modificaciones al reglamento de instalaciones domiciliarias.
- Medición del agua.
- Economía de energía derivada de la economía de agua.
- Filosofía de las modificaciones tarifarias.
- Métodos para cerrar los servicios en casos de emergencia.
- El uso del agua, la contaminación y su afecto sobre el ambiente, y muchos otros temas.

Los medios de comunicación útiles para una campaña de publicidad podrían ser los siguientes: charlas de difusión, concursos para premiar las ideas que tiendan a lograr economías de agua, prensa, radio, televisión y cine, entre otros.

**Diseñar el programa nacional de educación sanitaria en el sistema educativo escolar, con cobertura de baños en buen estado y que utilicen artefactos sanitarios ahorradores en las todas las escuelas de Bolivia, adoptando previsiones para el mantenimiento de las instalaciones.**

**Aplicación de políticas tarifarias que emitan señales que induzcan a la racionalización del consumo, logrando conciencia acerca del control que el usuario puede ejercitar sobre el pago de la tarifa en función de un consumo racional, solidario y conservacionista.**

Se debe estudiar el que la conexión domiciliar familiar no debería tener un consumo superior a un metro cúbico al día, ya que es un volumen de agua por demás razonable para una familia promedio de cinco personas. Aceptado este parámetro, la política tarifaria debe castigar el uso del recurso por encima de este límite, duplicando la tarifa básica para los primeros cinco metros cúbicos de exceso, triplicando los siguientes cinco metros cúbicos y así sucesivamente. Seguramente en muy corto plazo se alcanzaría una utilización domiciliar eficiente del agua, lo que permitiría dar este recurso a quienes no lo tienen, aplicándose el concepto de justicia distributiva; se postergarían las inversiones en un momento de crisis económico-financiera y permitiría la disponibilidad del recurso hídrico para otros sectores productivos que generan riqueza y beneficio para la población.

**Impulsar programas de producción limpia en industrias, mediante el reciclaje y la optimización del uso del agua**

En los baños destinados al uso del personal se deben utilizar artefactos ahorradores y promover hábitos higiénicos y conservacionistas.

En el agua usada en los procesos industriales, se deben alentar los programas de producción limpia y desalentar los consumos elevados aplicando multas y sanciones.

Hay países en los cuales se han aplicado las siguientes medidas, que han conducido a importantes logros en la eficiencia del uso del agua y en muchos casos han rendido beneficios adicionales considerables, en la forma de ahorros de energía y en el rescate de materiales para su reuso, que en caso contrario se perderían por los desagües:

- Reciclaje de aguas de refrigeración (torres de enfriamiento); reciclaje de desagües de sistemas de vapor y calefacción.
- Reducción de flujos excesivos por medio de reguladores o a través de los diámetros de las tuberías.
- Uso de reguladores de presión, reguladores de volumen, válvulas automáticas.
- Reuso de agua de enjuagues.
- Enjuagues en contracorriente, con una entrada de agua fresca y una salida de agua usada.
- Uso de aire comprimido para producir burbujas y mejorar los procesos de enjuague.
- Transferencia de aguas usadas de un proceso a otro que pueda utilizar aguas con exigencias de calidad más bajas.
- Planta propia de tratamiento de aguas servidas para el reuso del agua de los servicios.
- Uso de refrigeración mecánica para sustituir el agua de enfriamiento.
- Uso de aguas de baja calidad (agua de mar, aguas servidas tratadas) para refrigeración.
- Adopción de procesos en seco.

Adicionalmente, las empresas o instituciones responsables de los servicios deberán realizar labores de promoción para la aplicación de estas medidas y también promover el otorgamiento de líneas de crédito de bajo interés para que los industriales lleven a cabo las medidas anteriormente detalladas.

También puede llegar a ser necesario otorgar cuotas de consumo. Al respecto, es conveniente señalar que al establecer cuotas de consumo se ejerce una presión sobre las industrias para que se preocupen por el uso eficiente del agua, mediante la adopción de medidas como las anteriormente mencionadas u otras.

La fijación de cuotas deberá ir acompañada de tarifas altas para los consumos en exceso.

### **Modificación del reglamento de instalaciones domiciliarias de agua potable y alcantarillado**

Es un medio para lograr economías de consumo. En Estados Unidos, en marzo de este año ingresó un proyecto al Congreso, que comenzara a hacerse efectivo en 1991, y con el cual se lograrán importantes economías de agua. En los demás países, también debería estudiarse una modificación del reglamento.

### **Economías de agua a través del posible reuso de aguas servidas**

- Los desagües de WC constituyen las “aguas negras”.
- Los desagües de lavatorios, baños de tina y ducha y lavados de ropa son las “aguas grises”.

Las economías sólo se refieren al reuso de “aguas grises”. Tienen un cierto grado de contaminación, pero con precauciones podrían ser usadas para descargas de WC y en el riego de arbustos y árboles.

En rigor, el reuso involucra un posible riesgo para la salud y para ciertos tipos de vegetación, por lo cual debería autorizarse sólo en casos de emergencia y con las recomendaciones del servicio de salud.

Por ejemplo, el reuso de “aguas grises” en los WC debe hacerse vaciándolas directamente en las tazas para evitar “conexiones cruzadas”.

Para el riego, deben usarse sólo las aguas que contengan productos biodegradables.

### **Artefactos sanitarios de bajo consumo**

114

A continuación, se presentan cálculos basados en información obtenida de estudios efectuados en otros países y experiencias nacionales, con relación al consumo de agua en inodoros:

38 por ciento corresponde al consumo de inodoros.

Reducir de 13,5 litros a seis litros por descarga o menos, con igual efectividad en el arrastre y la limpieza.

21 por ciento de ahorro. Una opción para interpretar el resultado de este ahorro es que casi 1,2 millones de habitantes se podrían beneficiar, tomando en cuenta que 5,5 millones de habitantes tienen agua en Bolivia a 2007. Si aceptamos una dotación de 120 lt/hab/día, el ahorro alcanzaría a 45.5 millones de m<sup>3</sup> por año, lo que equivale a 1,6 m<sup>3</sup>/seg.

### **Experiencias destacadas:**

**Distrito Metropolitano de Agua del Sur de California (Metropolitan Water District o MWD, por sus siglas en inglés).**

- **Programa de Distribución de Inodoros de Alta Eficiencia (HET, por sus siglas en inglés)**
- El Programa de Distribución de Inodoros de Alta Eficiencia está parcialmente financiado por el Distrito Metropolitano de Agua (MWD) del sur de California, agencias de venta de agua al por menor y ciudades. Se organizan eventos durante los fines de semana en los que se reemplazan viejos modelos de inodoros “que desperdician agua” por nuevos modelos que la ahorran. Desde 1995, el Distrito ha distribuido más de 40.000 inodoros de bajo consumo, conservando más de 3.000 millones de galones de agua anualmente para la región.
- **Programa de Reembolso para Inodoros de Alta Eficiencia (HET)**
- El Programa de Reembolso para Inodoros de Alta Eficiencia ofrece un reembolso de 150 dólares por cada inodoro de alta eficiencia comprado e instalado en residencias dentro del área de

servicio de Central Basin. Las residencias que utilizan inodoros de alta eficiencia tienen ahorros anuales en su factura de agua.

En esta línea de trabajo, el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria, CEPIS, de la OPS/OMS en Lima, Perú, ha elaborado proyectos a solicitud de los países de la región, tales como:

**Desarrollo de tecnologías y artefactos sanitarios:**

- Inodoros de bajo consumo y letrinas aporcelanadas, con la industria Cerámicas del Pacífico/ CERPAC, Perú. Se cuenta con sanitarios de seis y cuatro litros de descarga y dos modelos de letrinas de porcelana con sello hidráulico. Se ha obtenido certificación de calidad y comercialización a escala ampliada nacional e internacional.
- Comparadores de cloro residual de tipo artesanal y reactivo, con la Industria Thempo/Perú.
- Bidones o depósitos de plástico de 20 litros con llave o grifo y tapa, con la industria Plastik/Perú.
- Tecnologías para el abastecimiento de agua en zonas rurales, impulsadas por energías no convencionales, con la Universidad Católica del Perú y su programa “Grupo de Apoyo al Desarrollo del Sector Rural”.

# Anexo 9: Elementos básicos para modelos de simulación financiera (mediante uso de IARIS)

## 1. Introducción

El presente documento constituye un marco de referencia para la simulación de ingresos, costos y sostenibilidad financiera de proyectos de agua y saneamiento. La finalidad del mismo es proporcionar herramientas de cálculo y procesamiento de supuestos tendientes a simular de manera masiva proyectos en agua y saneamiento básico.

De acuerdo con los términos de referencia, el presente documento proporciona insumos para lo siguiente:

- a) Realizar la revisión y actualización de la base de datos sobre la viabilidad financiera de la prestación de servicios por localidad urbana, realizada en la propuesta de la PFS de 2004, mediante información proporcionada al consultor.
- b) Realizar simulaciones de viabilidad financiera de la prestación de servicios por localidad urbana en función a los requerimientos de inversión, su impacto en las tarifas y las limitaciones de capacidad de pago.
- c) Compatibilizar y relacionar el análisis de viabilidad financiera con los valores del IARIS.
- d) Definir la segmentación de los valores del IARIS por rangos y asociar condiciones de financiamiento a cada rango.

## 2. Elementos para simulación de ingresos

La simulación de ingresos debe comprender dos grandes esferas: la esfera del consumo y la esfera del precio o tarifa.

116

Comenzaremos discutiendo la esfera del precio:

### 2.1. La simulación de la capacidad de pago y la tarifa básica

Para la determinación de una tarifa de servicios básicos se suelen considerar tres grandes objetivos: eficiencia, financiamiento y equidad.

#### 2.1.1. Objetivo de eficiencia

La eficiencia como objetivo implica que el proyecto debe estar concebido de tal forma que minimice costos, esto es, en un marco competitivo, que maximice beneficios. En un contexto de mercado intervenido o propiedad estatal del servicio, la minimización de costos será el requisito básico para el cumplimiento de este objetivo. Sin embargo, en proyectos de agua y saneamiento, el objetivo de eficiencia tropieza con algunos factores que también son comunes a otros servicios, a saber: densidad del servicio y escala del proyecto.

La densidad del servicio implica que a medida que el proyecto se aleja de los centros más poblados los costos marginales se incrementan más que proporcionalmente, debido a que existen cada vez menos usuarios por metro de servicio invertido. El problema radica en que un criterio exclusivo de eficiencia tenderá a priorizar aquellos proyectos que se instalen en poblaciones con mayor densidad, afectando en forma negativa precisamente a las familias más pobres. Por ello la necesidad de considerar un objetivo de bienestar o redistributivo.

Independientemente de estos aspectos, que son decisivos a la hora de simular tarifas en un proyecto de agua y saneamiento, el precio o tarifa a ser cobrado por el servicio debiera ser igual al costo marginal del servicio.

$$P=CMg \quad (1.1)$$

Como es sabido, la condición expresada en (1.1) asegura que, en un marco de competencia perfecta, una empresa minimice su costo en dicho punto pero obteniendo como beneficio un valor nulo, es

decir, no tendría beneficios. Implícitamente esta igualdad mostraría que la tarifa sería estrictamente proporcional al consumo. La pregunta clave en el caso de agua y saneamiento es ¿cómo medimos el consumo de agua y saneamiento? En el caso de consumo de agua es relativamente sencillo, pero en el caso de saneamiento es muy difícil establecer un consumo, por lo que usualmente se vincula el consumo de servicios de saneamiento al consumo de agua.

En un marco no competitivo o monopolístico, el precio se determina a partir de la igualdad entre ingreso marginal y costo marginal, lo cual asegura beneficios máximos y, por tanto, obtenemos como resultado que el precio es mayor al costo marginal:

$$\text{Im } g = P \left( 1 + \frac{1}{\varepsilon} \right) = \text{Cmg} \quad (1.2)$$

Donde  $\varepsilon$  es la elasticidad precio de la demanda, la cual es negativa.

Una característica importante del precio monopolístico es que la maximización del beneficio se obtiene con una cantidad de servicio proporcionado menor que la cantidad requerida en un marco competitivo, por lo que el proveedor de servicios monopolístico estaría poco incentivado a una mayor provisión de servicio en desmedro de aquellos que no tienen servicio a disponibilidad. Ello explica de manera parcial la renuencia de los monopolios a extender los niveles de cobertura de servicios.

Tal como vemos, la determinación de tarifas siguiendo el objetivo de eficiencia nos lleva a considerar precios que oscilan entre dos extremos, dependiendo de la estructura del mercado y de la intervención estatal del mismo: entre el costo marginal y el precio monopolístico. Como veremos más adelante, el primer precio (costo marginal) asegurará también un máximo bienestar social mientras que el segundo agravará problemas de equidad; por ello es que todos los esfuerzos de regulación estuvieron orientados a nivel mundial en acercar lo más posible la tarifa a su costo marginal, sabiendo que la provisión de servicio, por más atomizada que fuese, es un monopolio natural.

Precisamente un costo socialmente indeseable se asocia con el intento de atomizar el servicio en presencia de poblaciones asimétricamente diferentes en cuanto a su nivel de ingreso. La explicación es la siguiente:

Tomemos el caso de un conglomerado urbano con muchos barrios. En un mercado integrado de ese tipo, un proyecto integral toma los costos totales y de allí obtiene el costo marginal que determina su tarifa. Por lo tanto, la tarifa a cobrar es una suerte de promedio de todos los costos marginales de todos los barrios atendidos por el proyecto.

En cambio, cuando se atomiza el servicio, obtenemos, en un caso muy simple, un operador por cada barrio. Como es natural, aquellos operadores que atiendan barrios muy poblados se beneficiarán con economías de escala y, por tanto, con costos marginales menores. En tanto que los operadores de zonas marginales encontrarán deseconomías de escala y costos marginales mayores. En teoría, los operadores de zonas muy pobladas tenderán a cobrar menos en tanto que los de zonas despobladas tenderán a cobrar más. Cuando las zonas nuevas, recientemente pobladas, albergan precisamente a personas con menores niveles de ingreso, el efecto social de la atomización es potencialmente indeseable puesto que se estarían cobrando tarifas mayores precisamente a los estratos más pobres de la población. Para que esta apreciación pueda tomarse correctamente a prueba, se recomienda comparar a nivel porcentual en aquellos municipios con más de un proveedor el gasto promedio por litro como porcentaje de su ingreso que destinan a servicios de agua y saneamiento, en otras palabras, cuánto cuesta un litro de consumo como porcentaje del ingreso. La hipótesis aquí planteada es que, bajo el razonamiento precedente, el costo por litro sea más caro precisamente en los estratos más pobres.

En presencia de una distribución del ingreso más uniforme entre los distintos barrios, la menor equidad por atomización de operadores queda relativizada. En parte esto explica el éxito que tuvieron las atomizaciones en economías desarrolladas como la europea donde el factor ahorro por concepto de

regulación y seguimiento local era mayor que las pérdidas de bienestar por deficiencias en la equidad de las tarifas de servicio.

### **2.1.2. Objetivo de financiamiento**

En la provisión de servicios de agua y saneamiento usualmente los costos marginales son pequeños, puesto que están referidos a los costos marginales de operación. Se sabe que en una función de costos totales los costos marginales sólo son aquellos ítems del costo variable que se incrementan al añadir una unidad más de producción del servicio. Ello implicaría que si un proyecto sólo fija su precio al nivel del costo marginal solamente aseguraría cubrir sus costos variables.

Sin embargo, en proyectos de agua y saneamiento, el grueso del costo es la inversión en sistemas que aseguren la provisión de dicho servicio. En un esquema de costo marginal, dichos gastos de inversión no podrían ser cubiertos ni siquiera en un mínimo porcentaje. Ello explica precisamente la intencionalidad de varios gobiernos locales y nacionales a nivel mundial de subvencionar en el mayor porcentaje posible el costo de la inversión, de tal forma que la tarifa a cobrarse sea totalmente igual al costo marginal, absorbiendo el Estado el costo de la inversión.

La presencia de costos fijos altos no recuperables, en un esquema de precio igual a costo marginal, determina el nacimiento de tarifas en dos partes, para asegurar precisamente el financiamiento de los costos fijos y los costos variables.

En su forma más simple, el cargo fijo asegura que los costos fijos del operador sean cubiertos y el cargo variable asegura que sus costos variables también sean cubiertos. Usualmente la determinación del cargo fijo implica la directa intervención del ente regulador. Está demás decir que el cálculo del costo marginal por litro consumido también requiere cálculos que muchas veces el ente regulador no es capaz de hacer, restringiéndose a tarifas determinadas en base a negociación en las que llega a deslizarse un elemento monopólico tanto en el cargo fijo como en el cargo variable, determinándose que el operador obtenga beneficios extraordinarios.

Determinado el cargo fijo de manera adecuada y fijando el cargo variable a nivel del costo marginal, el efecto social es neutro con respecto al criterio de eficiencia. Es decir, la cantidad de servicio proporcionada por el operador no es diferente de aquella determinada en un marco competitivo persiguiendo el objetivo de eficiencia. Cuando el cálculo del cargo fijo y/o variable tiene errores, los elementos monopólicos remanentes determinan tarifas un tanto mayores a las tarifas de competencia, con los consiguientes costos sociales de menor cobertura de servicios. Estos puntos intermedios (entre el menor costo social competitivo y el máximo costo social monopólico) son los considerados de manera recurrente por los entes reguladores a ser considerados en sus esquemas de fijación de tarifas en dos partes.

### **2.1.3. Objetivo de equidad**

El objetivo de equidad en la determinación de políticas públicas tiene que ver con el propósito de favorecer a consumidores de menores ingresos en el acceso a servicios en un intento de maximizar el bienestar global de la sociedad.

Este objetivo tiene como primera prioridad preservar a los consumidores de las rentas monopólicas posibles en este tipo de mercados. La segunda, en línea con la primera, es procurar el acceso a una tarifa lo más cercana posible al costo marginal como condición necesaria de mínimo precio socialmente sustentable.

El estudio de las tarifas, en esta esfera, requiere un estudio comparado de las tarifas con la distribución del ingreso, de tal forma que se pueda establecer la distribución de las tarifas en función de las capacidades de pago y, sobre todo, de las propensiones marginales a pagar por el servicio recibido. No existe vínculo, teóricamente, entre la propensión marginal a pagar (hecho subjetivo basado en las preferencias del consumidor) y la capacidad de pago (hecho objetivo basado en el estado del ingreso).

## **2.2. La capacidad de pago y simulación de tarifas**

En ausencia de estimaciones de costo marginal, la salida (segunda mejor) es proceder a estimar tarifas de proyectos en función de las capacidades de pago de los consumidores. Ello se hace en base al

gasto promedio en agua y saneamiento proveniente de las encuestas de hogares, multiplicando por el ingreso promedio de cada rango de consumidores y luego dividirlo sobre el consumo promedio en litros; como variable proxy de la tarifa a ser simulada.

Esta metodología no incorpora los elementos de análisis (normativos) previamente efectuados y se limita a simular los senderos de ingresos en términos de senderos esperados, dada la situación sectorial y tarifaria actual.

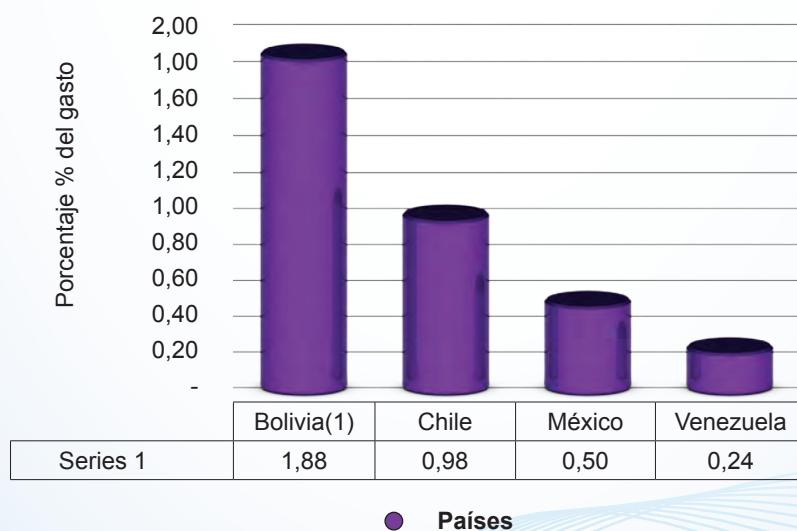
## 2.2.1. Gasto en agua en Latinoamérica

### Cuadro. Porcentaje promedio del gasto en servicios de agua y otros en países latinoamericanos

Pais	Item (lo más desagregado disponible)	Porcentaje del ingreso
Argentina	Gastos comunes, reparaciones y mantenimiento	3.40
Bolivia (1)	Agua	1.88
Brasil	Mantenimiento del hogar	2.39
Chile	Agua	0.98
Colombia	Servicios públicos	2.69
Costa Rica	Servicios de vivienda	7.80
Ecuador	Lavado, mantenimiento y servicio del hogar	1.04
El Salvador	Servicios de la vivienda	0.20
México	Agua	0.50
Panamá	Vivienda y servicios de conservación	7.86
Perú	Muebles, enseres y mantenimiento de la vivienda	6.33
Uruguay	Servicios	3.95
Venezuela	Agua	0.24

**Fuente:** Estructura del gasto de consumo de los hogares en América Latina (Cuaderno Estadístico de la CEPAL) 21, excepto (1) Instituto Nacional de Estadística, canasta familiar 2007.

Gráfico 1. Gasto promedio en agua

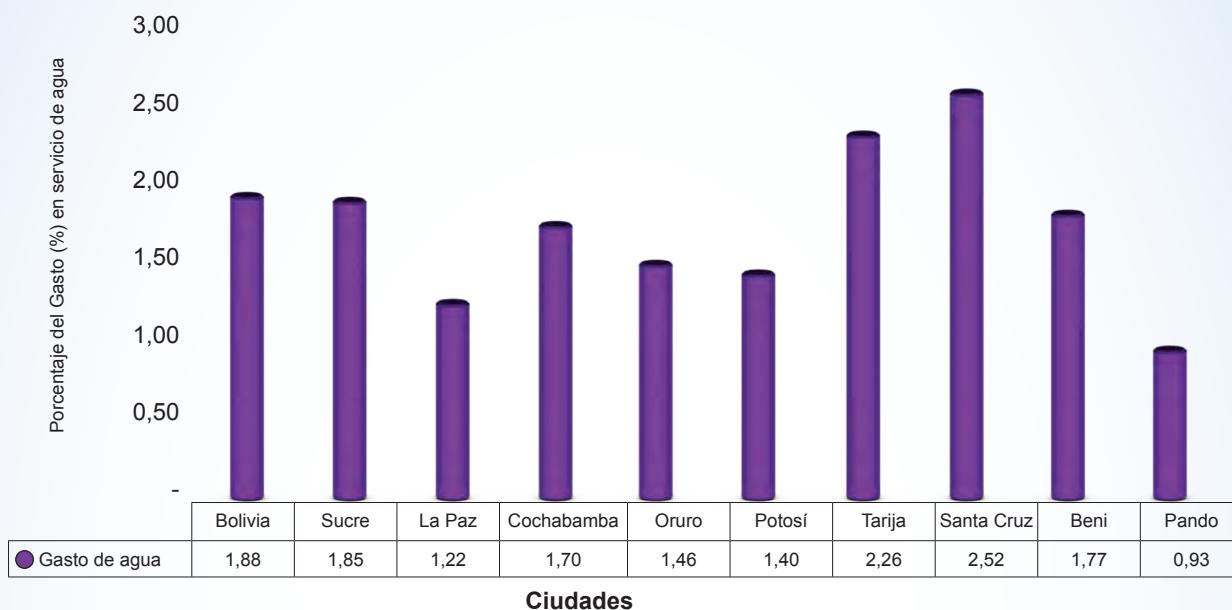


Tal como se observa en el cuadro 1 y en la figura 1, los gastos promedio varían bastante entre países. Tomando solamente el caso del agua, la figura 1 muestra que Bolivia (2007) tiene un porcentaje mayor de gasto en agua que el resto de los países estudiados. Este resultado se debe (como hipótesis) al menor ingreso de Bolivia y al monto bruto más o menos uniforme entre países por pago de servicios de agua, lo que redundaría en un mayor gasto (porcentualmente hablando) por concepto de agua.

## 2.2.2. Gasto en agua en capitales bolivianas en 2007

En detalle para el caso boliviano en 2007, los resultados son los siguientes:

**Gráfico 2. Bolivia: Gasto porcentual en suministro de agua (INE, 2007)**



Se observa en la figura 2 que existe también una fuerte dispersión entre las ciudades estudiadas por el INE para su nuevo IPC. Es importante observar el dato de Santa Cruz, que siendo una ciudad con ingreso per cápita bastante alto, su porcentaje promedio de gasto en servicios de agua es sumamente elevado (2.52 por ciento); similar situación se observa en Tarija (2.26 por ciento). Estas dos ciudades sesgan el promedio nacional hacia 1.88 por ciento. En Pando, el porcentaje es menor al 1 por ciento. Estos datos se deben contrastar con la estructura de operadores que ofrecen servicios de agua en cada ciudad. Para nuestras simulaciones tomaremos el valor INE de cada ciudad capital.

