

REPÚBLICA DE PARAGUAY

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

INFORME FINAL

Vol. 2 Sumario Ejecutivo

Septiembre de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
CTI Engineering International Co., Ltd.**

LAC
JR
09-005

REPÚBLICA DE PARAGUAY

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

INFORME FINAL

Vol. 2 Sumario Ejecutivo

Septiembre de 2009

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

**Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
CTI Engineering International Co., Ltd.**

**ESTUDIO BÁSICO
PARA
EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY**

COMPONENTE DE INFORME FINAL

Vol. 1 Informe Principal

Vol. 2 Sumario Ejecutivo

Resumen y Resultado del Estudio

Resumen y Resultado del Estudio

1. Trasfondo

Mediante el presente estudio, se resumen los resultados obtenidos y las lecciones aprendidas en los proyectos de cooperación del Gobierno de Japón para el sector de agua y saneamiento, realizados en Paraguay hasta ahora, así como se recopilan las diferentes políticas aplicadas para dicho sector, con el objeto de conocer y analizar los problemas actuales al respecto.

2. Instituciones y marco legal relacionados con el sector de agua y saneamiento

En el Paraguay, con la ley (No.1614) sobre el marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y alcantarillado sanitario, establecida en el año 2000, se ha introducido un nuevo sistema para el sector de agua y saneamiento (agua potable y alcantarillado sanitario excepto aguas pluviales). Antes del establecimiento de esta ley, las áreas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes estaban a cargo de la Corporación de Obras Sanitarias (CORPOSANA), mientras que las áreas urbanas con población inferior y las áreas rurales se encontraban a cargo del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio de Salud. Sin embargo, una vez establecida dicha ley, los trabajos de la CORPOSANA fueron transferidos a la ESSAP, conformándose un nuevo régimen junto con el ERSSAN, Ente Regulador de Servicios Sanitarios. En el cuadro 1 se muestran las funciones principales de las entidades relacionadas.

Cuadro 1 Funciones de las entidades principales

Entidades relacionadas con el servicio de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario	Contenido del servicio
Unidad de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC),	Fue creada en enero de 2009; elabora las políticas del sector de agua y saneamiento del Paraguay, y se encarga de orientar a las entidades relacionadas.
Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)	Es la entidad que regula el servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario, y supervisa las tarifas de agua, los reglamentos, la cantidad y calidad del agua de los proveedores privados de de agua.
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)	Tiene cobertura de servicio de agua en las áreas urbanas con una población superior a 10.000 habitantes, y realiza la construcción de infraestructuras para la provisión de agua y alcantarillado, además de la gestión, operación y mantenimiento del servicio en las 26 ciudades bajo su jurisdicción.
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio de Salud Pública	Cubre el servicio en las áreas rurales con una población inferior a 10.000 habitantes, y realiza las actividades de apoyo relacionadas con el servicio de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario prestado por las juntas de saneamiento.
Junta de saneamiento	Es una entidad sin fines de lucro constituida en las áreas rurales. Realiza la gestión y mantenimiento del sistema de provisión de agua y alcantarillado sanitario a nivel comunitario, una vez construidas y entregadas las instalaciones por el SENASA.. La creación de juntas de saneamiento está institucionalizada por las leyes.
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	Es una institución dependiente del Ministerio de Salud Pública. Realiza estudios relacionados con el medio ambiente y salud, entre otros. El laboratorio de calidad de agua sigue contando con la cooperación técnica de la JICA, aun después de haber finalizado el estudio de desarrollo para el mejoramiento de la calidad del agua del lago Ypacarai.

Secretaría del Ambiente (SEAM)	Es la máxima instancia en el área ambiental del Paraguay, creada en el año 2000. Elabora las leyes y manuales necesarios para la preservación del medio ambiente, y realiza estudios relacionados con el mismo. Asimismo, emite la licencia ambiental para la construcción del sistema de agua y alcantarillado sanitario, así como realiza estudios sobre la calidad de los desagües.
--------------------------------	--

3. Situación actual del sector de agua y saneamiento

(Plan nacional)

Como plan de nivel superior para el sector de agua y saneamiento del Paraguay existe el “Plan Estratégico de Desarrollo Económico (ODMs)”, de marzo de 2001, en que se muestra la política gubernamental para el desarrollo económico del Paraguay. Por otra parte, en el año 2004 se elaboró la “Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza y la Desigualdad (ENRED)”, de acuerdo con los ODMs, indicando los valores objetivos concretos a lograr.

Cuadro 2. Indicadores para la reducción de la pobreza y valores objetivos planteados (sector de agua y saneamiento)

Ítem	Resultado de 2004	Objetivo para 2008	Objetivo para 2015
Cobertura del sistema de agua en todo el país	60.8%	70.5%	80.5%
Cobertura del sistema de saneamiento (en las áreas urbanas: alcantarillado sanitario)	18.7%	40%	70%
Cobertura del sistema de saneamiento (en las áreas rurales: tanque séptico)	32.6%	56%	86%

(Actividades de apoyo de otros donantes)

Las principales organizaciones de cooperación internacional en el sector de agua y saneamiento son el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Agencia Española de Cooperación Internacional de Desarrollo (AECID), Comunidad Europea (EU), entre otras; y además de éstas, la Itaipú Binacional y la Entidad Binacional Yasyretá (EBY) están realizando la cooperación en el sector de agua y saneamiento como parte de la compensación por la construcción de las represas.

Entidad	Situación
Banco Mundial	A partir del presente año (2009), tiene previsto realizar el Proyecto de Modernización del Sector de Agua y Saneamiento, que en el momento de julio de 2009 se encuentra bajo deliberación del Parlamento (financiamiento del BM: 64 millones de US\$ y contraparte paraguaya: 19.5 millones de US\$). Las entidades objeto del proyecto son MOPC, ESSAP, SENASA, ERSSAN y SEAM. Los componentes principales del proyecto son: (1) Prestar apoyo para la modernización del área de fortalecimiento de sistema institucional de gobernabilidad, (2) Fortalecer el sistema de provisión de agua y saneamiento en las áreas urbanas bajo jurisdicción de la ESSAP, y (3) Prestar el servicio de agua y saneamiento, e impartir educación sanitaria en las áreas rurales, así como fortalecer el sistema institucional del SENASA.
Banco Interamericano de Desarrollo	Las cooperaciones futuras para el sector en cuestión se concentrarán en: (1) Comunidades indígenas de la Región Occidental, (2) Apoyo a la población de los asentamientos (inmigrantes) de la Región Oriental, y (3) Fortalecimiento institucional del SENASA. Actualmente, la

Entidad	Situación
(BID)	estrategia de cooperación se encuentra en proceso de deliberación. A partir de 2009, se prestarán apoyos especialmente para la provisión de agua potable en las comunidades rurales por un período de 5 años, mediante el fondo de la ACEID. El presupuesto ascenderá a 60 millones de US\$ (de los cuales 40 millones corresponderán a la cooperación financiera no reembolsable, 12 millones al préstamo y 8 millones a cargo de la parte paraguaya), y se destinará a los proyectos de provisión de agua en 350 comunidades rurales y en 50 comunidades indígenas, y proyectos de construcción de instalaciones sanitarias (letrinas) para 12.250 viviendas.
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	Tiene previsto realizar un estudio para el fortalecimiento de las políticas públicas y del sector de agua y saneamiento con un presupuesto de 3,6 millones de US\$ junto con PNUD, UNICEF, ILO y OPS. Asimismo, implementará un proyecto modelo para la provisión de agua potable en las comunidades rurales e indígenas en los departamentos de Caazapá y Boquerón. De acuerdo con el resultado de dicho proyecto, aplicará una metodología efectiva para la provisión de agua a las comunidades indígenas dispersas.
Empresa Binacional ITAIPU	Realiza la cooperación en el sector de agua y saneamiento con el objeto de preservar el medio ambiente de las cuencas involucradas en las áreas de influencia del proyecto de Hidroeléctrica de Itaipú, construida en la frontera con Brasil.
Empresa Binacional YACYRETA (EBY)	Realiza la cooperación en el sector de agua y saneamiento con el objeto de preservar el medio ambiente de las cuencas involucradas en las áreas de influencia de la Hidroeléctrica de Yasyreta, que se encuentra en proceso de construcción en la frontera con Argentina.

(ODMs y tasa de difusión)

En los cuadros 3 (1) y 3 (2) se muestran las tasas de difusión respectivas del sistema de agua y saneamiento en el año 2015, estimadas a partir de los datos de la DGEEC y UNICEF, además de los resultados obtenidos.

Cuadro 3 (1) Valores reales obtenidos y valores estimados para el año 2015 respecto a la tasa de difusión del sistema de agua en todo el país, áreas urbanas y áreas rurales, respectivamente

Ítem	1992 Valores reales	2002 Valores reales	2007 Valores reales	2015 valores estimados *1 *2 *3
Tasa de difusión en todo el país	29,8%	52,7%	70,4%	72,9 - 76,2%
Tasa de difusión en las áreas urbanas	56,4%	74,0%	83,8%	82,3%
Tasa de difusión en las áreas rurales	2,9%	22,5%	51,6%	58,8 - 67,0%
Fuente de datos:	DGEEC	DGEEC	DGEEC	Equipo de estudio

Nota *¹: La tasa de difusión en las áreas rurales ha sido calculada suponiendo la población de una comunidad en 500 habitantes (100 familias), 400 habitantes (80 familias) y 250 habitantes (50 familias), y en base al número de comunidades contempladas en los proyectos de las organizaciones cooperativas según el plan de SENASA.

Nota *²: La ESSAP y otros proveedores no disponen de un plan de ejecución para el mejoramiento de la cobertura hasta el año 2015, por lo que, para la cobertura en las áreas urbanas se han tenido en cuenta sólo las nuevas conexiones que se generarán de acuerdo con el crecimiento demográfico.

Nota *³: En los valores estimados, no se ha considerado "el Estudio Preparatorio para el Proyecto de Construcción del Sistema de Provisión de Agua y Alcantarillado Sanitario para las Áreas Urbanas de Ciudad del Este", cuyo estudio se encuentra en proceso de planificación.

Cuadro 3 (2) Valores reales obtenidos y valores estimados para el año 2015 respecto a la tasa de difusión del sistema de saneamiento en todo el país, áreas urbanas y áreas rurales, respectivamente

Ítem	1992 Valores reales	2002 Valores reales	2007 Valores reales	2008 Valores estimados	2015 Valores estimados
Tasa de difusión en las áreas urbanas	Sin datos	16,1%	18,2%* ²	(18,2%)	15,2 ~ 16,8%
Tasa de difusión en las áreas rurales	Sin datos	30,2%* ¹	41,2%* ³	(41,2%)	-
Fuente de datos:	DGEEC	DGEEC	Equipo de estudio	Estimados del año 2007	Equipo de estudio

Nota*¹: Sólo la letrina con tanque séptico

Nota*²: Equipo de estudio (estimado del número de conexiones)

Nota*³: UNICEF(tanque séptico + letrina con ventilación)

(Proveedores del sector de agua y saneamiento, y resumen de los servicios)

La Unidad de Agua Potable y Alcantarillado establecida en el MOPC aún no ha llegado a elaborar la estrategia ni la política para el conjunto del sector de agua y saneamiento, debido a la demora de adecuación institucional. Los servicios de agua y saneamiento en el Paraguay se están llevando a cabo por la ESSAP, juntas de saneamiento y proveedores privados, existiendo un total de 2.362 prestadores del servicio de agua. En cuanto a la proporción de dichos prestadores, la ESSAP ocupa el 38%, las juntas de saneamiento el 36%, las comisiones vecinales el 13% y los proveedores privados el 11%, según los datos del ERSSAN. Todos los prestadores del servicio de agua deben solicitar al ERSSAN su área de servicio, y obtener la licencia correspondiente por concesión o aprobación. Según el ERSSAN, se revisarán las licencias de todas los prestadores del servicio a partir del año 2011, y estableciendo un límite de 2.000 clientes, a los proveedores con menos de este tope se les otorgará la aprobación para un período de 10 años; y a los que superen este límite, se les firmará el contrato de concesión por 30 años.

(Situación actual del sector de agua y saneamiento)

Región	Situación actual
Áreas urbanas de la Región Oriental	<p>(Sistema de agua potable)</p> <p>Según los datos de la DGEED de 2008, existen 45 municipios que cuentan con más de 10 mil habitantes, cuya población total asciende a 3.1 millones de personas, aproximadamente, que corresponde al 51% de la población total del país, 6.1 millones de personas.</p> <p>El actor principal del servicio de agua y alcantarillado sanitario en las áreas urbanas es la ESSAP, según cuyo estatuto, se encarga de dicho servicio en los municipios con más de 10 mil habitantes. No obstante, en el momento del año 2008, el número de los municipios donde la ESSAP presta el servicio asciende a 27, por haber incluido los municipios más pequeños. Así que la ESSAP está prestando el servicio de agua a unas 260 mil familias en las áreas urbanas, incluida el Área Metropolitana de Asunción, satisfaciendo la demanda de agua a 1.2 millones de personas.</p> <p>Los problemas del servicio de agua de la ESSA son: el envejecimiento de las instalaciones, el retraso en la renovación de las instalaciones, la falta de mantenimiento de las mismas y, como consecuencia de estos, la alta tasa de agua no contabilizada.</p> <p>En cuanto a los municipios con menos de 10 mil habitantes, las juntas de saneamiento y comisiones vecinales, a las que presta apoyo la SENASA, son los actores principales del servicio de agua. No obstante, en la situación actual, independientemente de la magnitud poblacional, las juntas de saneamiento y</p>

	<p>comisiones vecinales, que cuentan con la colaboración de las gobernaciones y municipalidades, realizan el servicio de agua a nivel de cada distrito urbano.</p> <p>Como consecuencia de todo esto, las juntas de saneamiento, comisiones vecinales y proveedores privados realizan de manera mezclada la provisión de agua potable en las áreas urbanas. La mayoría de estos prestadores de servicio disponen de pozos como fuente de agua, suministrando el agua desde los tanques de distribución a los usuarios de los alrededores. En el caso de los prestadores pequeños y medianos, existen varios casos en que tienen problema de impago de la tarifa de agua, lo cual está dando lugar a una dificultad de mantenimiento del equipo de bombeo y de ampliación del sistema de acuerdo con el crecimiento demográfico.</p> <p>(Sistema de alcantarillado sanitario)</p> <p>En la Región Oriental del Paraguay existen 20 municipios que tienen instalada la red de alcantarillas, de entre los cuales sólo 10 municipios cuentan con la planta de tratamiento de aguas residuales. Por lo tanto, en la mayoría de las áreas se descargan aguas residuales sin tratamiento previo a los ríos, o se realiza disposición de dichas aguas en el mismo terreno, mediante los pozos sépticos y fosas de absorción.</p> <p>La ESSAP realiza servicio de alcantarillado sanitario en 15 municipios, de entre los cuales 6 municipios cuentan con la planta de tratamiento de aguas residuales, y 9 municipios sólo disponen de alcantarillas para evacuar las aguas residuales.</p> <p>En los municipios que no cuentan con alcantarillado sanitario, existen algunas áreas urbanas donde se utilizan tanques sépticos y fosas de absorción. Sin embargo, en caso de los terrenos con alto nivel de aguas subterráneas o con dificultad de infiltración, se desbordan aguas residuales hacia las calles o a las canaletas de drenaje de aguas pluviales, provocando un estancamiento de todas estas aguas, lo cual constituye un problema de higiene.</p> <p>En el Área Metropolitana de Asunción y en sus alrededores, se utiliza el acuífero Patiño como fuente de agua de numerosos pozos. Sin embargo, en los análisis de la calidad de aguas subterráneas realizados hasta ahora se han detectado el ácido nítrico y bacterias coliformes fecales que superan los límites de la norma ambiental. Como causa de esto, se considera que las aguas residuales de los tanques sépticos y fosas de absorción, y de los sitios de disposición de basura entran a las aguas subterráneas. Por otra parte, el lago Icapará se encuentra a unos 30km al este de la ciudad de Asunción, y su agua se utiliza como fuente de agua potable en la ciudad de San Bernardino, además de ser aprovechada como propósitos recreativos. Sin embargo, existe una contaminación muy notable con bacterias coliformes y sal nutritiva, como consecuencia de la entrada directa de las aguas residuales.</p>
<p>Áreas rurales de la Región Oriental</p>	<p>(Sistema de agua potable)</p> <p><u>Comunidades rurales grandes (con menos de 10 mil habitantes)</u></p> <p>El agua llega con fluidez hasta el centro de la comunidad, sin embargo, la cobertura del servicio en las zonas alejadas es pequeña, ya que las instalaciones (pozos, tanques de distribución y tuberías) no se encuentran ampliadas conforme al crecimiento demográfico. Por otra parte, existen varias comunidades rurales cuyas instalaciones fueron construidas ya hace más de 20 años, por lo que necesitan ser reparadas, renovadas o ampliadas. Sin embargo, no tienen presupuesto para realizar estas obras por su propia cuenta, por lo que reciben apoyos de las municipalidades o gobernaciones.</p> <p>En cuanto al equipo de cloración, muy pocas comunidades lo utilizan, a pesar de su instalación. Asimismo, la tasa de instalación de medidores de agua es baja. Por otra parte, las juntas de saneamiento, debido a la falta del personal técnico, solicitan la asistencia técnica al sector externo, y no realizan el análisis de la calidad del agua.</p> <p><u>Comunidades rurales pequeñas</u></p> <p>Tienen la renta de la tarifa de agua muy pequeña, por lo que existen casos en que no pueden devolver el préstamo al SENASA. Las viviendas se encuentran de forma dispersa en la mayoría de las comunidades, manteniendo una gran distancia entre ellas, por lo que resulta ineficiente la distribución de agua. Existen varias comunidades que no utilizan el equipo de cloración, y que no tienen tanto interés en colocar los medidores de agua. Algunas juntas de saneamiento no cuentan con su propia oficina, siendo muy pocos los días con actividades.</p> <p><u>Comunidades sin servicio de agua</u></p> <p>La mayoría de las comunidades sin servicio son aquellas cuyas casas se encuentran dispersas, y tienen retraso en el mejoramiento de infraestructura. Numerosas familias utilizan pozos someros excavados a mano como fuente de agua para consumo humano y doméstico, a pesar de la posibilidad de entrada de excretas del ganado, desagües domésticos, aguas sucias y productos químicos. Por otra parte, en algunas</p>

	<p>zonas se secan los pozos durante la época seca.</p> <p>(Instalaciones sanitarias)</p> <p>En las áreas rurales es muy popular la disposición de excretas en el mismo terreno como método practicable dentro del terreno de cada casa. En las áreas que tienen acceso al servicio de agua, utilizan generalmente tanques sépticos y fosas de absorción, o bien letrinas excavadas a mano.</p>
Región Occidental	<p>(Sistema de agua potable en las áreas urbanas)</p> <p>La población de la Región Occidental alcanza sólo el 2.7% de la población total de Paraguay, siendo muy baja la densidad demográfica, y resulta imposible realizar desarrollo de manera eficiente, lo cual ha dejado esta región con retraso de explotación. Durante la época seca apenas llueve, y la tierra contiene la sal muy concentrada, por lo que resulta difícil cultivar las plantas y utilizar las aguas subterráneas para consumo humano. A pesar de estas condiciones naturales muy rígidas, los inmigrantes de origen alemán, llamados menonitas, empezaron a explotar la tierra de las actuales ciudades de Filadelfia y Roma Plata, desde hace unos 80 años, logrando conformar actualmente ciudades modernas con la convivencia con los indígenas. En estas ciudades la distribución de agua se realiza a través de los tajamares (estanques de agua) y los pozos, o bien mediante un sistema de tratamiento del agua que procede del río Paraguay.</p> <p>(Sistema de agua potable en las áreas rurales)</p> <p>En las áreas rurales existen mezcladas las comunidades indígenas y latinas, conformando una sociedad muy particular, debido a una gran influencia de la sociedad menonita, que constituye el centro socioeconómico de la parte central de dicha región. En cuanto a las instalaciones de provisión de agua, se adopta un sistema que refleja las circunstancias locales, almacenando las aguas pluviales y utilizando los molinos de viento en lugar de la energía eléctrica.</p> <p>(Alcantarillado sanitario e instalaciones sanitarias)</p> <p>En las áreas urbanas de la Región Occidental están funcionando el sistema de alcantarillado sanitario (cañerías de desagüe) y plantas de tratamiento de aguas residuales, mientras que en las áreas centrales del Chaco Occidental se utilizan popularmente las letrinas excavadas a mano, como método de disposición de excretas en el mismo terreno.</p>

4. Necesidades del sector de agua y saneamiento

Gobernaciones y municipalidades

Están aumentando los casos en que las gobernaciones y municipalidades dan prioridad a los proyectos de provisión de agua en las comunidades rurales, al igual que para los proyectos viales. Sin embargo, las organizaciones encargadas del sector de agua y saneamiento son débiles, existiendo múltiples casos en que no son capaces de asegurar el presupuesto necesario. Asimismo, algunas gobernaciones y municipalidades muestran gran interés en los problemas de higiene. Por ejemplo, en el departamento de Concepción, las aguas residuales se desbordan a las calles, debido a que las fosas de absorción no funcionan suficientemente dadas las condiciones topográficas y geológicas especiales de este departamento, constituyendo un problema higiénico muy serio. Ante este problema, la gobernación de Concepción está estudiando la posibilidad de ampliación del servicio de alcantarillado sanitario como trabajo conjunto con las municipalidades.

ESSAP y juntas de saneamiento

La ESSAP no ha hecho inversiones grandes en los municipios rurales en los últimos 10 años, por lo que está retrasada en el mejoramiento y ampliación de las instalaciones. A pesar de esta situación, no tienen plan de mejoramiento del sistema, no habiendo tampoco medidas prioritarias ni inversiones cara al futuro. La mayoría de las oficinas locales no pueden ampliar el servicio para atender las solicitudes de nuevas conexiones, debido a la falta de fuentes de agua y de producción en la época seca, y a la deficiencia consecuente del servicio. Los habitantes que no pueden contar con el servicio utilizan pozos someros excavados a mano, razón por la cual existen numerosos

problemas sobre la calidad del agua de consumo humano.

Las juntas de saneamiento también se enfrentan a problemas de mejoramiento y ampliación del sistema conforme al crecimiento demográfico, debido a la falta de capacidad técnica y financiera. Por otra parte, existen algunas juntas de saneamiento que tienen gran dificultad administrativa por haber numerosos impagos o morosidad respecto a la tarifa de agua.

Asimismo, en Limpio, ciudad periférica del Área Metropolitana de Asunción, Caazapá, ciudad capital del departamento de Caazapá y Natalio, del departamento de Itapúa, entre otras, existen problemas de cantidad y calidad de las aguas subterráneas, y algunas juntas de saneamiento, que no pueden atender la demanda conforme al incremento de la población, tienen gran deseo de sustituir la fuente de agua. Sin embargo, la situación actual es que la capacidad técnica y financiera no permite llevar a cabo esta sustitución.

Nivel de usuarios

Según el resultado de las encuestas, en las áreas urbanas de la Región Oriental, en las que se encuentra instalado el sistema de agua, el grado de satisfacción respecto al servicio es muy alto, alcanzando el 70%. Por otra parte, en cuanto a la pregunta sobre la infraestructura necesaria para la mejora de la calidad de vida, el sistema de agua potable ocupa el segundo lugar, seguido de los establecimientos de salud (hospitales). Consecuentemente, se puede pensar que existen demandas para impulsar la construcción del sistema en las áreas sin servicio y mejorar del servicio en otras áreas servidas. En cuanto a la necesidad del alcantarillado sanitario, ocupa el tercer lugar como infraestructura necesaria, por lo que se considera que existe una alta necesidad de sustituir el método actual con tanque séptico por el método de alcantarillado sanitario.

Por otra parte, en las áreas rurales de la Región Occidental el grado de satisfacción respecto al servicio de agua es alto, llegando al 70%, siempre y cuando haya sistema de provisión de agua. En cuanto a la pregunta sobre la infraestructura necesaria, el sistema de agua ocupa el segundo lugar. En caso de no haber sistema de agua, alrededor del 80% utiliza pozos someros, y el 20% restante cuenta con aguas superficiales de arroyos o vertientes. Las familias que no están contentas con la situación actual corresponden al 60%, por lo que el sistema de la provisión de agua ocupa el primer lugar como infraestructura necesaria. Por otro lado, la necesidad del sistema de alcantarillado sanitario no es tan alta como en las áreas urbanas.

En la Región Occidental, la necesidad del sistema de agua y saneamiento es alta en las comunidades indígenas. No obstante, la voluntad de pago para el mantenimiento del sistema es baja, razón por la cual se considera que es necesario conformar una organización administrativa sostenible, así como introducir actividades de sensibilización.

5. Problemas y desafíos del sector de agua y saneamiento

Los problemas principales del sector de agua y saneamiento se resumen como sigue:

(1) Sistema, política y organización

En el Paraguay no está funcionando de manera suficiente el nuevo sistema para el sector de agua y saneamiento, que se basa en la ley No. 1614 establecida en el año 2000, y no hay estrategia ni política para dicho sector. Como consecuencia de esto, existen mezclados numerosos proveedores

pequeños de servicio de agua y alcantarillado sanitarios en las ciudades periféricas del Área Metropolitana y en los municipios rurales, lo cual está dificultando la prestación de servicio de agua seguro y estable a los usuarios, así como está afectando a la planificación e implementación de los proyectos de alcantarillado sanitario, que deberían considerarse a nivel de cada cuenca. Por otra parte, debido a la falta de políticas, en las comunidades rurales numerosas entidades están prestando su propio servicio de manera diferente, por lo que resulta imposible conocer la situación actual al nivel nacional.

(2) Sistema de planificación y ejecución (según cada región) y manejo de aguas subterráneas

Los problemas en el sistema de planificación y ejecución son tal como se mencionan a continuación.

Áreas urbanas de la Región Oriental

1) Problemas relacionados con el sistema de agua potable

- (a) Falta de mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable.
- (b) Problema de agua no contabilizada debido a las fugas.
- (c) Problemas de cantidad y calidad de las aguas subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción.
- (d) Retraso de mejoramiento del sistema de agua en los municipios rurales

2) Problemas relacionados con el sistema de alcantarillado sanitario

- (a) Contaminación de acuíferos y ríos con aguas residuales.
- (b) Retraso de mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario en los municipios rurales.
- (c) Contaminación del Lago Ycaparai.

Áreas rurales de la Región Oriental

- (a) Retraso de difusión del sistema de agua potable en las comunidades rurales.
- (b) Retraso de difusión del sistema de saneamiento en las comunidades rurales.
- (c) Falta de capacidad administrativa de las juntas de saneamiento y comisiones vecinales.
- (d) Falta de control de seguridad respecto a la calidad del agua que se suministra.

Región Occidental

- (a) Retraso de difusión del sistema de agua potable en las comunidades rurales.
- (b) Abandono de las instalaciones sanitarias suministradas en las comunidades indígenas.
- (c) Baja eficiencia del sistema existente de aprovechamiento de aguas pluviales.
- (d) Falta de agua durante la época seca.

Monitoreo de aguas subterráneas

- (a) Manejo de aguas subterráneas.
- (b) Falta de conocimiento sobre el estado actual de aguas subterráneas.

Se ha seleccionado los desafíos prioritarios a partir de los problemas arriba indicados, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- (a) Política y estrategia para el sector de agua y saneamiento del Gobierno de Paraguay.
- (b) Estrategia sobre la cooperación del Gobierno de Japón para el Gobierno de Paraguay.
- (c) Contenido de los apoyos de otros donantes.
- (d) Cooperación de JICA para el sector en cuestión (en proceso de ejecución y planificación)
- (e) Fortalecimiento institucional de la ESSAP y SANASA, que constituyen actores principales para impulsar los proyectos de agua y saneamiento del Paraguay.

6. Desafíos prioritarios del sector de agua y saneamiento y medidas de solución

Una vez finalizados los estudios de campo, los desafíos prioritarios seleccionados y las medidas de solución se resumen como sigue:

(1) Reducción de la tasa de agua no contabilizada en el área metropolitana de Asunción.

Algunas partes del sistema de distribución en el Área Metropolitana de Asunción ya llevan en uso más de 20 años, por lo que se encuentran muy obsoletas. Por otra parte, no se está realizando una sectorización adecuada para la distribución de agua, por lo que resulta difícil ajustar la presión de distribución, así como ocurre que la tasa de agua no contabilizada es muy alta alcanzando un 50%. Por lo tanto, ante estos problemas, se deberán tomar diferentes medidas. A saber: 1) Para disminuir las fugas en los tanques y tuberías de distribución, se tomarán las medidas básicas, a través del conocimiento de la información sobre las rutas de las tuberías, el análisis del volumen de distribución de agua, etc.; las medidas correctivas, que consisten en reparar los daños detectados por el sistema de detección de fugas, que se deberá mejorar; las medidas preventivas, mediante la renovación de tuberías obsoletas, etc. 2) Para optimizar el sistema de distribución, se llevará adelante la sectorización para la distribución de agua, el mejoramiento de diferentes accesorios complementarios, etc. No obstante, la recepción ilegal de agua y la morosidad de pago son problemas políticos muy relacionados con los asentamientos, que se incrementan recientemente en las áreas urbanas; y la renovación de los medidores de agua es un tema que puede atender la ESSAP, razón por la cual la parte paraguaya será responsable de estos asuntos.

(2) Desarrollo de fuentes alternativas para las ciudades aledañas al Área Metropolitana de Asunción

En las ciudades de M. R. Alonso, Limpio, Luque, Fdo. de la Mora y San Lorenzo, donde se utiliza como fuente de agua el acuífero Patiño, existen problemas, tales como la reducción del volumen del bombeo, salinización y contaminación con aguas servidas. Por lo tanto, para suministrar aguas seguras a las áreas objeto, mediante el desarrollo de fuentes adecuadas alternativas, se realizarán las siguientes actividades: 1) Conocer el sistema de agua potable en las áreas objeto. 2) Realizar estudios sobre las fuentes alternativas y elaborar el plan correspondiente. 3) Realizar estudios sobre los proveedores de agua en las áreas objeto. En dichas áreas objeto se está realizando el servicio de agua por las juntas de saneamiento y los proveedores privados, además de la ESSAP. Por lo tanto, se supone que una vez captada el agua del río Paraguay por parte de la ESSAP y enviada el agua tratada hasta los tanques de distribución respectivos, los prestadores empezarán a intervenir en la administración del servicio a partir de dichos tanques.

(3) Mejoramiento del sistema de provisión de agua en los municipios rurales

En las ciudades del interior (municipios rurales), cuya provisión de agua realiza la ESSAP y las juntas de saneamiento, están retrasadas las construcciones de infraestructuras, y el nivel de servicio de provisión de agua (tiempo de provisión, calidad de agua, presión de agua) también se encuentra bajo, además de no poderse atender a los nuevos solicitantes dentro de su zona de provisión. Por lo tanto, se elaborará un plan maestro para los municipios rurales de todo el país, y se realizará la ampliación y mejora de las instalaciones, especialmente en los municipios de alta prioridad, con el objeto de elevar la tasa de cobertura del servicio con aguas seguras.

(4) Mejora de Saneamiento en el Área Metropolitana de Asunción y en sus Alrededores

El acuífero Patiño es una fuente muy importante de agua para el área metropolitana de Asunción y las áreas urbanas y rurales de los alrededores. Sin embargo, dentro de este área existen muchos casos en que el tratamiento de agua servida se realiza mediante fosas de absorción, y se teme la contaminación por otras descargas enterradas, residuos sólidos, etc.

En el área metropolitana de Asunción, las aguas servidas están conectadas al alcantarillado sanitario, pero se descargan directamente al río Paraguay. Por lo tanto, si se considera el aumento de la población del área metropolitana en el futuro, se debe estudiar la necesidad de aplicar un tratamiento previo antes de la descarga. Además, en éste área se encuentra la cuenca oeste del Lago Ypacaraí, por lo que se puede esperar un efecto de cierto nivel para el mejoramiento del ambiente de dicho río a través del tratamiento de las aguas servidas. Por consiguiente, se elaborará un plan maestro para las áreas objeto, a fin de realizar la ampliación y mejoramiento del alcantarillado e instalaciones sanitarias especialmente en las áreas de alta prioridad, así como de mejorar consecuentemente el estado de higiene.

(5) Mejoramiento del Alcantarillado Sanitario en los Municipios Rurales

En los municipios rurales, donde la ESSAP y las juntas de saneamiento realizan el servicio de agua y alcantarillado sanitario, se encuentra retrasado el mejoramiento del sistema de alcantarillado sanitario, afectando enormemente al entorno sanitario de la población. Por lo tanto, se elaborará un plan maestro para los municipios rurales de todo el país, a fin de realizar la ampliación y mejoramiento del alcantarillado e instalaciones sanitarias, especialmente en los municipios de alta prioridad, así como de mejorar consecuentemente el estado de higiene.

(6) Establecimiento del sistema de apoyo a las juntas de saneamiento de las comunidades rurales

Con el objeto de fortalecer la capacidad de administración y mantenimiento de las comunidades rurales (incluidas las comunidades indígenas) donde se finalizó el mejoramiento del sistema de servicio de agua, se establecerá un sistema de apoyo con la coordinación entre el SENASA, Asociación de Juntas de Saneamiento, Gobernaciones y Municipalidades.

ESTUDIO BÁSICO
PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
REPÚBLICA DEL PARAGUAY

INFOME FINAL
Vol. 2 Sumario Ejecutivo

ÍNDICE

Resumen y Resultado del Estudio

Índice

Ubicación de las zonas objeto del estudio

Fotos

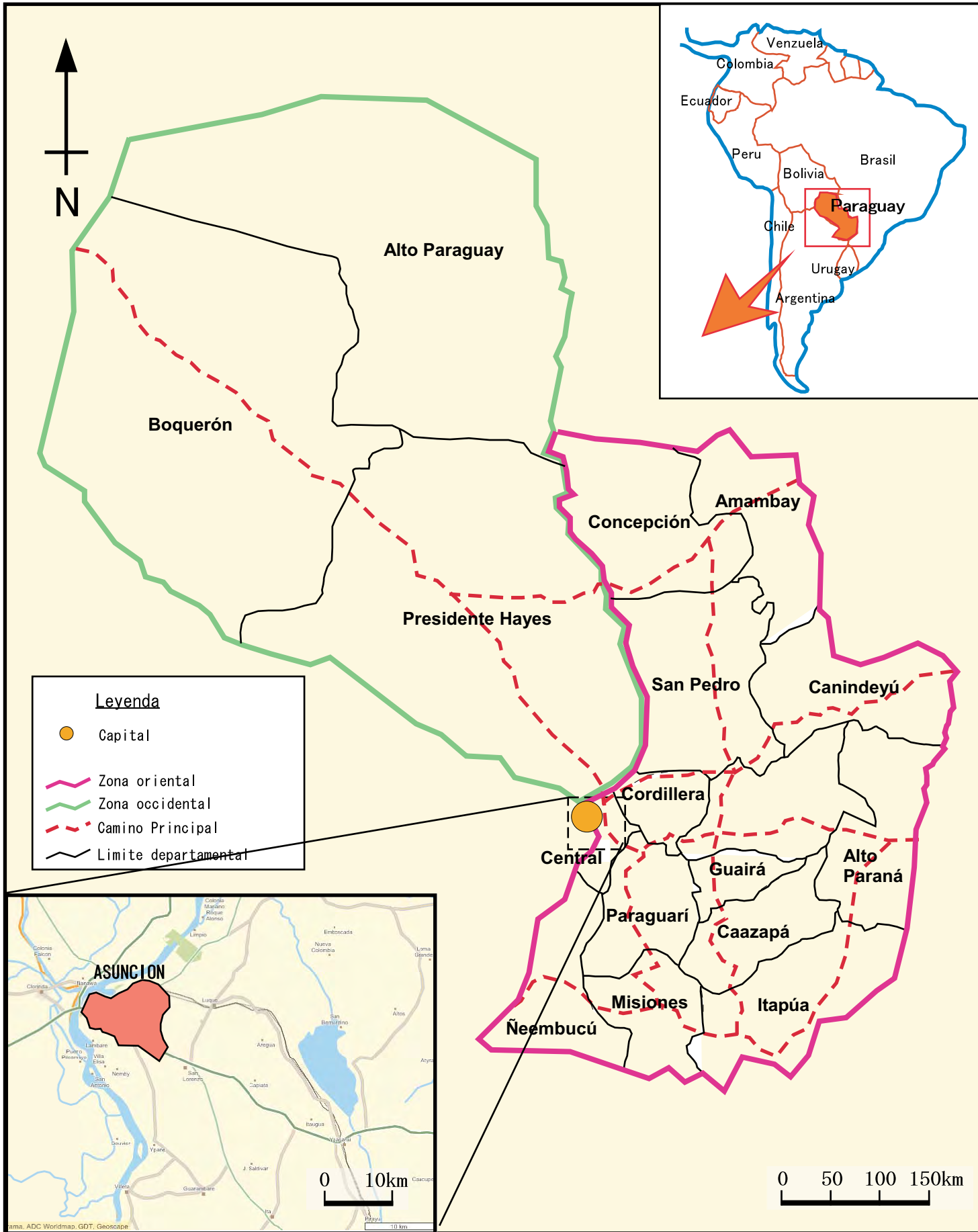
Tablas de Cuadros y Figuras

Abreviaturas

Capítulo 1 Introducción	1-1
1.1 Antecedentes del estudio	1-1
1.2 Objetivo del estudio	1-1
1.3 Resumen del trabajo	1-2
1.4 Resumen del cronograma de estudio	1-2
1.5 Composición del equipo de estudios	1-3
Capítulo 2 Condiciones naturales	2-1
2.1 Topografía	2-1
2.2 Clima	2-2
2.3 Hidrología y tipo de suelo	2-5
2.4 Desarrollo de aguas subterráneas	2-7
2.4.1 Entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas, y control ambiental	2-7
2.4.2 Principales estudios y proyectos realizados en el pasado	2-11
2.4.3 General de desarrollo de aguas subterráneas	2-12
2.4.4 Equipo de perforación de pozos	2-16
Capítulo 3 Condición Social	3-1
3.1 Generalidades	3-1
3.2 Marco Económico	3-3
3.3 Población	3-4
3.4 Pobreza	3-5
3.5 Enfermedades de origen hídrico	3-10

Capítulo 4 Organización del sector de agua y saneamiento, y su marco legal	4-1
4.1 Marco legal relacionado al sector de agua y saneamiento	4-1
4.2 Organizaciones relacionadas con el sector de agua y saneamiento	4-3
4.2.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).....	4-3
4.2.2 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).....	4-4
4.2.3 Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)	4-5
4.2.4 Junta de Saneamiento.....	4-6
4.2.5 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP).....	4-7
4.2.6 Empresas privadas (empresas privadas de provisión de agua).....	4-7
4.2.7 Otras entidades vinculadas al sector de agua y saneamiento.....	4-8
4.3 Legislaciones vinculadas	4-12
Capítulo 5 Situación actual del sector de agua y saneamiento	5-1
5.1 Plan nacional del sector de agua y saneamiento del Paraguay.....	5-1
5.2 Actividades de otros donantes.....	5-1
5.3 ODM y la tasa de cobertura.....	5-8
5.4 Proveedores del sector de agua y saneamiento, y resumen de los servicios.....	5-16
5.5 Áreas urbanas de la Región Oriental.....	5-19
5.5.1 Agua potable de las áreas urbanas de la Región Oriental.....	5-19
5.5.2 Sistema de saneamiento en las áreas urbanas de la Región Oriental.....	5-29
5.6 Zonas rurales de la región oriental.....	5-38
5.6.1 Sistema de agua potable en las áreas rurales de la Región Oriental.....	5-38
5.6.2 Sistema de saneamiento en las áreas rurales de la Región Oriental.....	5-49
5.7 Región Occidental.....	5-53
5.7.1 Sistema de agua en las áreas urbanas de la Región Occidental.....	5-53
5.7.2 Sistema de agua en las áreas rurales de la Región Occidental.....	5-55
5.7.3 Sistema de saneamiento.....	5-59
5.8 Lecciones aprendidas de los anteriores proyectos realizados por el Gobierno de Japón.....	5-62
Capítulo 6 Estudio de necesidades	6-1
6.1 Estudio de necesidades de gobernaciones, municipalidades, ESSAP y juntas de saneamiento.....	6-1
6.2 Necesidades a nivel de los trabajadores.....	6-2
6.3 Estudio de necesidades a nivel de los demandantes.....	6-5
Capítulo 7 Problemas y temas del sector de agua y saneamiento	7-1
7.1 Proceso del ordenamiento de los problemas y detección de los desafíos	7-1
7.2 Ordenamiento de los problemas relacionados con sistema, política, organización e identificación del desafío.....	7-1
7.3 Extracción de Problemas y desafíos relacionados con la planificación y sistema de ejecución.....	7-4

7.3.1 Área urbana de la región oriental.....	7-4
7.3.2 Zona rural de la región oriental.....	7-8
7.3.3 Región occidental.....	7-12
7.3.4 Manejo de aguas subterráneas, monitoreo.....	7-13
7.4 Enfoque de los desafíos de la asistencia de la parte japonesa.....	7-16
Capítulo 8 Temas y políticas del sector de agua y saneamiento.....	8-1
8.1 Estructura del sector de agua y saneamiento y los desafíos prioritarios.....	8-1
8.2 Análisis de los desafíos prioritarios.....	8-3
8.3 Orden prioritario de programas.....	8-32



Ubicación de las zonas objeto del estudio

Fotografía del área urbana de la región oriental 1



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Toma de agua del río Paraguay.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Planta de tratamiento Degremont y la laguna de formación de Floc. Por la falta de capacidad de la planta de tratamiento, no se puede asegurar el tiempo para mantenimiento. Como resultado está sin las planchas de pendiente.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Laguna de formación de floc del lado de planta de tratamiento de MicroFloc, laguna de sedimentación de productos, que no son limpiados en forma periódica. Por otra parte, se ha refaccionado la laguna de formación de floc para aumentar el volumen de producción, pero aparenta que no está funcionando en forma adecuada.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Mezcladora de productos. Es difícil ajustar por su desgaste.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Tanque de filtración acelerada. Se constato la sobrecarga de floc.



Área Metropolitana de Asunción, planta de tratamiento de Viñas Cué.

Estación de bombeo. Se construyó con el proyecto de JBIC, y está contribuyendo con la distribución de agua en el área metropolitana de Asunción.

Fotografía del área urbana de la región oriental 2



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

Toma de agua vista desde la planta de tratamiento de ESSAP a la ribera del lago Ypacarai. En estos 2 a 3 años se presentaron grandes ocurrencias de bivalvias que afecta a la operación de bomba de toma de agua.



Ciudad de San Bernardino, Departamento central.

Planta de tratamiento de ESSAP, laguna de mezcla, laguna de formación de floc.



Ciudad de San Bernardino, departamento central.

En la laguna se generan algas en los periodos en la que el agua de lago aumenta, en enero a febrero. Existe la necesidad de utilizar carbón activo para el olor.



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

Alcantarillado sanitario, caja de bombeo ubicado dentro de la ciudad.



Ciudad de San Lorenzo, departamento Central.

Planta de tratamiento de agua servida de ESSAP, tipo laguna. De las 3 lagunas, esta es la primera laguna facultativa.



Ciudad de San Bernardino, departamento Central.

La misma planta de tratamiento, laguna de maduración.

Fotografía del área urbana de la región Oriental 3



Ciudad de Areguá, departamento central de la Región Oriental

Proveedora de privada de agua. Empieza su operación en el año 2003. Con 3 pozos distribuye el agua a 170 viviendas. Su tasa de morosidad es de alta con 60%, teniendo problemas en la gestión. Pese a la morosidad, como son vecinos, comenta que es difícil parar el suministro.



Ciudad de Itaguá, departamento central en la Región Oriental.

Oficina de Junta de Saneamiento. El presidente, ocupa la presidencia de la asociación de juntas de saneamiento compuesta por las juntas de saneamiento de Itaguá. Tiene una gestión activa, y es uno de los modelos.



Ciudad de Limpio, Departamento Central de la Región Oriental.

Oficina de junta de saneamiento de la ciudad de Limpio. Cumple la presidencia de la asociación de junta de saneamiento del distrito de Limpio. Las ciudades de Limpio, San Lorenzo y Luque, tuvieron como fuente por mucho tiempo el pozo, pero por problemas de falta de volumen de agua y contaminación, se está analizando la posibilidad de un sistema de provisión de toma de agua y tratamiento del río Paraguay en forma conjunta.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

Planta de tratamiento de ESSAP.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

Área con alcantarillado sanitario de ESSAP. Canal de drenaje de agua pluvial dentro de la ciudad. Están conectadas cañerías de agua servida, convirtiéndose en problemas.



Ciudad de Concepción, departamento de concepción de la región Oriental.

En caso de no contar con alcantarillado sanitario, el agua servida se tira a la calle. Como esta zona es plano, el agua servida no corre y queda estancado.

Fotografías de la zona rural de la región oriental 1



Pozo de La Paz, departamento de Itapúa.

Construida por la parte japonesa dentro del proyecto de cooperación financiera no reembolsable "proyecto de construcción de sistema de provisión de agua en la región oriental". Establecimiento construido por la empresa japonesa. El alrededor del pozo está cercado, y se realiza la conservación de fuente de agua. Como no se dispone de un medidor de caudal, no se puede controlar el volumen de bombeo.



Laguna de distribución Chaipé, departamento de Itapúa.

Construida por la parte japonesa dentro del proyecto de cooperación financiera no reembolsable "proyecto de construcción de sistema de provisión de agua en la región oriental". Tanque de distribución elevado de hormigón armado (150m³). En la parte baja del tanque de distribución, está montado la oficina del junta de saneamiento.



Pozo de Costa Brasil, departamento de Misiones

Programa de préstamo en yenes "Fortalecimiento del sector agropecuario II". Pozo construido en el año 2008 (profundidad de 124m). Construido por una empresa privada con la especificación de SENASA. La construcción de cañería de conducción no es buena, y está instalada en forma doblada.



Tanque de distribución y oficina de control de pozo de San Librada, departamento de Misiones

Programa de préstamo en yenes "Fortalecimiento del sector agropecuario II". Tanque de distribución elevado (30m³) construido en el año 2008. Construido por una empresa privada con la especificación de SENASA.



Tanque de distribución de Teniente Bogado, departamento de Guaira

Tanque de distribución construido por el proyecto de financiamiento del Banco Mundial, Brief 4. Para los tanques pequeños cuya capacidad es de 10m³, como el tanque de esta comunidad, se utiliza el material de fibra de cristal.



Tanque de distribución y caseta de control de pozo de Nande Rogara, departamento de Guaira.

Tanque elevado de acero (10m³) construido por la ayuda del Gobierno de la República de China, CONAVI. Es un tanque que se ha construido en una comunidad nueva como una de las medidas para asentamientos. Ya que esta comunidad todavía no está habitada, por lo que el tanque no estaba en servicio. A diferencia de la especificación de la SENASA, existen problemas de impermeabilidad del pozo y capacidad del tanque de distribución.

Fotografía de zona rural de la región oriental 2



Mezcladora de cloro de Chaipé, departamento de Itapúa.

Construido por la parte japonesa dentro del "Proyecto de construcción de sistemas de provisión de agua en la región oriental". Mezcladora de cloro y tanque de calibración instalado por la parte japonesa. No está siendo utilizado.



Pozo de perforación manual de Campichuelo, departamento de Itapúa.

Comunidad sujeta del Programa de préstamo "Programa de provisión de agua en la región oriental". Pozo ubicado en frente de la casa (aproximadamente 3m de profundidad), no se pudo detectar los indicadores de contaminación como ácido nítrico, entre otros. Además del pozo de perforación manual, tiene el sistema de provisión de agua proveída a través del programa de cooperación financiera no reembolsable.



Panorama de la comunidad en los alrededores del tanque de distribución de Campichuelo, departamento de Itapúa.

En las comunidades rurales, la baja difusión de agua corriente, es la longitud de las cañerías debido a que la distancia entre una vivienda y la otra es considerable.



Oficina de Asociación de Juntas de Saneamiento (Horqueta), departamento de Concepción.

Dentro del local de junta de saneamiento de Horqueta se encuentra la oficina de la Asociación de Concepción. Está conformado con 32 juntas de saneamiento y realiza el fortalecimiento y asistencia organizacional a las juntas de saneamiento.



Pozo de perforación manual de Carlos Antonio López Km. 15, departamento de Concepción.

Comunidad rural sujeto del programa de préstamo "Programa de fortalecimiento del sector agropecuario II". Pozo poco profundo de perforación manual a una distancia de 5m de la vivienda. Está junto con el bebedero de agua para ganado. Se detecta ácido nítrico, y existe la posibilidad de penetración de materia fecal de ganado, aguas sucias como agua servida. Por otra parte, como se realiza la pulverización de herbicida en las cercanías, se podría pensar en la contaminación de las aguas subterráneas.



Comunidad de Caacupé en del departamento de la Cordillera.

Las fuentes de agua existente son pozos pocos profundos y están siendo bombeadas en tanque elevado con bomba. En esta comunidad, solo el pozo profunda está hecho, y la instalación de la cañería de distribución está siendo solicitada a la municipalidad.

Fotografía de la zona rural en la región oriental 3



Canilla de distribución de cada vivienda en Antequera departamento de Itapúa
Comunidad rural sujeto del programa de cooperación financiera no reembolsable "Programa de provisión de agua de la región oriental". Canilla ubicada en el patio de la casa. Además de agua corriente, tiene el pozo de perforación manual.



Medidor de agua de Antequera, departamento de Itapúa.
Comunidad rural sujeto del programa de cooperación financiera no reembolsable "Programa de provisión de agua de la región oriental". Medidor de agua instalada con el patio de la casa. Esta comunidad tiene una tasa de instalación de 100%. Según comentario no son muchos los que superan la tarifa básica del mes (15m³).



Perforadora de pozo de la empresa privada de Carl Antonio López km 15, departamento de Concepción
Comunidad rural sujeto del programa de préstamo "Programa de fortalecimiento del sector agropecuario II". Perforadora de pozo tipo rotativo de la empresa privada, consignado por SENSA. Estaba en la etapa de ajuste, antes de la perforación.



Letrina externa, Carlos Antonio López km15 departamento de Concepción
Letrina simple tipo externo ubicada a unos 10m de la vivienda.



Letrina ventilada, departamento de Guaira
Letrina ventilada construida por la SENASA dentro del recinto de una vivienda. Se ha construido esta letrina en todas las viviendas de la comunidad. Sólo los materiales fueron objeto de donación, por lo que los propios habitantes han construido la letrina.



Estructura del tanque séptico de Nande Rogar departamento de Guairá
Interior del tanque séptico. Las aguas residuales domésticas entran desde la parte superior, y sólo las aguas claras desbordan a la fosa de absorción situada en la parte inferior. En la foto se observa el tubo de entrada, y en el otro lado se encuentra instalado el tubo de salida, que se conecta a la fosa de absorción.

Fotografía de la región



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón, zor central de la región occidental
Tajamar operado por la cooperativa Menonita. Este año no tiene agua por la sequía, pero en años normales está acumulado hasta 0,5m. En la capa de arena, existen aguas, y está siendo bombeada del pozo ubicado dentro de la laguna.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Tanque ubicado al lado de la laguna. Se bombea a la comunidad indígena aledaña. Los pobladores trabajan muchas veces dentro de las plantas de la cooperativa menonita, y compran el agua.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Pozo utilizado como fuente, propiedad de las cooperativas menonitas a 25 km de la ciudad de Filadelfia. De los 12 pozos, utilizan 10. Como no se cuenta con cañería de bombeo, se realiza el transporte con camión sistema de 33m³ de capacidad por camión.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
La única aguatera privada dentro de la ciudad. La fuente de agua es un pozo y como tiene una alta salinidad, utiliza desalinizador de resina de intercambio iónico. Realiza la distribución a una parte de la zona y vende en botellas.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Los aljibes construidos por la cooperación financiera no reembolsable para los proyectos comunitarios. Parte de los tanques de almacenamiento no tienen tapas, y su cañería de conexión están rotas. En los alrededores de la Ciudad de Filadelfia, la cooperativa menonita insta al responsable de la comunidad indígena a realizar los mantenimientos.



Ciudad de Filadelfia, departamento de Boquerón zor central del Chaco en la región occidente
Aljibe construido por la cooperación financiera no reembolsable para proyectos comunitarios. Aún quedaba agua en el tanque, por lo que principalmente mujeres y niños estaban recogiendo el agua.

Fotografía de la región occidental 2



Sistema sanitario de Timoteu del departamento de Boquerón (región occidental)

El sistema sanitario está compuesto de sistema en que se acumula aguas bombeadas de tajamar, y acumulación en un aljibe las aguas de lluvias. Además de su uso como agua para tomar, se utiliza para lavado y baños. Sin embargo, en el tajamar no tenía aguas. Debido a la poca precipitación, las instalaciones no estaban siendo utilizadas y el sistema de control no era suficiente, pudiendo notar la existencia de muchas partes rotas.



Pozo de acumulación del tajamar de Tomoteu, en Boquerón (región occidental)

Se construye una laguna artificial haciendo una perforación y se acumula aguas de lluvia. Es un sistema de filtrado mediante el bombeo a la parte central del pozo de colección llenado con grava. Tenía una mejora para coleccionar de la parte superficial en forma directa, debido a que se obstruía el pozo de colecta. Por otra parte, como no tenía la protección contra penetración de agua, el agua de lluvia penetran hacia el subterráneo.



Timoteu, departamento de Boquerón.

Bomba de giro manual instalado para bombeo de agua del aljibe.



Molino de viento de tajamar y tanque de almacenamiento en Santa Helena, al oeste de Boquerón.

Tajamar compuesta de molino de viento y tanque de almacenamiento (10m³). En la parte trasera de la instalación existe la laguna (tajamar). Con el giro del molino de viento se mueve el pistón de abajo para bombear. Se distribuye del tanque de distribución a los aljibes e instalaciones sanitarias ubicadas en la parte central de la comunidad por efecto de la gravedad.



Letrina externa de Santa Helena de Boquerón (Región occidental).

Letrina externa simple. La parte inferior tiene una perforación de 1m aproximadamente, y cuando se llena, se tapona, instalando uno nuevo cambiando el lugar. SENASA adopta el sistema de tanque séptico con una cañería de ventilación para emitir los gases que se generan.



Equipo de tratamiento simple de Santa Helena en Boquerón (región occidental)

Un equipo de tratamiento simple instalado en la escuela, cuyo interior está compuesto de dos capas. De la parte superior hasta la parte inferior tiene 2 filtro de cerámica, y el agua acumulada en la parte superior, se limpia cuando pasa el filtro. Está distribuido para cada vivienda por SENASA, pero según comentarios, solo la mitad utilizaba la misma.

【Tablas de Cuadros y Figuras Abreviaturas】

Cuadros

Cuadro 1.1 Resumen del trabajo	1-2
Cuadro 1.2 Resumen del cronograma de estudio	1-2
Cuadro 1.3 Lista de miembros del equipo de estudio	1-3
Cuadro 2.1 Estratigrafía y su constante representativo	2-6
Cuadro 2.2 Resumen de entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas	2-9
Cuadro 2.3 Estudios y proyecto principales realizado en Paraguay.....	2-11
Cuadro 2.4 Resumen de la situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña.....	2-15
Cuadro 3.1 Indicadores Socioeconomicos (1990-2007).....	3-2
Cuadro 3.2 Población por departamento, año 2007.....	3-4
Cuadro 3.3 Proporción de población de escasos recursos en el Paraguay.....	3-5
Cuadro 3.4 Áreas priorizadas de desarrollo según índice IPGEX.....	3-7
Cuadro 4.1 Rol de las principales instituciones.....	4-1
Cuadro 4.2 Tamaño del poblado y el nivel de subsidio.....	4-7
Cuadro 4.3 Legislación vinculada con el sector de agua y saneamiento.....	4-12
Cuadro 5.1 Indicadores y metas del plan para la reducción de la pobreza.....	5-1
Cuadro 5.2 Tendencia de las entidades internacionales.....	5-2
Cuadro 5.3 Proyecto de modernización del área de agua y saneamiento detalle de los proyectos vinculados a ESSAP.....	5-4
Cuadro 5.4 La asistencia de las entidades internacionales para SENASA.....	5-5
Cuadro 5.5 Cantidad de instalaciones construidas por SENASA por entidad de asistencia y planificada para el futuro.....	5-6
Cuadro 5.6 Tasa de cobertura de provisión de agua y valor estimado para 2015 a nivel nacional, urbana y rural.....	5-8
Cuadro 5.7 Tasa de cobertura de saneamiento a nivel nacional, zona urbana y rural, valor estimado para 2015.....	5-9
Cuadro 5.8 Tasa de provisión de agua y composición de la población no servida por tamaño poblacional (ciudades) en la zona urbana (censo 2002).....	5-13
Cuadro 5.9 Cantidad de instalaciones por años construidas por SENASA y cantidad promedia de conexión (incluye área urbana).....	5-14
Cuadro 5.10 Municipios donde la ESSAP presta el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.....	5-20
Cuadro 5.11 Componentes del Proyecto Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción.....	5-21
Cuadro 5.12 Balance del agua distribuida en el Área Metropolitana de Asunción	5-24

Cuadro 5.13 Lista de tarifas de agua de la ESSAP	5-25
Cuadro 5.14 Cobertura del servicio de alcantarillado en las áreas objeto de estudio de la Región Oriental	5-29
Cuadro 5.15 Resumen del sistema de alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción..	5-32
Cuadro 5.16 Resumen del sistema de alcantarillado en los municipios rurales.....	5-33
Cuadro 5.17 Tasa de conexiones al sistema de alcantarillado administrado por las Juntas de Saneamiento.....	5-34
Cuadro 5.18 Resumen de los sistemas de alcantarillado administrados por las Juntas de Saneamiento.....	5-35
Cuadro 5.19 Municipios dentro de la cuenca del lago Ycaparai y estado del Servicio de Alcantarillado.....	5-37
Cuadro 5.20 Comunidades objeto de revisión del Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en la Región Oriental y su resultado.....	5-39
Cuadro5.21 Comunidades rurales objeto de revisión y resultado de estudio in situ Proyecto de Fortalecimiento del Sector Agrícola (II).....	5-41
Cuadro5.22 Cantidad de comunidades implementadas y la cantidad de conexión en las zonas rurales de la región oriental por departamento.....	5-43
Cuadro5.23 Método de tratamiento de excretas según el censo de 2002	5-49
Cuadro5.24 Población (supuesta) de la Región Occidental en 2007, y cobertura del servicio de agua y de las instalaciones sanitarias (Censo del año 2002).....	5-53
Cuadro5.25 Cobertura del sistema de alcantarillado en las áreas de estudio de la Región Occidental.....	5-59
Cuadro 7.1 Atención a los desafíos identificados	7-19
Cuadro 7.2 Selección de los desafíos prioritarios.....	7-21
Cuadro 8.1 Desafíos prioritarios.....	8-1
Cuadro 8.2 Municipios rurales que se consideran prioritarios.....	8-13
Cuadro 8.3 Selección de aspectos pripritario.....	8-34

Figuras

Figura 1.1 Composición del equipo de estudio	1-3
Figura 2.1 Volumen promedio de precipitación y temperatura media del año de los últimos 10 años.....	2-3
Figura 2.2 Volumen de precipitación media por mes de los últimos 10 años en las principales ciudades (1999 a 2008)	2-3
Figura 2.3 Temperatura media por mes de los últimos 5 años de las principales ciudades (2004 a 2008)	2-4
Figura 2.4 Área de acuífero Patiño	2-13

Figura 2.5 Corte acuífero Patiño	2-13
Figura 3.1 Pueblos indígenas según los departamentos.....	3-9
Figura 3.2 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general (1996-2006).....	3-11
Figura 3.3 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad infantil (1996-2006).....	3-11
Figura 3.4 Las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa respecto al número total de consultas (2003-2007).....	3-12
Figura 4.1 Entidades ejecutoras de obras de provisión de agua y saneamiento en Paraguay...	4-2
Figura 5.1 Número de sistemas de agua construidos hasta ahora según las organizaciones cooperativas mediante SENASA.....	5-7
Figura 5.2 Número de sistemas construidos según las organizaciones cooperativas.....	5-7
Figura 5.3 Número de sistemas de agua construidos mediante SENASA por departamentos...	5-7
Figura 5.4 Tasa de cobertura del servicio de agua por departamentos en los años 2002 (izquierda) y 2007(derecha).....	5-7
Figura 5.5 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona urbana (1992 a 2015).....	5-10
Figura 5.6 Evolución de la tasa de cobertura de provisión de agua en la zona rural (1992 - 2015).....	5-10
Figura 5.7 Evolución de la tasa de cobertura de la red de alcantarillado sanitario en la zona urbana(1992 - 2015).....	5-11
Figura 5.8 Evolución de la tasa de cobertura de saneamiento en la zona rural(1992 - 2015).....	5-11
Figura 5.9 19 ciudades de alta prioridad.....	5-12
Figura 5.10 Cantidad de sistema de provisión construida por SENASA al año y la cantidad de conexión por cada sistema (1974 a 2016).....	5-14
Figura 5.11 Tasa de cobertura de agua y alcantarillado sanitario por departamento (ERSSAN, 2008).....	5-15
Figura 5.12 Proporción de la población servida en todo el país según los proveedores de agua.....	5-17
Figura 5.13 Distribución de proveedores de agua en P.J. Caballero.....	5-17
Figura 5.14 Proporción de los proveedores por su tamaño en el departamento de Concepción (lado izquierdo) y Central (lado derecho).....	5-17
Figura 5.15 Proporción de aguas seguras (Tasa de cloración).....	5-18
Figura 5.16 Proporción de empresas proveedoras de alcantarilla.....	5-18
Figura 5.17 Configuración general del Sistema de agua potable en la Área Metropolitana de Asunción.....	5-20
Figura 5.18 Centros de Distribución y rutas de tuberías de impulsión construidos por el Proyecto de Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en Asunción.....	5-22
Figura 5.19 Evolución del volumen del agua no contabilizada según los meses en el Área Metropolitana de Asunción.....	5-24

Figura 5.20 Ubicación de los municipios periféricos del Área Metropolitana.....	5-26
Figura 5.21 Áreas de Servicio de Alcantarillado en el Área Metropolitana de Asunción y rutas de descarga a los ríos.....	5-33
Figura 5.22 Proceso de implementación y sistema de apoyo de proyectos para comunidades rurales, y sus problemas.....	5-47
Figura 5.23 Estructura del Tajamar.....	5-54
Figura 5.24 División de 11 zonas del Plan Cero Sed Chaco Paraguayo.....	5-56
Figura 7.1 Ordenamiento de los desafíos e identificación de los problemas (sistema, política, organización).....	7-3
Figura 7.2 Ordenamiento de los problemas e identificación de los desafíos (área urbana de la región oriental).....	7-7
Figura 7.3 Ordenamiento de los problemas e identificación de los problemas (zona rural de la región oriental).....	7-11
Figura 7.4 Ordenamiento de los problemas e identificación de los desafíos (región occidental).....	7-13
Figura 7.5 Ordenamiento de los problemas e identificación de los problemas (región occidental).....	7-14
Figura 8.1 Estructura y desafío prioritario del sector de agua y saneamiento.....	8-3
Figura 8.2 Desafío y solución (1).....	8-5
Figura 8.3 Escenario de solución y opciones (1).....	8-6
Figura 8.4 Desafío y soluciones (2).....	8-8
Figura 8.5 Escenario de la solución de los problemas y opciones (2).....	8-9
Figura 8.6 Desafío y soluciones (3).....	8-12
Figura 8.7 Escenario de solución y opciones (3).....	8-14
Figura 8.8 Desafío y soluciones (4).....	8-18
Figura 8.9 Escenario de solución y opciones (4).....	8-19
Figura 8.10 Desafío y soluciones (5).....	8-22
Figura 8.11 Escenario de solución de los problemas y opciones (5).....	8-23
Figura 8.12 Desafío y soluciones (6).....	8-27
Figura 8.13 Escenario de la solución de los problemas y alternativas (6).....	8-28

Abreviaturas

AC	Asbesto Cemento
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ALADI	Asociación Latinoamericana de Integración
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BCP	Banco Central de Paraguay
BGR	Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe)
BNF	Banco Nacional de Fomento
CAH	Credito Agrícola de Habilitación
CENOCIP	Central Nacional de Organizaciones Campesinas Indígenas y Populares
CEPRA	Coordinadora Ejecutiva para la Reforma Agraria
CONAVI	Consejo Nacional de Vivienda
COPACO	Campaña Paraguaya de Comunicaciones S.A
CORPOSANA	Corporación de Obras Sanitarias
CV	Comisión Vecinal
DAR	División de Apoyo y Riego
DGEEC	Dirección General de Estadística, Encuestas y Censo
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DINCAP	Dirección Nacional de Coordinación y Administración de Proyectos
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología
EBY	Entidad Binacional Yacyreté
EIA	Environmental Impact Assessment
ENRED	Estrategia Nacional de Reducción de la Pobreza Diferenciada
ERSSAN	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios de Paraguay
EU	The European Union (UE: La Unión Europea)
FNC	Federación Nacional Campesina
FOCEN	Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR
FONPLATA	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Global Environment Facility
GNI	Gross National Income
Gr. (PYG)	Guarani, Paraguayan Currency
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
HP	Horse Power
IAH	International Association of Hydrogeologists
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento)
IDB	Inter-America Development Bank (BID: Banco Internacional de Desarrollo)
ILO	International Labour Organisation (OIT: Organización Internacional del Trabajo)
INC	Industria Nacional del Cemento
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra
IPGEX	Índice de Priorización Geográfica para Inversiones en Pobreza Extrema
ITAIPU	Itaipu Binacional
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Cooperation Agency
JS	Junta de Saneamiento
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
L/A	Lao'an Agreement
LP	Línea de Pobreza
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MCNOC	Mesa Coordinadora nacional de Organizaciones Campesinas
MDG	Millennium Development Goal
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NGO	Nongovernmental Organization
OAS	Organization of American States (OEA: Organización de los Estados Americanos)
ODA	Official Development Assistance
ONAC	Organización Nacional Campesina
PAHO	Pan American Health Organization (OPS: Organización Panamericana de la Salud)

PE	Polyvinyl Pipe
PETROPAR	Petroles Paraguayos
PVC	Polyvinyl Chloride Pipe
REDIEX	Red de Inversiones y Exportaciones
SAG	Systema Acuífero Garani
SAG-PY	Systema Acuífero Garani, Paraguay
SAS	Secretaria de Acción Social
SEAM	Secretaria del Medio Ambiente
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
STP	Secretaría Técnica de Planificación
TDS	Total Dissolved Solids
UNDP	United Nations Development Programme (PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization
UNICEF	the United Nations Children's Fund
US	the United States of America
WHO	World Health Organization (OMS: Organización Mundial de la Salud)

Capitulo 1 Introduccion

Capítulo 1 Introducción

1.1 Antecedentes del estudio

La República del Paraguay (de aquí en adelante “Paraguay”) tiene como meta aumentar la tasa de cobertura del sistema de agua corriente en todo el territorio nacional (urbana y rural) de 60,8% del año 2004 hasta 80,5% para el año 2015. Para el logro de esta meta, se ha adoptado la “Declaración de San Bernardino” en que se señala las áreas prioritarias del presupuesto de gastos de la nación desde el año 2006 hasta el año 2008, y como una de los temas de mayor prioridad del Gobierno Paraguayo, se destaca la provisión de agua segura a la población nacional. Por otra parte la tasa de cobertura del alcantarillado sanitario en el área urbana es de 21,1% (año 2003, Banco Interamericano de Desarrollo), la cual es baja, aún comparando con los países vecinos, por lo que se constata la necesidad de implementar dichos sistemas.

El Japón, ha venido realizando la cooperación en el área de agua y saneamiento al Paraguay (de aquí en adelante cuando se menciona “área de agua y saneamiento”, significa la provisión de agua corriente y alcantarillado sanitario para las zonas urbanas, y provisión de agua para las zonas rurales) a través de diversas modalidades de cooperación como ser la cooperación financiera reembolsable (de aquí en adelante como “préstamo en yenes”), cooperación financiera no reembolsable, cooperación técnica, sin embargo, con la unificación de estas modalidades de asistencia bajo la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) desde octubre de 2008, se hace necesario establecer estrategias que aproveche en forma más efectiva estas modalidades. Por otra parte, a pesar de que, en estos momentos, se está proyectando la construcción de redes de agua potable y alcantarillado sanitario con préstamo en yenes, y la cooperación para la provisión de aguas en las zonas rurales de escasos recursos a través de la cooperación financiera no reembolsable, hace falta un análisis transversal para considerar la forma de asistencia a mediano y largo plazo tales como la comparación de las prioridades tomando en cuenta la situación actual y los problemas en el área de agua y saneamiento del Paraguay, análisis de opciones de escenario de desarrollo, agrupación de los temas de desarrollo, entre otros.

Con estos antecedentes, el presente estudio pretende; 1) Ver los resultados y las reflexiones de los proyectos de cooperación del Japón para el Paraguay en el área de agua y saneamiento, ordenando en forma paralela las políticas para el área de agua y saneamiento por parte Paraguay, para 2) Conocer y analizar los problemas en el área de agua y saneamiento en el Paraguay.

1.2 Objetivo del estudio

Con los antecedentes mencionados los objetivos del presente estudio serán:

- ① Recolectar las informaciones básicas en el área de agua y saneamiento.

- ② Conocer y analizar los problemas en el área de agua y saneamiento para recomendar las políticas de solución a los problemas.

1.3 Resumen del trabajo

Cuadro 1.1 Resumen del trabajo

Ítem	Contenido
1) Áreas de estudio	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Área de estudio: Todo el territorio de la República del Paraguay <ul style="list-style-type: none"> ① Zona urbana de la Región Oriental del Paraguay (14 Departamentos y Asunción al lado este del río Paraguay). ② Zona rural de la región oriental del Paraguay (los 14 Departamentos al lado este del río Paraguay). ③ Zona urbana y rural de la Región Occidental del Paraguay (3 Departamentos). ◆ Superficie del área meta: aproximadamente 406.752km². ◆ Población meta: aproximadamente 6,1 millones de personas (Banco Mundial, año 2007)
2) Entidades vinculadas de la parte paraguaya	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) ◆ Ente Regulador de Servicio Sanitarios (ERSSAN) ◆ Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay Sociedad Anónima (ESSAP). ◆ Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) ◆ Gobernación, municipalidades, entre otros. ◆ Itaipú binacional, Entidad binacional Yasyreta, entre otros.

1.4 Resumen del cronograma de estudio

El resumen del cronograma del estudio es como sigue:

Cuadro 1.2 Resumen del cronograma de estudio

Ítems de trabajo	Año 2010									
	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Agosto	
Proceso total										
I. Preparativos en Japón										
II. Estudio en Paraguay										
(1) Período 1										
(2) Período 2										
III. Trabajos en Japón después del estudio en Paraguay										
IV. Elaboración de informes										
(1) Informe Inicial			△							
(2) Informe Intermedio					△					
(3) Borrador de Informe Final							△			
(4) Informe Final									△	

1.5 Composición del equipo de estudios

El presente estudio fue realizado por el consorcio formado por la Consultora Kyowa y el Centro de Investigación Internacional de Técnicas de Construcción, al cual, la JICA consignó el trabajo. La composición del equipo de estudio y la lista de los miembros que la compone es como sigue:

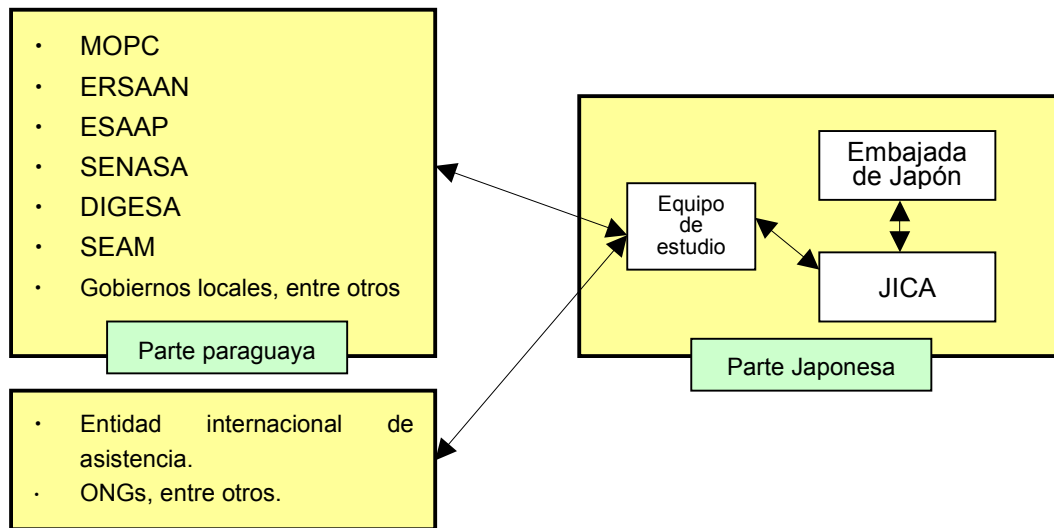


Figura 1.1 Composición del equipo de estudio

Cuadro 1.3 Lista de miembros del equipo de estudio

Cargo	Nombre	Entidad a la que pertenece
Coordinación, planificación de sistema de abastecimiento	Masahiro Yamaguchi	Consultora Kyowa
Planificación de sistema de saneamiento	Sebastián Jara	Centro de Investigación Internacional de Técnicas de Construcción
Planificación de desarrollo de aguas subterránea	Hiroyuki Higuchi	Consultora Kyowa

Capítulo 2 Condiciones naturales

Capítulo 2 Condiciones naturales

2.1 Topografía

El Paraguay es un país continental que limita al norte y oeste con Bolivia, al sur con Argentina, y al este con Brasil, y cuenta con una superficie 1,1 veces mayor al del Japón, con 406.752km². El centro del territorio paraguayo es atravesado por el río Paraguay de norte a sur, y el territorio está compuesto por dos grandes regiones opuestas y separadas que son el Oriental y Occidental. En la frontera con el Brasil, recorre el río Paraná, además y se encuentra las cataratas del Yguazú, y el lugar es una zona turística conocida a nivel mundial. El río Paraguay y Paraná se unen convirtiéndose en el río de la Plata, que desemboca en el Atlántico en Buenos Aires, Argentina, ubicándose todo el territorio paraguayo dentro de la cuenca del río de La Plata.

(1) Región Occidental (Chaco)

La región occidental está compuesta por el altiplano de León con una altura aproximada de 350m.s.n.m., y la llanura del chaco, que es una gran llanura aluvial con una pendiente suave que va desde Bolivia hasta Argentina, ocupando el 60,7% de todo el territorio del Paraguay. Posee una topografía extremadamente plana desde la frontera con Bolivia de mayor altitud en el Chaco (unos 350m.s.n.m.) hasta lado este junto al río Paraguay (aproximadamente 60m.s.n.m.). A pesar de contar con afluentes al lado este del río Paraguay, en la parte central de la región chaqueña casi no existen grandes ríos, y la mayoría de los ríos presenta la modalidad de Uadi, río en que no existen aguas superficiales en periodo de sequía. La superficie de cultivo es de tan solo 3%, en parte por la falta de lluvia, y la mayor parte de su terreno es utilizado como campo de pastoreo. La población representa el 2,6% del Paraguay, y su densidad es de 0,5 personas pro Km², por lo que la mayor parte de terreno es un territorio no explotado.

(2) Región Oriental

La topografía de la región Oriental, está compuesta, por una parte, en su mayoría por una zona ondulada con un terreno relativamente accidentada, y por la otra, una planicie hacia la rivera este del río Paraguay y hacia la zona de unión del río Paraguay y Paraná, y además de ello, a pesar de ser a pequeña escala, cuenta con mesetas de aproximadamente 300 a 500 m, y ubicados en varios puntos. La zona ondulada, se formó mediante el proceso de formación de ríos debido a la erosión de piedras y de basaltos de las respectivas capas de Misiones y de Alto Paraná, conformadas en una pendiente suave en la era Mesozoica. Por ello, toda la altura del territorio de la región Oriental se encuentra dentro del rango de 100m a 400m. La planicie del lado este del Paraguay, casi no tiene pendiente, con una

altura entre 85 a 50m. Por otra parte, el río Paraguay y Paraná son grandes ríos que también no tienen mucha diferencia de altura entre aguas arriba y aguas abajo, por lo que parte de la llanura que llega a la rivera de los ríos se convierten en zonas de llanuras inundadas o humedales. La menor altura en la región oriental es de 56m en la unión del río Paraguay y Paraná, y el pico máximo es de 842m en el Cerro Perú dentro del Parque Nacional Ybytyryzy en el departamento de Guairá.

2.2 Clima

(1) Volumen de precipitación

El clima de Paraguay, está clasificado como clima de sabana tropical en la región occidental o Chaco, y clima húmedo y templado en la región oriental. El volumen de precipitación, tal como se muestra en la Figura 2.1, se encuentra entre los rangos de aproximadamente 1800mm en los departamentos al este, que es la parte con mayor volumen de precipitación, y los aproximadamente 700 mm, hacia el departamento de Boquerón con el menor volumen de precipitación, que se encuentra en la frontera con Bolivia. La mayor parte de la región oriental tiene un volumen de precipitación anual superior a los 1400mm. En la región oriental no se tiene una clara diferencia entre periodo de lluvia y de sequía, pero tiende a tener poca precipitación entre julio a agosto, y una abundancia de octubre a diciembre. En la región occidental, en junio a septiembre el volumen de precipitación es inferior a los 50mm, y especialmente en Boquerón, el volumen de precipitación de julio a septiembre es inferior a los 10mm. Por otra parte, en periodo de lluvia de diciembre a marzo, se tiene una precipitación con una media mensual de 100 a 150mm.

(2) Temperatura

Como se muestra en la figura 2.2, en cuanto a la temperatura media del año, la más baja es de 21°C en el departamento de Itapúa al sur, y la más alta es de 25°C en el departamento de Alto Paraguay, mostrando la tendencia de aumentar la temperatura cuanto menos latitud tenga desde sur al norte.

En cuanto al comportamiento mensual, la temperatura media de mayo es menos de 20°C, registrándose la inferior en la Ciudad de Encarnación en el Departamento de Itapúa con 16°C. Posteriormente, aumenta la temperatura en forma paulatina, y en los meses de máxima temperatura, llega a 28,2° en la ciudad de Mariscal Estigarribia, y 26,5° en la ciudad de Encarnación, en los meses de diciembre a enero en la que se registran las mayores temperaturas. Sin embargo, como existe una brecha de temperatura en el día, aumenta hasta cerca de los 40° en verano, y existen casos que se registran temperaturas inferiores a 0°C.

Según los registros del Paraguay, la temperatura máxima registrada es de 44.8°C del año

1968 en el observatorio de Pedro P. Peña, y la mínima es de -7,5°C del año 2000 del observatorio de Prats Gill.

La variación de la temperatura de los últimos años, el año 2006 es la de mayor temperatura, e incluyendo esta, está evolucionando dentro de un rango de 1,5°.

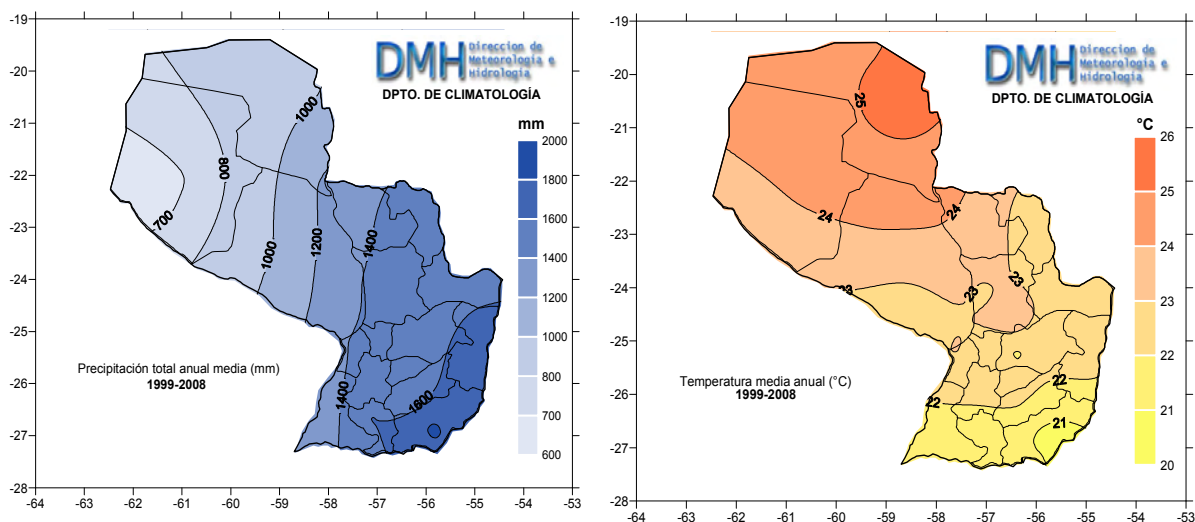


Figura 2.1. Volumen promedio de precipitación y temperatura media del año de los últimos 10 años (DMH)

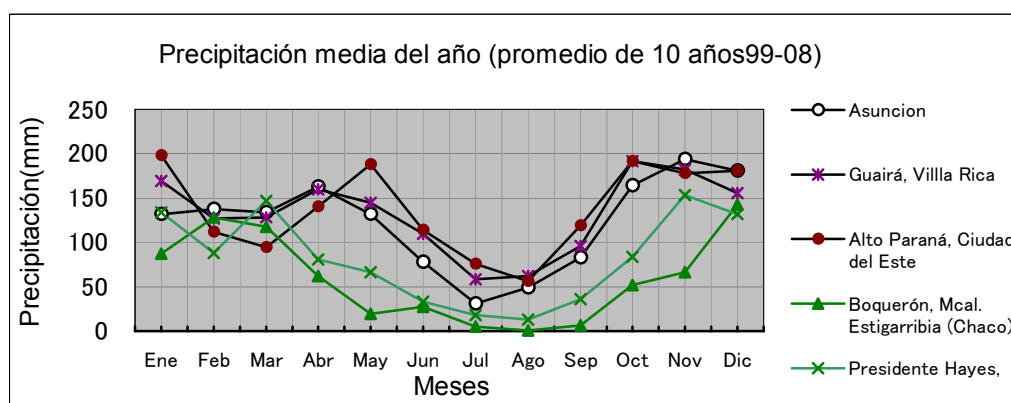


Figura 2.2 Volumen de precipitación media por mes de los últimos 10 años en las principales ciudades (1999 a 2008) (DMH)

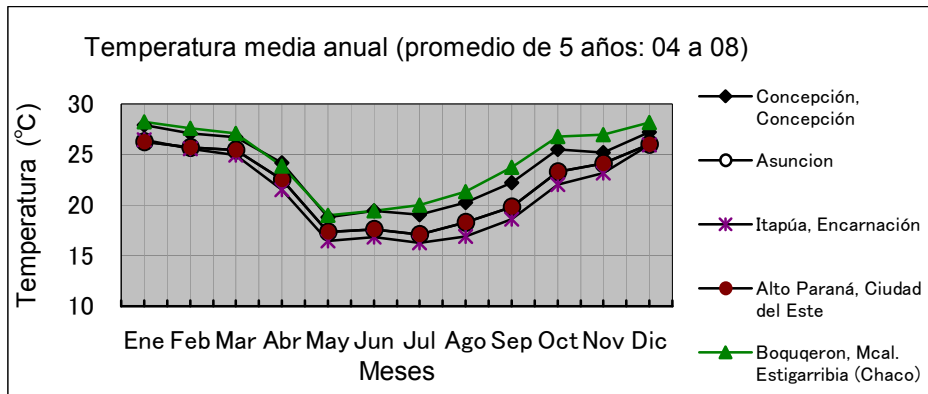


Figura 2.3 Temperatura media por mes de los últimos 5 años de las principales ciudades (2004 a 2008) (DMH)

2.3 Hidrología y tipo de suelo

(1) Región Occidental

El suelo de la región occidental tiene como cimiento la capa de la era Paleozoica compuesta por las serranías (Cerro León y Cerro Cabrera). Encima de dicha capa se encuentra el acuífero chaqueño (acuífero Yrenda) que son sedimentaciones del río formado por la inundación del río Paraguay y el río Bermejo (Bolivia y Argentina). Esta sedimentación del río está compuesta por la solidificación o semi solidificación de arenas y arcillas, y es el principal acuífero de la región del Chaco. Sin embargo, estas aguas subterráneas contienen sales evaporados como sales minerales y yesos, con alto valor de conductividad eléctrica hacia la profundidad, y existen sitios que tiene una mayor salinidad que aguas del mar. Por ello, para aguas potables y de uso ganadero, se utilizan principalmente el acuífero más cercano a la superficie (entre la sedimentación de antiguos ríos). La zona principal de la formación de acuífero Yrenda, se encuentra en el lado boliviano, y en la parte oeste del lado chaqueño en las cercanías de la misma, la salinidad es baja y se comenta que aumenta la concentración de la sal cuanto más se acerca al río Paraguay. Este acuífero Yrenda, se encuentra en una superficie aproximada de 120.000km^2 , ocupando el 30% del territorio.

(2) Región Oriental

Los acuíferos principales de la región oriental están compuestas por la arenisca del acuífero Misiones, Patiño y Acaray, que son sedimentaciones formados por la erosión de piedras sedimentadas de la era Paleozoica, ocurrida entre el periodo posterior del Jurásico hasta la era Cretácea. Como el estrato de arenisca fue cubierto por el estrato de Alto Paraná sin que tenga suficiente tiempo para endurecer, está confinado en muchos espacios. El acuífero Guaraní (capa de Misiones), que se dice el mayor del mundo ($1.195.700\text{km}^3$), tiene un grosor de 50 a 800m en una superficie de $1.200.000\text{km}^2$ que abarca Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, y su volumen se estima en unos 25.000km^3 .

Por otra parte, el acuífero Patiño y Acaray que sobresale en los alrededores del área metropolitana de Asunción, son aprovechados como principales acuíferos en el desarrollo de aguas subterráneas. En el cuadro 2.1 se muestran la estratigrafía y las constantes hidráulicas representativas.

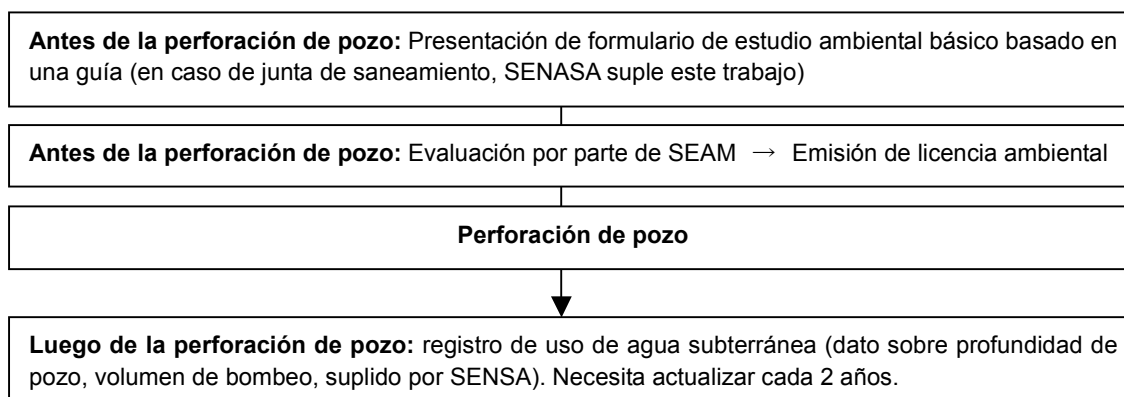
Cuadro 2.1 Estratigrafía y su constante representativo (en negrita, los estratos en la que se puede realizar desarrollo de aguas subterráneas según la experiencia de SENASA)

Nombre de estrato	Era	Condición de suelo	Volumen de bombeo (m ³ /h)	Capacidad específica (m ³ /h/m)	Conductividad hidráulica (cm/sec)
San Antonio	Cuaternaria	Aluvión formado por sedimentación de arena, barro, limo, ripio. Grosor de 1 a 10 m. Se necesita tener cuidados sanitarios para su uso como fuente de agua potable.	15	1.5	1.0E-03
Chaqueño (principal acuífero de la región occidental)	Terciaria a cuaternaria	Aluvión formado por arena, barro, limo, grava, concentración de sal. Espesor de 200 a 3000m. En la parte profunda con alta salinidad, y existen estratos que no son aptos para su uso como agua potable y de uso ganadero.	10	1.0	7.0E-04
Alto Paraná	Cretácea	Arenisca que se encuentra como relleno entre Trapp. Su espesor es de 600 a 700m. La profundidad de excavación es de 200m. La conductividad hidráulica varía según el lugar.	13	1.5	1.0E-03
Patiño (principal acuífero en el área metropolitana)	Cretácea	Arenisca débil de granos finos y medios. Generalmente está mezclado con limo y grava. El acuífero está distribuido en forma somera, y su espesor está en el orden de cientos de metros. Su conductividad hidráulica tiene una amplia gama.	20	0.8	6.0E-04
Acaray (principal acuífero en el área metropolitana)	Cretácea	Arenisca fina del tipo continental, y el acuífero es parcial. Espesor de 20 a 60m. No se conoce bien el origen de las aguas subterráneas. Su potencial es bajo.	6	0.6	5.0E-05
Sapucaí	Cretácea	Rocas intrusivas como dolerita y pórfido. Las rocas son finas con muy poca fisura.	9	0.8	1.0E-05
Misiones (Principal acuífero de la región oriental: Guaraní)	Jurásico a Triásico	Arenisca eólica, en parte arenisca fluvial. Los acuíferos se distribuyen en regiones, su espesor es de 200 a 300m. En parte está confinado en rocas basálticas. Su conductividad hidráulica es de nivel medio.	10	1.0	7.0E-04
Ybytymí	Triásico	Rocas intrusivas como dolerita y pórfido, y en parte por limos. Las rocas son finas y con muy pocas fisuras. Contiene sal.	2	0.3	1.0E-05
Independencia (Principal acuífero de la región oriental: Guaraní)	Pérmico	Estrato intercalado de arenisca y limo. El acuífero es parcial. Espesor de 700m. Baja conductividad hidráulica.	9	0.5	5.0E-04
Coronel Oviedo	Carbonífero	Roca limosa, barro, arenisca sedimentada en la era glacial. El acuífero es parcial. Su espesor es de 650m. La conductividad hidráulica es variada. En general la calidad de agua es buena, pero en parte contiene sal.	10	0.4	3.0E-04
Aquidabán	Carbonífero	Conglomerado, barro y arenisca sedimentada en la era glacial. El acuífero es parcial. El espesor es de 650m. La conductividad hidráulica es variada. En general la calidad de agua es buena, pero en parte contiene sal.	8	0.4	3.0E-04
Itacurubí	Silúrico	Estrato intercalado por arenisca y pizarra. El acuífero es parcial con espesor de 150m. Su conductividad hidráulica es baja, y el volumen de bombeo de los posos es bajo.	10	0.8	1.0E-04
Caacupé	Silurico a ordovícico	Roca marina tipo cuarzo con mezcla de grava. Espesor de 300m. Conductividad hidráulica media.	15	0.8	3.5E-04
Caacupú	Cámbrico	Granito, esquicitos, cuarcita. El acuífero es parcial. El agua está contenida en una profundidad de hasta 100m en lugares con mucha fisura y una banda de ruptura. La conductividad hidráulica es muy variada.	3	0.5	3.5E-04

2.4 Desarrollo de aguas subterráneas

2.4.1 Entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas, y control ambiental

El resumen de las entidades vinculadas con el desarrollo de aguas subterráneas y control ambiental del Paraguay es como se muestra en el Cuadro 2.2. Como se muestra en dicho cuadro, la SEAM realiza el control y la aplicación de leyes para el desarrollo de aguas subterráneas desde el punto de vista ambiental y manejo de recursos hídricos. Por ley, los proyectos, sector privado, o persona que implemente un desarrollo de aguas subterráneas con una perforación de pozo mayor a los 18m, están obligados a presentar la solicitud de licencia ambiental y registro de uso de aguas subterráneas a la SEAM. El flujo de dicho trámite es como se muestra en la siguiente ilustración. En el SEAM, se considera que el desarrollo de aguas subterráneas de la escala implementada por SENASA, no requiere del estudio de EIA.



En cuanto a las situaciones actuales de sistema de manejo de aguas subterráneas se podrían destacar los siguientes puntos.

- Los registros de uso de agua hasta el momento solo alcanza unos 200 registros, y no está siendo cumplida esta parte del trámite. Por otro lado, los trámites de actualización tampoco es realizada.
- El sistema de control de la SEAM relacionado con el entorno de agua subterránea no es lo suficiente, y se emite licencias sin tener un proceso de evaluación adecuada.
- En la zona urbana está avanzando un desordenado desarrollo de los pozos y la distancia entre los pozos, control de volumen de bombeo, no están siendo implementados.
- Tampoco se realiza el monitoreo continuo del nivel de agua subterránea, estudios y monitoreos de contaminación de la calidad de aguas, entre otros, por lo que no se halla establecida el sistema de control ambiental de aguas subterráneas.
- A pesar de que en SENASA existe una gran cantidad de datos, volumen de bombeo, calidad de agua, y en ERSSAN un sistema georeferenciado de empresas proveedoras de agua y el estado de provisión de agua, no existe un sistema de cooperación transversal, y aprovechamiento efectivo de los materiales.

- A pesar de que ERSSAN tiene la obligación de realizar el control de calidad de servicio de agua potable, y DIGESA, el control de calidad desde el punto de vista de saneamiento, no cuentan con suficientes equipos de monitoreo, además no existe coordinación entre ambas instituciones.
- El SENSA tiene 47 pozos de observación dentro del acuífero Patiño (Perforado durante el estudio SENASA - BID), pero no puede realizar la observación por no poseer equipos de monitoreo.
- SENASA cuenta con un modelo numérico del acuífero Patiño, gracias al apoyo del BID, pero no aprovecha la misma por no comprender la forma de utilizar el programa de análisis.

Cuadro 2.2 Resumen de entidades vinculadas al desarrollo de aguas subterráneas (Las partes con el fondo amarillo son las responsabilidades)

Entidad supervisora y reguladora	Resumen de la entidad	Estrategia y plan nacional	Legislación, normas y reglamentos relacionados	Situación de las actividades	Monitoreo	Tenencia de equipos	Documentos, estudios e investigación
SEAM	Entidad encargada de la elaboración de políticas ambientales en general como el manejo ambiental de los recursos hídricos y de la cuenca. Realiza la emisión de licencias ambientales relacionadas con el desarrollo de aguas subterráneas control de drenaje de aguas servidas.	No tiene estrategia para la protección del medio ambiente subterránea del país. Tiene previsto realizar el control ambiental a través de una firma de acuerdo con los 5 países vinculados con el control de la cuenca del La Plata y el Banco Mundial.	Leyes que establece evaluación de impacto ambiental. Normas relacionadas con la construcción de pozos. Leyes que establece una administración integral de los recursos hídricos y desarrollo sustentable.	Emisión de la licencia ambiental. Registro de uso de agua subterránea.	No se realiza.	No tienen equipos para el control ambiental.	Tienen una lista de situación de uso de agua subterránea de aproximadamente 200 comunidades. Investigación y estudio de acuífero Guarani.
ERSSAN	Entidad que realiza los trámites de certificación para la calidad de los servicios de agua, basados en la ley. Tiene como ítems a controlar la tarifa y la calidad de agua.		Ley que regula la ejecución de proyectos de provisión agua, administración y tarifa.	-	Realiza el monitoreo de la calidad de agua potable desde el punto de vista de la calidad de servicio de agua.	-	Tienen datos de caudal de bombeo de 2.200 empresas del país.
DGESA	Entidad que supervisa la calidad de agua potable y encargada de proteger la salud de la población.	Está elaborando plan de monitoreo de la contaminación del acuífero Patuño.	-	-	Realiza el monitoreo de la calidad de agua potable desde el punto de vista de saneamiento.	-	Realiza solo el análisis. Estudio sobre acuífero Patuño de las empresas privadas.
Entidad de desarrollo de recursos hídricos y mejoramiento de infraestructuras							
MORC	La dirección de agua potable y alcantarillado sanitario de este Ministerio elabora las políticas y estrategias nacionales del sector de agua y saneamiento. No hay menciones sobre el desarrollo y preservación de aguas subterráneas. (Está en proceso de conformación.)		-	-	-	-	-
MAG	Mejoramiento de productividad para las zonas rurales, construcción de infraestructuras integrales para la lucha contra la pobreza. También realiza el desarrollo de aguas subterráneas para el consumo humano.	-	-	Implementa proyecto de JBC, y el sector de provisión de agua ha consignado a SENASA.	-	Cuenta con perforadoras (150m x 2) y las envía también al sector privado con costo real.	-

	Resumen de la entidad	Estrategia y plan nacional	Legislación, normas y reglamentos relacionados	Situación de las actividades	Monitoreo	Tenencia de equipos	Documentos, estudios e investigación
SENASA	Realiza principalmente el desarrollo de aguas subterráneas como parte del desarrollo de provisión de agua potable en las zonas rurales. Actualmente, está realizando el desarrollo de aguas subterráneas en toda la región oriental.	No tiene elaborado plan de desarrollo a nivel nacional. Está elaborado a nivel de departamento de recursos hídricos un plan de monitoreo de contaminación del acuífero Patiño (sólo plan).	-	<ul style="list-style-type: none"> Ha realizado el desarrollo de aguas subterráneas en 1998 comunidades hasta el año 2008. Para el año 2015 se tiene previsto realizar el desarrollo de aguas subterráneas en 780 comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza. 	<ul style="list-style-type: none"> Perforadoras (fuera de servicio). Equipo de exploración física. Tiene previsto adquirir 2 unidades en 2009. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con libro mayor de los pozos, donde se encuentran registrados 4.096 pozos, y también tiene muestras de agua de 1.000 pozos. Estudio y modelo del estrato Patiño.
Municipios	Realiza el desarrollo de aguas subterráneas como parte del desarrollo de agua potable. 5 municipios de Paraguay desarrollan en forma independiente las obras de provisión de agua.	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Realiza varias perforaciones al año. La escala es diferente según los departamentos. 	-	<ul style="list-style-type: none"> 2 departamentos cuentan con la máquina perforadora. 	<ul style="list-style-type: none"> No cuenta con los datos básicos.
Entidades prestadoras de servicio de agua							
ESSAP	Realiza la provisión de agua en áreas urbanas de 26 ciudades. En la mayoría de éstas se utilizan aguas subterráneas.	En los planes futuros de ampliación, renovación y rehabilitación no está contemplado el desarrollo de aguas subterráneas.	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene datos de calidad de agua cruda y agua tratada.
Privadas y particulares	La mayoría de las empresas privadas de provisión de agua utilizan aguas subterráneas. En las zonas rurales la mayoría de las casas particulares cuentan con pozos pocos profundos.	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	-	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza. 	-	-
Junta de Saneamiento	Realiza la operación y mantenimiento del sistema de provisión de agua en zonas rurales. Realiza servicio de agua mediante pozos, excepto en algunos casos.	-	<ul style="list-style-type: none"> Tiene la obligación de presentar los documentos necesarios a SEAM y ERSAAN, de acuerdo con las leyes y reglamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos realizan la perforación de pozos con presupuesto propio para la expansión. 	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza. 	-	-

2.4.2 Principales estudios y proyectos realizados en el pasado

Debido a que el Paraguay ha venido tradicionalmente desarrollando las aguas subterráneas como fuente de aguas potables, existen más de 4.000 pozos en el país, solo entre las registradas. Por otra parte, muchas de las fincas poseen dentro de su propiedad, pozos pocos profundos de 10m aproximadamente, para utilizarlo como fuente de agua potable.

Sin embargo, han surgido problemas de contaminación por el aumento de la población, aumento de nivel de vida, por lo que se está realizando diversos tipos de estudio dentro del Paraguay con el objetivo de asegurar los recursos hídricos en la región que es fácilmente afectado por climas irregulares o con entornos difíciles de vivir, o para conservar el entorno de agua subterránea internacional. En el siguiente cuadro 2.3 se muestra los principales estudios y el resumen de las mismas.

Cuadro 2.3 Estudios y proyecto principales realizado en Paraguay

Nombre de estudio y año	Entidad ejecutora	Zona de estudio	Resumen
Proyecto de Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní, 2006-2010.	OEA- BGR -GEF/UNEP	Acuífero Guaraní (4 países)	Se está realizando un estudio académico con el objetivo de preservar y desarrollar en forma sustentable el ambiente del acuífero, en forma conjunta entre los 4 países del SAG (Sistema Acuífero Guaraní)
Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay, 2003 a 2009.	SEAM, BGR	Acuífero Guarní (solo Paraguay)	Corresponde a la porción encargada de Paraguay del mencionado estudio. Se está elaborando el mapa hidrogeológico.
Fortalecimiento del estudio hidrogeológico de SENASA, Estudio de acuífero Patiño, 2000 a 2001.	SENASA, Instituto Holandés de Geociencias Aplicada.	Acuífero Patiño	Asesoramiento técnico al SENASA para el estudio de agua subterránea, y estudio de balance de aguas subterráneas, situación de la contaminación en algunas partes de dicho acuífero.
Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de aguas subterráneas en el área metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño), 2005 a 2006.	SENASA -IDB (Fondo Japonés)	Acuífero Patiño	①Elaboración de modelo matemático de acuífero Patiño, tomando en cuenta el volumen y calidad de agua.② Revisión del Plan de control de aguas subterráneas tomando en cuenta la conservación del acuífero y el uso sustentable.③ Orientación técnica para el aprovechamiento de modelo matemático para los técnicos de SENASA.
Informe relacionado con la concentración de ácido nítrico en pozos de abastecimiento de agua potable, 2007 a 2009.	DIGESA	Acuífero Patiño	Se realizó el análisis de calidad de agua teniendo como sujeto 38 pozos y 21 sistemas de provisión de agua, principalmente del sector privado.
Esquema para el control sustentable de los recursos hídricos de la cuenca de La Plata, relacionado con la influencia de la variación del entorno hidrogeológico y el cambio climático, Acuífero internacional Yrenda – Toba – Tarijeño, 2004	SEAM UNESCO/ OEA/ISARM Américas	Acuífero Yrenda (Oeste de la región chaqueña)	Implementado como un subcomponente del programa relacionado con la gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Plata. Se presenta un resumen de aguas subterráneas de la región chaqueña a partir de las 42 tesis realizadas para dicho acuífero. Recomienda los estudios con miras al desarrollo de los recursos hídricos en el futuro.

Nombre de estudio y año	Entidad ejecutora	Zona de estudio	Resumen
Plan de agua para Chaco, 2006	Corporación Agua para el Chaco	Región chaqueña	En la etapa 1, se realizó la zonificación por sector en base al estudio de situación de uso de agua subterránea y otros recursos hídricos potables de la región chaqueña.
Control y protección de sustentable de aguas subterráneas en Paraguay, 2007 a 2010.	SEAM, 3 municipios , BGR	Alrededor de la ciudad de Benjamín Aceval	Se está realizando el establecimiento del sistema de control de aguas subterráneas en el acuífero para proteger contra las aguas servidas industriales, aguas servidas, agroquímicos, y la salinización, en forma conjunta con los 3 municipios de San Lorenzo, Capiibary, Benjamín Aceval, como un proyecto piloto.

2.4.3 General de desarrollo de aguas subterráneas

(1) Área de acuífero Guaraní

El acuífero Guarní dentro del territorio paraguayo, abarca una superficie de 71.700km², representando 17.6% del total de superficie, y 44,9% de la región oriental, donde viven 1,86 millones de personas que representa el 37% de la población, y es el principal acuífero utilizado para agua potable. Por otra parte, el 17% de los pozos registrados en el registro de pozos de la SENASA obtienen agua de este acuífero.

La zona del acuífero Guaraní tiene una geología que permite dos tipos grandes de desarrollo de aguas subterráneas. Una es la extracción del acuífero con una alta tasa de espacios compuestas por materiales granulados como arena y grava, denominada comúnmente acuífero Guaraní, y la extracción aprovechando las fisuras en las rocas basálticas (limitado en zonas con alta fisura como la zona de falla) del estrato de Alto Paraná.

En principio, las aguas subterráneas en las áreas correspondientes son buenas en cuanto a la cantidad y calidad, sin embargo, existen algunas áreas parciales donde resulta difícil desarrollar dichas aguas debido a la cantidad o calidad, tal como se muestra a continuación.

① Zonas de desarrollo de agua subterránea difícil.

- Zona de composición gruesa (máxima profundidad de 500m) de un estrato basáltico (estrato de Alto Paraná) con pocas fisuras. Alrededor de Alto Paraná.
- Estrato de Itapucumi compuesta por murl y lutita. Departamento de Guairá y Caazapá.
- Los pozos de cavado manual, el estrato de Alto Paraná cuya capa rocosa está cerca de la superficie, es difícil cavar a profundidad y se seca fácilmente. Áreas periféricas del río Paraná.

② Región con problemas en la calidad de agua.

- La región que tiene aguas subterráneas viejas, contiene muchos materiales disueltos de la

tierra, y tiene una alta probabilidad de que tenga una calidad de agua que supere las normas de agua potable (TSD, ácido sulfúrico, fluorina, arsénico, sales, entre otros). Alrededor del río Paraná, Departamento de Guairá.

- Existen muchas zonas con lateritas con alto contenido de hierro en la superficie del suelo, y en la zona de humedales que se produce por el desborde de los ríos y de precipitación, y la concentración hierro en aguas subterráneas es alto por la condensación. Departamento de Misiones.
- En muchos pozos de perforación manual y en parte de los pozos profundos, se nota la mezcla de aguas servidas, ácido nítrico o bacterias coliformes (incluyendo las *Echerichia coli*). En las instalaciones de agua corriente se hace necesario la desinfección con cloro, el lavado de tanque de distribución, y cuando se trate de fuentes individuales el tratamiento como ser por medio de la ebullición. (totalidad de esta área)

(2) Zona de acuífero Patiño (Área metropolitana de Asunción)

El área del acuífero Patiño (Figura 2.4), tiene una superficie de 1.170km² y aunque solo representa 0,3% de la superficie total, es una zona alta concentración de la población donde viven aproximadamente 40% (2,07 millones: censo de 2002) de la población total, y se estima que la población aumentará en esta área. Según el “Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño), 2005 a 2007”, los 2,07 millones de personas que viven sobre el acuífero Patiño, extraen un volumen de agua para 840 mil personas, que representa 40,5% de la población. Por otra parte, según el inventario de pozos de SENASA, existen 968 pozos.

Se crearon zonas urbanas sobre una mesada cerrada de aguas subterráneas del acuífero Patiño, y se utilizan aguas subterráneas como fuente de agua, razón por la cual se generan los siguientes problemas.



Figura 2.4 Área de acuífero Patiño

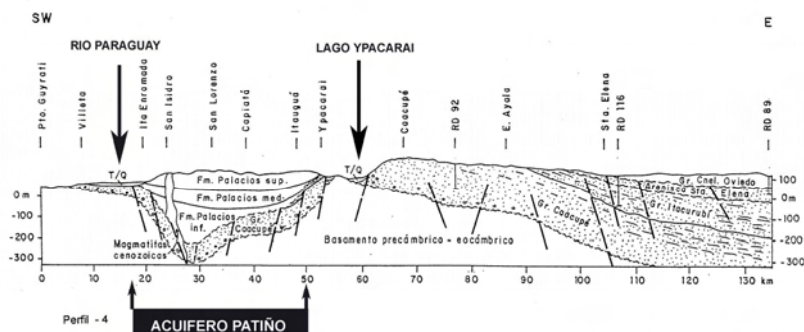


Figura original de Geo Consultores, 1998
Adaptado por Monte Domecq y Báez, 2006

Figura 2.5 Corte acuífero Patiño

① Bombeo excesivo

Debido a que el gobierno del Paraguay no ha implementado una regulación sobre el uso de aguas subterráneas, ha habido un desarrollo desordenado de los pozos. En cálculos simples, en el área de acuífero Patiño, existe un pozo cada 1,2km², y se estima que muchas de estas están concentradas en el área urbana, por lo que se puede estimar que existe una influencia entre las mismas.

② Salinización

Se observa aguas subterráneas con abundante sal en un área con un ancho de 1km aproximadamente en torno a la rivera del río Paraguay, y no solo en la región occidental. En el “Estudio del Acuífero Patiño para el fortalecimiento de estudio hidrológico de SENASA”, se presentó un informe según el cual, en la ribera, se observó que a mas profundidad aumenta el valor de la conductividad eléctrica (el máximo valor es de 28,600mS/cm).

③ Contaminación de agua subterránea

En el “Informe relacionado con la concentración de nitratos en pozos de abastecimiento de agua potable” realizada por la DIGESA, se informa que se ha realizado análisis de calidad de agua de 38 pozos de 21 sistemas, y se ha detectado que el valor de ácido nítrico supera la norma de agua potable en todos los pozos (45,0 a 145,0mg/L). Como principal causa, se puede destacar la baja difusión de alcantarillado sanitario de 25%, la instalación de pozo ciego como una instalación sanitaria, la descarga ilegal de agua servida industrial y de las basuras.

(3) Región oriental y otras regiones

Entre el área del acuífero Guaraní y el río Paraguay, no se ha realizado un estudio concentrado, por lo que no se puede conocer la situación del mismo. A continuación se indican los problemas confirmados hasta el momento.

① Existen zonas que tienen la influencia de agua salada similar al acuífero Patiño. Dep. Concepción, Dep.San Pedro.

② Existen zonas con alto nivel de hierro en las zonas que cuentan con humedales (debido al suelo de color rojo (laterita) que tiene hidróxido de hierro, comúnmente vista en zonas de sabana, originada por la erosión de rocas con la alta temperatura y precipitación abundante). Dep.Ñeembucú.

③ En la zona que donde se puede observar granitos y rocas intrusivas del periodo Precámbrico tiene poco volumen de agua subterránea almacenada. Dep.Paraguarí.

(4) Región occidental o Chaco

Considerando la geología y el desarrollo de fuentes de agua para la región occidental o Chaco, la misma se puede dividir en 6 grandes zonas que se muestran en el cuadro 2.4. En la región de Chaco central este, región del río Paraguay, con un tamaño poblacional relativamente grande en el Chaco, no se puede aprovechar en forma directa las aguas subterráneas por la alta salinidad de las aguas subterráneas. Por otra parte, existen zonas en que el desarrollo de aguas subterráneas es una alternativa efectiva ya que también existen áreas con aguas subterráneas de agua dulce.

Cuadro 2.4 Resumen de la situación de uso de agua subterránea y potable de la región Chaqueña

No.	Clasificación	Resumen	Densidad
1	Zona Norte	Se puede obtener agua subterránea de buena calidad con una geología compuesta por las rocas de la época devónica de la era paleozoica, esquisto, arena y lutolita de la era triásica, con cimientado de granito del periodo precámbrico.	Baja
2	Zona occidental central	El principal acuífero son las arenas y lutolitas del periodo terciario, que es el estrato del Chaco formado por la sedimentación río, y las gravas del periodo cuaternario. Es una zona con la conductividad eléctrica inferior a 1000 μ S/cm, y es una zona en donde es posible desarrollar las aguas subterráneas para su uso como agua potable.	Media
3	Zona Central oriental.	El principal acuífero son las arenas y lutolitas del periodo terciario, que es el estrato del Chaco formado por la sedimentación río, y las gravas del periodo cuaternario. Sin embargo, la salinidad de las aguas subterráneas es alta (1.500 a decenas de miles de μ S/cm), siendo una zona que no puede ser utilizada como potable. Muchos utilizan aguas de lluvia.	Alta
4	Zona nororiental	Geología similar a la zona norte. A pesar de ser humedales formados por la precipitación tiene una alta salinidad.	Baja
5	Zona del río Paraguay	Similar a la zona Central Oriental. En las ciudades con mucha población alrededor del río Paraguay, se utilizan sistemas de provisión de agua que tienen como su fuente, aguas superficiales. Por otra parte, en los poblados del interior con poca población, se utilizan aguas de lluvias.	Alta
6	Zona del río Pilcomayo.	Similar a la Central Oriental. Existen numerosos ríos que tienen permanentes aguas superficiales, y es una zona en la que es posible la utilización de aguas superficiales.	Baja
7	Otros (en forma dispersa)	En la zona de alta salinidad en las aguas subterráneas existen ríos subterráneos, acuífero Patiño, o de lo contrario acuíferos suspendidos de agua potable en zonas que tienen una alta sedimentación en la parte superficial y con geología que recibe la influencia de las lluvias más que las aguas subterráneas con alta salinidad. Se limita a una reducida área.	-

2.4.4 Equipo de perforación de pozos

Situación de tenencia de equipos de SENASA

El SENASA, luego de adquirir 2 perforadoras en el año 1983, ha venido realizando en forma directa la construcción de pozos contribuyendo al desarrollo de agua potable en las zonas rurales. En el año 1990 adquiere 2 perforadoras de origen americano, en 1996 otros 2 perforadores mediante la cooperación financiera no reembolsable “proyecto de suministro de aguas en la zonas rurales de la región oriental” por parte del gobierno del Japón, totalizando 6 unidades, llegando a tener épocas en que como máximo, 4 perforadoras trabajaban en forma simultánea. Sin embargo, luego de 2002, con el fallo de las perforadoras y el avance del desgaste, la tasa de operación bajó extremadamente y en el año 2007 no se podía utilizar ninguna de las perforadoras. A partir de la misma, atiende los proyectos de provisión de agua potable de las zonas rurales mediante la tercerización del proceso de perforación a empresas privadas perforadoras de pozos.

Durante este lapso, SENASA considera que para lograr la ODM fijado por el Gobierno del Paraguay necesita mayor desarrollo de agua potable en más zonas rurales, por lo que en mayo de 2005, solicita al gobierno del Japón el “Programa de desarrollo de agua potable en la zona rural de escasos recursos”, planificando la introducción de nuevas perforadoras, que suplan a las perforadoras de baja capacidad por el desgaste.

Capitulo 3 Condicion social

Capítulo 3 Condición Social

3.1 Generalidades

La población total del Paraguay es de 6,12 millones de personas (2007, Banco Mundial) y la gran mayoría de la gente vive en la región Oriental, la más poblada, donde se asienta Asunción, la capital y la ciudad más grande, al lado este del río Paraguay (14 departamentos y Asunción), donde se encuentra el 97% de toda la población (aproximadamente 5,92 millones de personas), y en la región occidental del Chaco que abarca aproximadamente el 60% del territorio (3 departamentos) se encuentra el 3% de la población con aproximadamente 180 mil habitantes.

Étnica, cultural y socialmente, Paraguay tiene una de las poblaciones más heterogéneas de América. Influenciada socialmente por la cultura guaraní, como también por la cultura de la época colonial española.

El guaraní, que es entendido por el 90% de la población y el español o castellano, son idiomas oficiales en el país.

En cuanto al acceso a los servicios de salud pública, en las comunidades urbanas existe una diversificación de servicios médicos, sin embargo, el alto costo médico y la falta de medicamentos y establecimiento de salud constituyen un problema. En las comunidades rurales el sistema tradicional de medicina hace que la solución a la mayoría de los malestares sea encontrada en la naturaleza. El acceso a la salud es difícil debido a la falta de recursos económicos y de infraestructura hospitalaria, así como la falta de recursos humanos calificados y medicamentos.

El índice de desempleo es alto de manera crónica, razón por la cual miles de personas emigran a los países limítrofes y europeos en busca de trabajo. El informe de la DGEEC indica que en los últimos años alrededor de 370 mil personas han salido al extranjero en busca del trabajo, generando una dramática situación de descomposición familiar, desarraigo e inseguridad. En las zonas urbanas existe una inseguridad laboral y subempleo (salario por debajo del mínimo, sin seguro social, etc.), y también en las comunidades rurales, por razones económicas e inestabilidad del empleo, existen casos en que el trabajo se inicia desde una edad muy temprana.

Como un fenómeno social, se observa una gran afluencia de población a las áreas urbanas. En Paraguay, la pequeña producción tradicional (con 10 a 15 has./por familia) constituyó, durante muchos años, el modelo dominante en cuanto a la cantidad de familias. Pero hoy día, debido a la falta de tierra para los hijos de campesinos, el desgaste del suelo, la presión por la reforma agrícola, etc. resulta difícil continuar las actividades agrícolas. Como consecuencia de esto, se producen la migración hacia la ciudad, la ocupación de otras tierras (asentamientos), la diversificación de productos agrícolas (producir más con menos tierra), etc. Especialmente, el incremento de asentamientos en los alrededores de grandes ciudades y la falta de residentes fijos

en las áreas rurales están impidiendo enormemente la estrategia de desarrollo nacional en Paraguay.

El país requiere de una inversión superior a los mil millones de dólares al año para enfrentar la situación de pobreza que afecta a casi la mitad de la población paraguaya. De esa cifra, alrededor del 50% vive en la indigencia. (Fuente, el Informe PNUD ODM PY Año 2005. Boletín Empleo 2008. DGEEC.)

Cuadro 3.1 Indicadores Socioeconómicos (1990-2007)

Indicador	1990	1995	2000	2005	2006	2007 ^(a)
Población total (miles)	4,219	4,828	5,346	5,899	6,009	6,120
Población urbana (% total)	48.7	52.2	55.4	58.5	58.5	58.5
Crecimiento demográfico (porcentaje)	3.1	2.7	-0.2	1.9	1.9	1.8
Expectativa de vida (años)	68.5	69.4	70.8	71.8	71.8	71.8
Natalidad (tasa anual media por c/1000hab.)	32.0	29.3	26.9	24.8	24.8	24.8
Mortalidad (tasa anual media por c/1000hab.)	6.3	6.0	5.7	5.6	5.6	5.6
Mort. Infant.(tas.an.med.por c/1000nac.vivos.)	42.9	39.2	35.5	32.0	32.0	32.0
Alfabetismo (% del total) ⁽¹⁾	90.3	91.9	93.3	94.4	94.4	94.4
Tasa anual media de desempleo urbano ⁽²⁾	6.6	5.3	10.0	7.6	8.9	...
PIB(millones de dólares) ⁽³⁾	5,948	7,164	7,095	8,051	8,391	8,894
PIB por habitante (dólares) ⁽³⁾	1,410	1,484	1,327	1,365	1,396	1,453
PIB(tasa de crecimiento) ⁽³⁾	3.1	5.5	-3.3	2.9	4.2	6.0
PIB por habitante(tasa de crecimiento) ⁽³⁾	0.0	2.7	-3.1	0.9	2.3	4.1
Generación de energía eléctrica (GWh/año) ⁽⁴⁾	27,158	41,607	53,210	51,047	53,774	...
Potencia instalada(MW) ⁽⁴⁾	6,178	6,933	8,116	8,116	8,466	...
Generación por habitante(KWh/hab./año) ⁽⁴⁾	6,437	8,618	9,953	8,654	8,949	...
Ingresos net.de invers.extr.directa(mil de dól)	77	98	98	46	166	181
Ingresos net.de invers.extr.directa(% del PIB)	1.55	1.22	1.38	0.62	1.69	1.67
Indice de precios al consumidor ⁽⁵⁾	38.2	13.4	9.0	6.8	9.6	8.1
Salario real (tasa de variación anual) ⁽⁶⁾	-8.0	7.5	1.3	1.0	0.6	-0.4
Exprotación global FOB(millones de dólares)	959	919	871	1,811	1,906	2,785
Importación global CIF(millones de dólares)	1,350	3,136	2,193	3,743	4,489	5,577
Exprotación intrarregional FOB(millones de dólares)	426	597	648	1,044	1,128	1,824
Importación intrarregional CIF(millones de dólares)	444	1,352	1,196	1,776	2,108	2,930
Participación porcentual de exp.intrarr./global	44	65	74	58	59	65
Participación porcentual de imp.intrarr./global	33	43	55	47	47	53
Balanza comercial global de bienes(mill. de dól.) ⁽⁸⁾	-391	-2,217	-1,322	-1,932	-2,583	-2,792
Balanza comercial intrarreg. de bienes (mill. de dól.) ⁽⁸⁾	-18	-755	-549	-732	-980	-1,107
Balanza en la cuenta corriente(mill. de dólares)	390	-92	-163	41	-110	422
Balanza en la cta.capital y financiera(mill. de dól.) ⁽⁹⁾	-273	137	-181	119	493	119

Indicador	1990	1995	2000	2005	2006	2007 ^(a)
Balanza de pagos global (millones de dólares) ⁽¹⁰⁾	117	45	-344	160	383	541
Deuda externa global (millones de dólares) ⁽¹¹⁾	1,695	1,742	2869	2,761	3028	...
Deuda por habitante (dólares)	402	361	537	468	504	...
Relación deuda externa exportaciones	1.77	1.90	3.29	1.52	1.59	...

Elaboración Secretaría General de la ALADI

(1): Pcentaje de la población de 15 y más años de edad., (2): Hasta 1993 Asunción metropolitano, a partir de 1994 total urbano. (3): A precios de mercado (4): Los datos incluyen autogeneración

(5): Variaciones porcentuales de diciembre a diciembre (6): Salarios de Asunción

(7): Calculado con base en las importaciones FOB (8): Exportación FOB menos importación CIF

(9): Incluye errores y omisiones (10): El saldo global de la BP es igual a la variación de los activos de reservas más el uso del crédito del FMI y el financiamiento excepcional. Un valor negativo indica una reducción de los activos y/o un incremento del crédito (11): Saldo al fin del año

(a): Dato provisional o estimación preliminar

0: El movimiento no alcanza a la mitad de la unidad en que se presenta la información

...: Dato no disponible

Última actualización: Abril 2008

※ Según el censo, la definición del índice de desempleo es la proporción de desempleados completos respecto a la población de mano de obra superior a los 10 años de edad.

3.2 Marco Económico

Paraguay forma parte del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y está clasificado por el Fondo Monetario Internacional como un país en vías de desarrollo.

La situación económica de Paraguay se ha caracterizado por un crecimiento moderado en los últimos años del 5,24% (2005-2007). El futuro económico de Paraguay muestra unas perspectivas a medio y corto plazo moderadas, que comparadas con la coyuntura actual suponen un incremento del ritmo de crecimiento. El país afronta un lento proceso de privatizaciones, permitiendo la transferencia de empresas públicas al sector privado. La mejora de su imagen internacional propicia y favorece nuevas oportunidades de inversión y negocio que ofrece la economía y el país. No obstante, un importante reto a alcanzar para conseguirlo es dotar de mayor legalidad, modernización y crecimiento a las relaciones comerciales internacionales.

La economía de Paraguay se caracteriza por el elevado peso en el PIB de su sector primario, especialmente agricultura y ganadería. Con excepción de la región del Chaco, la tierra en Paraguay es fértil y muy apta para el cultivo. También contó hasta hace poco con una importante riqueza maderera, que podría ser recuperada de ser que se implementen seria y ampliamente las técnicas de la reforestación. Además el país cuenta con un alto potencial hidroeléctrico. Otras características básicas de su economía son la escasa cualificación de los

recursos humanos, la ya mencionada explotación irracional de los recursos forestales, la escasa capacidad de ahorro y un elevado nivel de economía informal.

El sector agropecuario en Paraguay representó el 25,3% del PIB total en 2007 donde el sector agrícola tuvo una participación del 19,53% y el sector ganadero el 5,4%. El sector industrial en Paraguay es de tamaño reducido y ha venido creciendo muy lentamente en los últimos años. Representa entorno al 15% del PIB y existe una gran dependencia de los productos importados de sus socios del MEROSUR (principalmente Brasil pero también Argentina). El sector terciario representa actualmente el 56,96% del PIB y está dominado por el comercio minorista (20,2% del PIB)

3.3 Población

La población del año 2007 del Paraguay alcanza, 6,12 millones, de esta cifra aproximadamente el 8,5% vive en Asunción, el 30,4% en el departamento central que compone el área metropolitana de Asunción, y aproximadamente el 11,5% en el departamento de Alto Paraná en la frontera con el Brasil, y estos 3 departamentos representa aproximadamente el 50% de la población (ver cuadro 3.2).

Cuadro 3.2 Población por departamento, año 2007

No.	Departamento	Población	Porcentaje
1	Asunción	519,076	8.5%
2	Concepción	190,035	3.1%
3	San Pedro	350,840	5.7%
4	Cordillera	266,927	4.4%
5	Guairá	194,330	3.2%
6	Caaguazú	474,261	7.7%
7	Caazapá	150,155	2.5%
8	Itapúa	517,047	8.4%
9	Misiones	113,644	1.9%
10	Paraguari	237,998	3.9%
11	Alto Paraná	703,507	11.5%
12	Central	1,860,841	30.4%
13	Ñeembucú	82,846	1.4%
14	Amambay	123,861	2.0%
15	Canindeyú	171,633	2.8%
16	Pdte. Hayes	98,094	1.6%
17	Boquerón	52,987	0.9%
18	Alto Paraguay	11,561	0.2%
	Total	6,119,643	100.0%

Los 3 departamentos, Pdte. Hayes, Boquerón y Alto Paraguay, se encuentran en la región occidental y la población de los 3 departamentos en conjunto solo llega al 2,7%.

3. 4 Pobreza

(1) Pobreza

Se ha definido la pobreza como la privación material, medida mediante el ingreso o el consumo del individuo o la familia. En este caso se habla de pobreza extrema o pobreza absoluta como la falta de ingreso necesario para satisfacer las necesidades de alimentación básicas. Este último se suele expresar en términos de requerimientos calóricos mínimos. Adicionalmente existe la definición de pobreza general o relativa, que es la falta de ingreso necesario para satisfacer tanto las necesidades alimentarias básicas como las necesidades no alimentarias básicas, tales como vestido, energía y vivienda (UNDP 2000).

Según los documentos del año 2007 de la DGEEC (Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos), 2,15 millones de personas de la población paraguaya pertenece al estrato de pobres (35,6% del total de población), de los cuales la población de extrema pobreza es de 1,2 millones de personas representando aproximadamente 19,4% (ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3 Proporción de población de escasos recursos en el Paraguay

Zona	Población	Población en pobreza	Proporción de población en pobreza (%)	Población en pobreza extrema	Proporción de población en pobreza extrema (%)
Total	6,054,976	2,156,312	35.6	1,172,274	19.4
Urbana	3,532,553	1,273,338	36.0	556,332	15.7
Asuncion	518,846	143,214	27.6	48,223	9.3
Central, urbana	1,607,794	726,889	45.2	312,104	19.4
Otros, urbana	1,405,913	403,235	28.7	196,005	13
Interior	2,522,423	882,974	35.0	615,942	24.4

Fuente: DGEEC, resultado de encuesta de hogares de 2007

Según la encuesta de hogares de la DGEEC (año 2000), las mujeres de entre 15 y 49 años de edad que tuvieron su último parto en instituciones hospitalarias del estrato más pobre constituyen sólo el 47% frente al 82% del estrato más rico. Asimismo las que tuvieron controles prenatales inferiores al mínimo corresponden al 66% en el estrato más pobre y al 11% en el más rico. También se observa una importante desigualdad en el promedio de años de estudio de la población mayor de 18 años de edad, en el estrato más pobre es de sólo 4 años y en el más rico 10 años. Según el informe de la UNDP sobre la estrategia nacional para la reducción de pobreza y desigualdad, el 10% de la población paraguaya más rica recibe el 40 % de los ingresos totales del país, mientras que el 40% de la población más pobre sólo el 10% de los mismos, lo cual demuestra que existe una gran desigualdad de pobreza en Paraguay.

En vista de esta situación, la administración actual de Paraguay sitúa las medidas contra la pobreza como uno de los temas prioritarios, y muestra el nivel de pobreza según las áreas con indicadores mediante el uso del método original de medición de pobreza, seleccionando las áreas prioritarias objeto (66 municipios) de las actividades del Gobierno Central. Actualmente, de acuerdo con este orden prioritario, se están llevando a cabo diferentes planes o proyectos de desarrollo.

La Secretaria de Acción Social ha seleccionado 66 municipios a los que van dirigidas las acciones del Gobierno Central de manera prioritaria.

Cuadro 3.4 Áreas priorizadas de desarrollo según índice IPGEX

DEPARTAMENTO	DISTRITO	Total de hogares	Hogares pobres	Población pobre	Nivel de Prioridad
CONCEPCION	Concepción	14,340	4,552	22,745	Media Prioridad
	Belén	1,767	458	1,983	Alta Prioridad
	Horqueta	9,739	2,959	13,824	Alta Prioridad
	Loreto	2,929	1,180	6,042	Alta Prioridad
	San Lázaro	1,986	952	4,406	Alta Prioridad
	Yby Yau	3,850	1,339	5,910	Alta Prioridad
SAN PEDRO	San Pablo	713	342	1,571	Alta Prioridad
	Antequera	762	353	1,621	Alta Prioridad
	Choré	6,616	1,928	8,876	Alta Prioridad
	Lima	2,064	723	3,223	Alta Prioridad
	San Estanislao	9,789	2,948	12,913	Media Prioridad
	Tacuatí	2,215	827	3,677	Alta Prioridad
	Unión	1,129	472	2,119	Alta Prioridad
	Villa del Rosario	2,597	909	3,781	Media Prioridad
	Gral. Resquín	4,046	1,337	6,022	Alta Prioridad
	Guayaibí	5,972	1,661	7,328	Media Prioridad
	Capiibary	4,671	1,525	7,579	Alta Prioridad
Sta. Rosa Aguaray	3,975	1,237	5,640	Media Prioridad	
CORDILLERA	Juan de mena	1,108	414	1,889	Alta Prioridad
GUAIRÁ	Felix R. Cardozo	1,009	411	1,597	Media Prioridad
	José Fassardi	1,145	366	1,638	Media Prioridad
	Paso Yobai	3,715	1,086	4,837	Alta Prioridad
CAAGUAZÚ	Caaguazú	19,998	5,135	22,010	Media Prioridad
	Carayaó	2,570	999	4,883	Alta Prioridad
	Cecilio Baez	1,215	474	2,291	Alta Prioridad
	Repatriación	5,282	1,488	6,128	Media Prioridad
	San Joaquín	2,712	840	4,008	Alta Prioridad
	Yhú	6,279	2,132	9,163	Alta Prioridad
	R13 Corrales	1,363	473	2,404	Alta Prioridad
	Raul Arsenio Oviedo	5,148	1,446	5,983	Media Prioridad
	La Pastora	861	213	1,006	Alta Prioridad
Simón Bolívar	975	308	1,469	Alta Prioridad	
CAAZAPÁ	Abaí	5,018	1,746	7,723	Alta Prioridad
	Buena Vista	1,063	397	1,715	Alta Prioridad
	Moisés Bertoni	868	377	1,574	Alta Prioridad
	San Juan Nepomuceno	4,920	1,384	6,010	Media Prioridad
	Tavaí	2,604	816	3,520	Media Prioridad
ITAPÚA	Nueva Alborada	1,309	397	1,704	Media Prioridad
	Jesús	1,271	407	1,512	Media Prioridad
	Leandro Oviedo	920	257	946	Alta Prioridad
	Mayor Otaño	2,384	828	3,448	Media Prioridad
	San Pedro del Paraná	5,710	1,959	8,325	Alta Prioridad
	Alto Verá	2,579	1,199	5,844	Alta Prioridad
	Yatyty	2,238	655	2,654	Alta Prioridad
MISIONES	San Patricio	787	280	1,017	Media Prioridad
	Yabebyry	702	192	656	Media Prioridad
PARAGUARÍ	Mbuyapey	2,603	1,154	5,904	Alta Prioridad
	Sapucai	1,378	414	1,684	Media Prioridad
	Tebicuarymí	782	266	1,113	Media Prioridad
ALTO PARANÁ	Itaquyry	4,852	1,779	6,885	Alta Prioridad
	Ñacunday	1,718	498	2,186	Media Prioridad

DEPARTAMENTO	DISTRITO	Total de hogares	Hogares pobres	Población pobre	Nivel de Prioridad
ÑEEMBUCU	Cerrito	1,129	393	1,161	Media Prioridad
	Guazú Cuá	503	213	778	Alta Prioridad
	San Juan Bautista	1,232	479	1,850	Alta Prioridad
	Tacuaras	754	382	1,631	Alta Prioridad
	Villa Franca	228	136	537	Alta Prioridad
	Villa Oliva	813	316	1,211	Alta Prioridad
AMAMBAY	Bella Vista	3,804	945	3,714	Alta Prioridad
	Capitán Bado	2,154	1,698	6,848	Alta Prioridad
CANINDEYÚ	Curuguaty	10,707	3,638	16,994	Alta Prioridad
	Ygatimí	3,286	1,423	6,787	Alta Prioridad
	Itanará	450	224	898	Alta Prioridad
	Ypehú	1,321	601	2,489	Alta Prioridad
	Yasú Kañy		1,200	6,000	Alta Prioridad
PDTE. HAYES	Pto. Pinasco	704	537	2,945	Alta Prioridad
	Villa Hayes	11,933	5,592	27,087	Alta Prioridad
	José Falcón	736	317	1,388	Alta Prioridad

(2) Población Indígena

La población indígena, según el Censo de la DGEEC (censo de 2002 destinado a la población indígena), asciende a 87.099 personas, de las que se registraron los datos, que se distribuyen en 17 etnias y 5 familias lingüísticas, y representan el 1,7% de la población total del país. Alrededor de la mitad de la población total indígena (44.135 habitantes) reside en la región Oriental.

1. **Guaraní:** Guaraní Occidentales, Guaraní Ñandéva de la región Occidental o Chaco, Paî Tavyterã, Mbya Guaraní, Avá Guaraní y Aché de la región Oriental.
2. **Maskoy:** integrada por Guanás, Toba Maskoy o Enenxet, Sanapaná, Angaité y Enxet o Enlhet, todos del chaco.
3. **Mataco – Mataguayo:** compuesta por Nivaclés, los Maká y los Manjui, también originalmente chaqueños, aunque los Maká son los indígenas urbanos de la actualidad vecinos de Asunción de más larga data.
4. **Zamuco:** compuesta por Ayoreode y los Yshyro (Ybytosos y Tomárho) todos ellos chaqueños.
5. **Guaicurú:** constituida por un sólo pueblo, los Toba Qom o Qom Lick, también chaqueños.

Conforme a la DGEEC, entre los diferentes pueblos indígenas tienen mayor volumen poblacional los Avá Guaraní, Paî Tavyterã, Mbya, Nivaclé, Enlhet Norte y Enxet Sur, y menor población las siguientes etnias: Guaná, Manjui, y Tomárho. Los indígenas residen principalmente en las áreas rurales, sin embargo, cabe destacar que cinco etnias tienen una presencia significativa en áreas urbanas: Maká, Maskoy, Guaraní Occidental, Nivaclé y

Enlhet Norte. En cuanto a la distribución de la población indígena por departamentos, se destaca más el departamento de Boquerón del Chaco, donde reside el 22,9% de la población total de indígenas, seguido del departamento de Presidente Hayes con el 22,8%.



Figura 3.1 Pueblos indígenas según los departamentos

(3) Asentamientos

Se denominan asentamientos a los núcleos humanos que invaden territorios fiscales o de propiedad privada de extensas proporciones en el área urbana, suburbana y rural del país. Estos asentamientos fueron acrecentándose en la última década y, especialmente, en los últimos años se ve un incremento muy notable. Los campesinos que perdieron su tierra y trabajo debido a la reforma agraria del gobierno recurrieron primeramente al bloqueo de carreteras, manifestaciones, etc., como instrumentos para presionar a las autoridades estatales. Sin embargo, dichas autoridades respondían sólo con medidas insuficientes, razón por la cual los campesinos como último recurso empezaron a ocupar ilegalmente los terrenos.

Como consecuencia de esto, se han incrementado rápidamente los asentamientos en las áreas urbanas y en sus alrededores, convirtiéndose en un problema social muy serio en Paraguay. Antes esta situación, el Estado Paraguayo ha propuesto diversos programas a nivel nacional tales como: Estrategia Nacional de reducción de la pobreza y la desigualdad, Proyecto CEPRA, TEKOPORÃ, con el objetivo de reducir la pobreza y proveer a los ciudadanos paraguayos un mejor nivel de vida.

3.5 Enfermedades de origen hídrico

Las 18 regiones sanitarias existentes en todo el país y en el Área Metropolitana de Asunción están controladas directamente por el Ministerio de Salud Pública. Cada una de estas regiones sanitarias elabora un informe mensual sobre el número de pacientes atendidos y el número de fallecidos según las enfermedades, y lo presenta al Departamento de Estadísticas del Ministerio de Salud Pública.

Según dicho departamento, las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general e infantil son tal como se indican en las figuras 3.2 y 3.3, respectivamente. Tanto a la diarrea, que es una de las enfermedades de origen hídrico, como la mortalidad general y la infantil muestran una tendencia decreciente en los últimos 10 años, registrándose en el año 1996 los valores respectivos de 0.09% y 2.05%, y en el año 2006 los valores del 0.03% y 0.67%, lo cual supone una reducción superior al 50%.

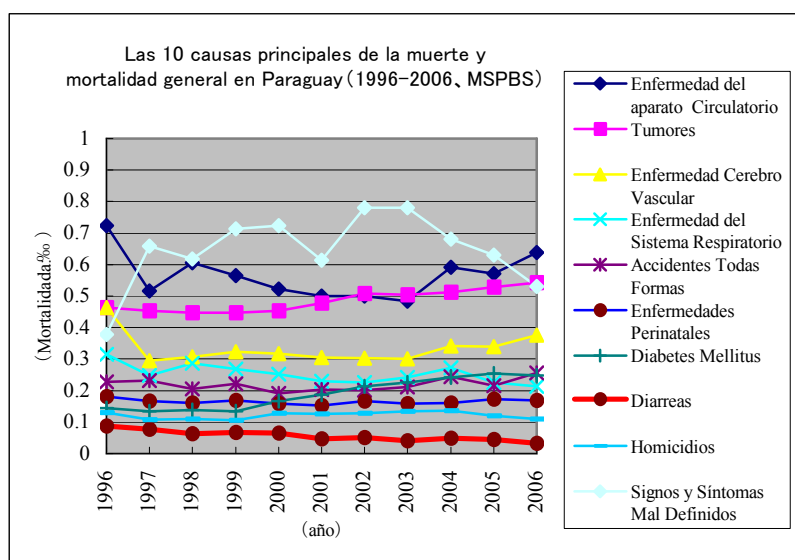


Figura 3.2 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad general (1996-2006)

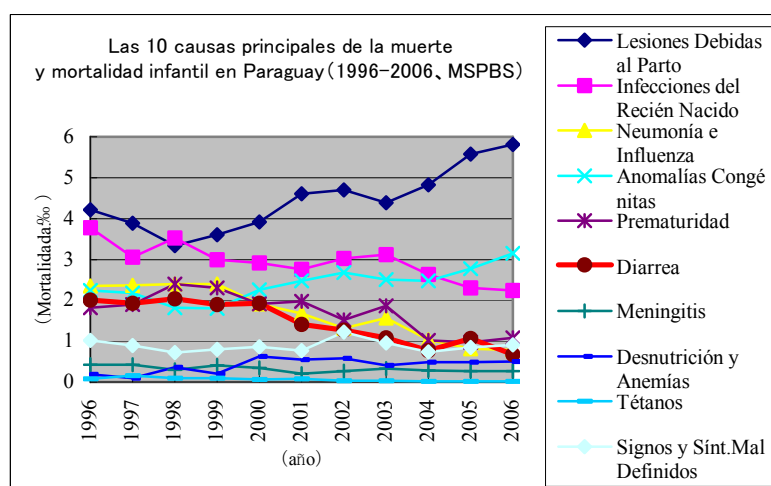


Figura 3.3 Las 10 causas principales de la muerte y mortalidad infantil (1996-2006)

Asimismo, en la figura 3.4 se muestran las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa cada una de éstas respecto al número total de consultas realizadas en las regiones sanitarias. La morbilidad de diarrea y gastroenteritis se evoluciona entre el 3.8 y 4.5%, y en el año 2003 dichas enfermedades fueron las terceras con más consultas recibidas después del aborto. Sin embargo, en los años de 2005 y 2007, fueron las segundas. (El parto natural es el rubro con más alto porcentaje de consultas, siendo de un 20%, aunque no se muestra en la figura de abajo por problema de espacio.)

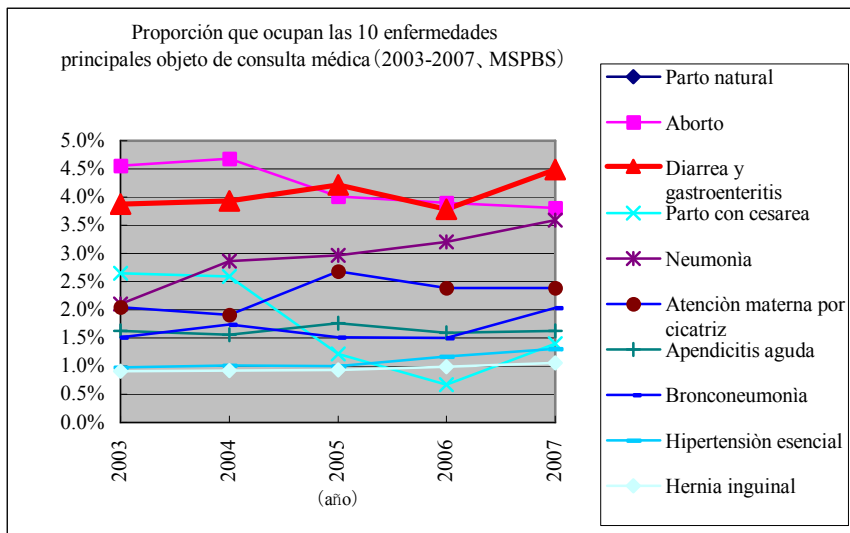


Figura 3.4 Las 10 enfermedades principales y la proporción que ocupa respecto al número total de consultas (2003-2007)

Asimismo, en la figura 3.5 se muestra la comparación entre la tasa de cobertura del servicio de agua y la morbilidad de diarrea en cada departamento.

Los municipios o departamentos que muestran un valor inferior al promedio nacional son únicamente los 3 siguientes: la ciudad de Asunción, el departamento de Central y el departamento de Cordillera. Por otra parte, resulta que dichos municipios o departamentos muestran valores más sobresalientes en cuanto a la tasa de cobertura del servicio de agua, manteniendo el mismo orden (96.4%, 77.4% y 61.1%, respectivamente, según el censo de 2002). Por otra parte, los departamentos de Boquerón y Canindeyú, donde la diarrea ocupa un alto porcentaje, dicha cobertura es baja, siendo del 23.6% y 24.7%, respectivamente (según el censo de 2002).

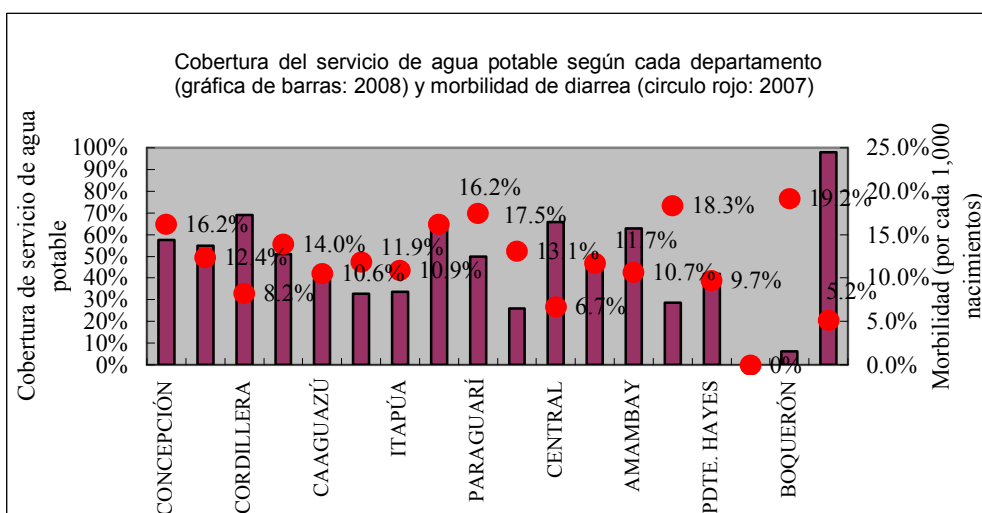


Figura 3.5 Cobertura del servicio de agua potable (2008, ERSSAN) y morbilidad de diarrea (2007) según cada departamento

*Capitulo 4 Organizacion del sector de agua y
saneamiento, y su marco legal*

Capítulo 4 Organización del sector de agua y saneamiento, y su marco legal

4.1 Marco legal relacionado al sector de agua y saneamiento

En el Paraguay, con la ley del marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y alcantarillado sanitario establecida en el año 2000 (ley No. 1614), se ha introducido un nuevo sistema para el sector de agua y saneamiento (agua corriente y alcantarillado sanitario excepto los pluviales).

Antes del establecimiento de esta ley, las áreas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes estaban a cargo de la Corporación de Obras Sanitarias (CORPOSANA) y las áreas urbanas con una población inferior y zonas rurales a cargo de Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio Salud, sin embargo, con el establecimiento de esta ley, los trabajos de CORPOSANA ha sido sucedida por la ESSAP, y se ha agregado a la ERSSAN como una autoridad de regulación. En la Figura 4.1 se muestra las entidades vinculadas a este sector. El rol de las principales entidades vinculadas es como se muestra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Rol de las principales instituciones

Entidades vinculadas a las obras de provisión de agua corriente y alcantarillado	Contenido de las obras
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.	Creado en enero de 2009, elabora las políticas del sector de agua y saneamiento del Paraguay, y las orientaciones a las entidades vinculadas.
Ente Regulador de Servicios Sanitario (ERSSAN)	Es la entidad de regulación de servicios de provisión de agua y alcantarillado que regula y controla la fijación de tarifa de servicio de provisión de agua, el caudal la calidad de agua, fiscaliza a las empresas publicas privadas de provisión de agua.
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)	Tiene cobertura sobre áreas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes, y realiza la construcción de infraestructuras para provisión de agua y alcantarillado. Actualmente, opera en 26 ciudades.
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social	Tiene cobertura sobre áreas rurales con una población inferior a los 10.000 habitantes, y realiza la asistencia relacionada con la implementación de proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario de las juntas de saneamiento.
Junta de saneamiento	Organismos sin fines de lucro constituidos en zonas rurales que realizan la gestión y mantenimiento de los sistemas de provisión de agua y alcantarillado de las comunidades luego de la construcción del sistema de provisión de agua por parte del SENASA. La creación de juntas de saneamiento está institucionalizada mediante legislaciones.
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	Es una institución del Ministerio de Salud, que realiza estudios relacionados con el ambiente, salud, entre otros. El laboratorio de calidad de agua sigue recibiendo la asistencia de la JICA luego de la culminación del estudio para el desarrollo para el mejoramiento de la calidad de agua del lago Ypacarai.
Secretaría del Ambiente	Es la máxima instancia en el área ambiental en el Paraguay, creado en el año 2000, elabora leyes necesarias para la preservación ambiental, elabora manuales, y realiza estudios relacionados con el ambiente. Asimismo, emite la licencia ambiental para la construcción del sistema de agua y alcantarillado sanitario, así como realiza estudio sobre la calidad de desagües.

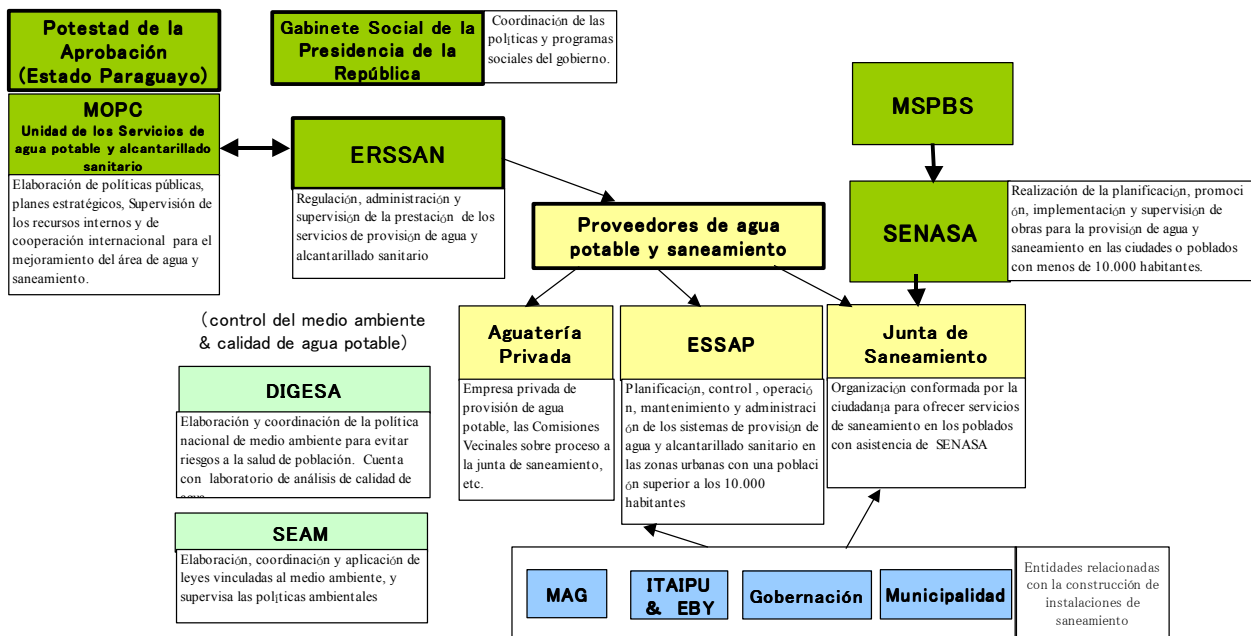


Figura 4.1 Entidades ejecutoras de obras de provisión de agua y saneamiento en Paraguay

Los objetivos principales de la ley de marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y alcantarillado sanitario (No. 1614) son como sigue:

- Establecer un marco legal para la implementación de obras de provisión de agua y alcantarillado sanitario, para garantizar la sostenibilidad de la obra, regulación, calidad, entre otros. Por otra parte, se busca un servicio suficiente para los usuarios, protección de la salud pública y la naturaleza, uso racional de los recursos.
- Difundir el servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario a toda la población y buscar el mejoramiento de la calidad.
- Coordinar los derechos y potestades de las obras de provisión de agua y alcantarillado sanitario, para hacer cumplir las obligaciones de los usuarios, titulares, prestadores, ERSSAN, entre otros.
- Coordinar el servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario y garantizar su eficiencia y calidad.

En la ley (No. 1614) se establece que la titularidad de la competencia para prestar el servicio será siempre de naturaleza pública y corresponde al Estado Paraguayo. El Titular del Servicio puede delegar la titularidad a los gobiernos municipales o departamentales. En el año 2002 se establece el decreto reglamentario No. 18.880 donde el art. 5 otorga la facultad al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones para asistir al Titular del Servicio en forma directa para proponerle el diseño de las políticas públicas, incluyendo las de financiamiento con destino al desarrollo de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

De acuerdo a la ley 1614, ERSSAN es la entidad competente para regular y supervisar la prestación del servicio, esto significa que la calidad del servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario será supervisado en forma directa por la ERSSAN, además analizara la tarifa del servicio de provisión de agua y alcantarillado a ser aplicado por los prestadores de los servicios. De acuerdo al decreto reglamentario N° 18880, art. 8, el Titular del Servicio puede prestar el servicio en forma directa ó concesionar el servicio a terceros, en este caso, se debe firmar un contrato de concesión o un contrato de permiso entre el Titular del Servicio (Estado Paraguayo) y el adjudicatario, hasta la fecha ningún contrato de concesión ha sido firmado.

Uno de los avances significativos para el ordenamiento del sector de agua y saneamiento, fue la creación de la Unidad de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en el MOPC mediante la Resolución N° 37 del 19 de enero de 2008, con la finalidad de asumir su responsabilidad de asistir al Titular del Servicio en el diseño de las políticas para el sector y poder cumplir con las atribuciones que otorga la ley 1614 al MOPC.

4.2 Organizaciones relacionadas con el sector de agua y saneamiento

4.2.1 Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

(1) Aspectos generales	En base a la resolución No. 37 dictada el 19 de enero de 2008, se crea la Unidad de agua potable y alcantarillado sanitario en el MOPC. Esta resolución está basado en la ley 1614 del marco regulatorio y tarifario del servicio publico de provisión de agua potable y alcantarillado sanitario y su decreto reglamentario N°. 18.880/2002.
(2) Funciones	<p>Las principales funciones de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario son como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar políticas públicas para el mejoramiento del área de agua y saneamiento, incluyendo la adquisición de recursos. • Elaborar planes estratégicos de mejoramiento de servicio en las zonas con debilidad social y sanitario, empezando de las zonas rurales, basado en un plan de desarrollo de obras y provisión de agua y alcantarillado sanitario. • Elaborar las políticas financieras en forma coordinada con las entidades gubernamentales para el desarrollo de las obras en el área de agua y saneamiento. • Promover la implementación de las políticas, priorizando la protección de derechos de los usuarios y la participación de la sociedad civil. • Promover el mejoramiento de la capacidad de los proveedores de servicio de agua y el desarrollo de las obras, basados en la viabilidad económica, técnica, eficiencia y viabilidad financiera. • Promover la participación individual y de organización social, para contribuir con la gestión y ampliación de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario. • Supervisar los recursos internos y de cooperación internacional en busca del desarrollo y sostenibilidad de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario. • Elaborar un mapa (datos) que en el que figure el área de cobertura de servicio de provisión de agua y alcantarillado sanitario, y mantener siempre actualizada. • Implementar la asistencia técnica, capacitación, investigación de tecnología científica, y

	<p>la educación en salud.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinar las actividades de las diversas entidades gubernamentales en el área de agua y saneamiento. • Fortalecer la capacidad de las dependencias administrativas de las gobernaciones y de los municipios para atender las inquietudes de la población en diversas áreas. • Priorizar a la población de escasos recursos y considerar las políticas relacionadas con el subsidio por área.
(3) Situación actual	<ul style="list-style-type: none"> • La Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario es una organización que propone las políticas en el área de agua y saneamiento, incluyendo las políticas básicas como los aspectos financieros, las asistencias de los países y entidades internacionales, subsidios para la población de escasos recursos, por lo que, es necesario fortalecerlas en forma urgente. • Actualmente, las entidades internacionales como el Banco Mundial, BID, AECI (Agencia Española de Cooperación Internacional), están viendo la necesidad de fortalecer la organización de las instituciones del sector de agua y saneamiento, manteniendo una actitud positiva para el fortalecimiento de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario . <p>En julio de 2009 se ha sustituido al jefe de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y actualmente queda pendiente la aprobación sobre este movimiento de personal. No obstante, no hay cambio de la política de que dicha Unidad seguirá desempeñando la función de liderazgo para el sector de agua y saneamiento, como una institución que elabora la política del gobierno.</p>

4.2.2 Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)

(1) Generalidades	<p>ERSSAN es una entidad creada por la ley 1614, y realiza el control y supervisión del servicio de provisión de agua y de alcantarillado sanitario.. Los miembros de la dirección ejecutiva de ERSSAN son como sigue: representante de OPACI (una persona), representante del Consejo departamental (gobierno local) (una persona), representante del gobierno (3 personas). Por parte del gobierno se seleccionan 5 postulantes, una se convierte en candidato de la presidencia del directorio, la cual, finalmente es aprobada por el parlamento. Su periodo de mandato es de 5 años.</p>
(2) Rol	<p>Las principales funciones son la regulación, administración y supervisión de la prestación de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario.</p>
(3) Situación actual	<ul style="list-style-type: none"> (a) ERSSAN tiene una estructura y presupuesto insuficiente para realizar las funciones que son de regulación y supervisión (los costos de operación de ERSSAN provienen únicamente de la tarifa de provisión de agua y de alcantarillado sanitario, y no tiene asignación presupuestaria del gobierno). En situaciones actuales, la capacidad de regulación de ERSSAN para el presente sector, que debe cubrir todo el territorio nacional, es insuficiente. Sin embargo, para el mejoramiento del nivel del área de agua y de saneamiento en el Paraguay, se estima que sería muy importante fortalecer el sistema de supervisión de la cantidad y calidad de agua de los servicios de provisión de agua por parte del ERSSAN. (b) ERSSAN realiza el control de calidad de agua como parte del control. Por otra parte, la DIGESA también realiza el ensayo sobre la calidad de agua de las proveedoras tales como las juntas de saneamiento, pero no existe una coordinación sobre el control de la calidad de agua entre estas 2 instituciones. (c) ERSSAN cuenta con un mapa de distribución de las aguateras en todo el territorio nacional del año 2007. Como resultado de la misma, en el año 2007, se constató que 2.275 empresas ofrecían servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario. A partir del estudio de ERSSAN, el nivel de cobertura de agua corriente a nivel nacional en el año 2007 era de 54,7%, pero la misma se redujo a 51,5% en el año 2008. Según ERSSAN, no se contempló el aumento poblacional en algunas zonas.

	<p>(d) Todas las empresas proveedoras de agua y de alcantarillado sanitario son reguladas por ERSSAN. Estas se clasifican en 1) Junta de Saneamiento (SENASA), 2) Empresa privada (incluyendo a ESSAP), 3) La mezcla de 1) y 2) (por ejemplo los casos en que las instalaciones de provisión de agua y de alcantarillado sanitario es construido mediante la junta de saneamiento, pero que la administración es realizada por una empresa privada).</p> <p>(e) Según la ERSSAN, no se puede promover la construcción de obras de agua corriente a pequeña escala. Hasta el momento se ha recomendado a las entidades vinculadas como SENASA, entre otros, pero las condiciones no han cambiado en la práctica, a pesar de que las personas vinculadas tienen la misma opinión.</p> <p>(f) Como se ha descrito, según la legislación vinculada con el marco regulatorio y tarifario de provisión de agua y alcantarillado sanitario, las empresas proveedoras de agua y alcantarillado deben tener la autorización del gobierno del Paraguay. Sin embargo, hasta el presente, ninguna empresa ha obtenido un contrato de concesión oficial o licencia para su operación. La ERSSAN pretende realizar la selección de las empresas capaces de proveer servicios de provisión de agua con alta calidad y sostenibilidad, para poder otorgar la aprobación oficial.</p> <p>(g) Según las documentaciones de ERSSAN, las empresas privadas en el año 2006, fue de 600 y de 390 en el año 2008. Esta reducción se debe a la unificación de las pequeñas empresas para mejorar el nivel de servicio como consecuencia de la gestión del ERSSAN.</p> <p>(h) ERSSAN no cuenta con laboratorio para el ensayo de la calidad de agua, por lo que exige la presentación de resultados de ensayo de coliformes fecales, como mínimo a la empresa, en el caso que no haya tenido una contaminación grave en el ensayo anterior.</p> <p>(i) En el caso de problemas en el servicio de provisión por parte de la empresa, ERSSAN tiene la potestad de exigir a las autoridades correspondientes el cambio de la empresa operadora del sistema de provisión.</p>
--	--

4.2.3 Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)

(1) Generalidades	<p>SENASA es una institución creada por ley N° 269 del año 1972 y modificada por la No. 908 del año 1996, y es un organismo técnico dependiente del Ministerio de Salud y Bienestar Social. Con la modificación del sistema mediante la Ley 1614 del año 2000, la regulación y el control de los servicios de provisión de agua y alcantarillado sanitario que estuvo siendo realizado por el SENASA, pasó a ser trabajo de ERSSAN.</p> <p>Según la Ley de modificación No. 908 del año 1996, el SENASA tiene la facultad de construir y suministrar en forma gratuita instalaciones de provisión de agua y de saneamiento a los pueblos indígenas y pequeños poblados. Posterior al suministro, el poblado realiza la administración y mantenimiento.</p>
(2) Funciones	<p>(a) Realizar la planificación, promoción, implementación y supervisión de obras para la provisión de agua y saneamiento en las ciudades o poblados con menos de 10.000 habitantes.</p> <p>(b) Colaborar con otras entidades vinculadas para el logro de los objetivos.</p>
(3) Situación actual	<p>La cantidad de funcionarios de SENASA es de 648 personas. Cuenta con un personal de supervisión en cada departamento, un inspector de saneamiento por cada municipio de importancia, para realizar el trabajo de promoción para la creación de juntas de saneamiento y para la implementación de actividades de saneamiento ambiental.</p> <p>(a) El presupuesto del SENASA no ha tenido mucha variación en estos 5 años, oscilando aproximadamente entre 30.594 millones Gs, siendo la misma insuficiente para las actividades de SENASA.</p> <p>(b) Anteriormente SENASA realizaba la promoción de obras, planificación y diseño, construcción de pozos, y el control y supervisión de las obras en forma directa. Pero actualmente, todas las actividades mencionadas se realizan básicamente utilizando</p>

	<p>empresas privadas, por lo que ahora el rol del SENASA consiste en la elaboración de las especificaciones técnicas de las obras y el control de las licitaciones.</p> <p>(c) En el año 2006, se realiza la reestructuración del SENASA con la resolución No. 266, donde la dirección de protección ambiental se independiza como la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Luego de esta reestructuración, los ensayos de la calidad de agua están siendo realizados por la DIGESA.</p> <p>(d) Como un problema actual de SENASA, se podría destacar la falta de asistencia a los sistemas de provisión de agua luego de la transferencia a las juntas de saneamiento. Por ello, las juntas de saneamiento deben realizar su propia operación, mantenimiento, y solucionar los problemas de administración.</p> <p>(e) SENASA, espera que luego de la creación de la Unidad de los Servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en el MOPC, pueda seguir actuando como una entidad del Ministerio de salud, sin recibir en forma directa la orientación de dicha oficina. SENASA estima que su labor, no solo es la construcción de instalaciones, sino el mejoramiento de la sanidad ambiental de la sociedad a través de las obras de provisión de agua y alcantarillado, por lo que pretende instalar un departamento social, para fortalecer la promoción de la educación sobre sanidad como los sistemas de provisión de agua y saneamiento.</p>
--	---

4.2.4 Junta de Saneamiento

La junta de saneamiento, es una organización conformada por la ciudadanía para ofrecer servicios de saneamiento en los poblados, basados en el Decreto 8910/1974. Sus principales funciones son:

- (a) Cooperar con SENASA, gobiernos locales, otras entidades encargadas del medio ambiente, para planificar, promover, construir, operar, administrar y mantener los servicios de saneamiento.
- (b) Realizar contratos de operación con SENASA, usuarios del servicio de saneamiento.
- (c) Representar a los usuarios del servicio de saneamiento.

La junta de saneamiento está administrada por un consejo administrativo cuyos miembros son seleccionados de entre los usuarios, y básicamente los miembros del consejo administrativo trabajan a título gratuito. Los trabajos que en la práctica abarcan aspectos técnicos y administrativos, los hacen los funcionarios contratados por el consejo.

Actualmente en el país, existe unas 2000 juntas de saneamiento, que realizan la administración de los sistemas de provisión de agua y de alcantarillado.

Para la construcción de la obra, existe un subsidio por parte del estado, y el nivel de proporción a solventar varía de acuerdo al tamaño y al nivel de vida de los poblados como se muestra en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 Tamaño del poblado y el nivel de subsidio

Fuente de recursos financiero	Subsidio		
	Menos de 150 familias usuarios	Más de 150 familias usuarios	Poblado indígena
Antes de la construcción, el monto a ser pagado por la junta (en efectivo)	1%	5%	0%
Durante la construcción, el monto a ser pagado por la junta (en efectivo)	2%	10%	0%
Pago en materiales o trabajo	15%	15%	15%
Crédito a la junta	0%	30%	0%
Subsidio del gobierno	82%	40%	85%
Total	100%	100%	100%

Generalmente la junta de saneamiento está compuesta por un consejo cuyos miembros oscilan entre 5 a 7 personas. SENASA, realiza la formación y registro de las juntas de saneamiento a través del encargado de promoción designado en cada departamento, y posteriormente, realiza la elaboración del diseño, presupuesto, el aporte por parte de los pobladores. Luego de la construcción, la junta de saneamiento se encarga de la operación, mantenimiento y administración de la instalación de provisión de agua.

4.2.5 Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)

(1) Generalidades	<p>La CORPOSANA (Corporación de Obras Sanitarias), que es la institución anterior a la ESSAP, fue creada en el año 1954, y era una organización oficial que realizaba la planificación, construcción, operación, mantenimiento, administración de las obras de provisión de agua y de alcantarillado sanitario en las zonas urbanas del Paraguay. ESSAP, es una organización reestructurada de CORPOSANA, como una empresa privada cuyo capital es 100% proveído por el estado, con la ley 1615 del año 2000..</p> <p>En el presente, las instalaciones de provisión de agua y de alcantarillado sanitario, no están registradas como patrimonio de la ESSAP, y la amortización de los créditos otorgados a la CORPOSANA de ese entonces, está también en negociación con el Ministerio de Hacienda. En diciembre de 2008, se establece la Ley No. 3684, con el cual, se ordena la estructura de ESSAP como una empresa privada (la provisión del capital 100% por el estado sigue igual).</p> <p>En el artículo 4 de la presente ley, ESSAP sucede a la CORPOSANA con la condición de que parte de las deudas externas (861/OC-PR, 862/OC-PR) le serán exoneradas. Por otra parte en el artículo 7, se establece que el gobierno paraguayo y la ESSAP firmarán un contrato de concesión en menos de 180 días basándose en la ley 1614/2000.</p>
(2) Funciones	<p>Las principales funciones consisten en realizar la planificación, control, operación, mantenimiento y administración de los sistemas de provisión de agua y alcantarillado sanitario en las zonas urbanas con una población superior a los 10.000 habitantes.</p>

4.2.6 Empresas privadas (empresas privadas de provisión de agua)

Las empresas de provisión de agua son pequeñas empresas privadas que realizan el servicio de provisión de agua en zonas que no fueron cubiertas por la junta de saneamiento y ESSAP. La mayoría de las empresas privadas de provisión de agua, son de pequeña escala y tienen menos

de 1000 familias usuarias, con sistema de provisión de agua compuesta por el pozo, tanque y cañería de distribución. En la mayoría de los casos, los sistemas son implementados a base de experiencias y contruidos sin diseño básico, por lo que tienen problemas de servicio para los usuarios. Las empresas privadas de provisión de agua, están reguladas por ERSSAN.

4.2.7 Otras entidades vinculadas al sector de agua y saneamiento

(1) Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

(a) Generalidades	DIGESA es un organismo creado mediante una resolución del Ministerio de Salud del 27 de abril de 2005, con la cual, los personales de medio ambiente y equipos de laboratorio de SENASA fueron transferidas a la DIGESA.
(b) Funciones	(i) Medio ambiente y enfermedades contagiosas, enfermedades crónicas, accidentes, estudio de enfermedades laborales, evaluación. (ii) Elaborar e implementar la política nacional en el área de medio ambiente, coordinando con entidades públicas y sector privado, para evitar los riesgos ambientales que podrían afectar a la salud de la población.
(e) Situación actual	(i) La ERSSAN y DIGESA no están realizando la coordinación para el control de calidad de agua para el uso como agua potable. (ii) El laboratorio de control de calidad de agua de DIGESA, tiene buenos equipamientos de ensayo, funcionarios entrenados con el apoyo de la JICA, y es considerado como de máximo nivel en Paraguay. (iii) Para el control de calidad de agua de las empresas proveedoras de aguas, DIGESA estima que es necesario contar con equipamientos móviles para ensayo de calidad de agua, para poder implementar en forma eficiente los estudios de campo. (iv) DIGESA pretende fortalecer el sistema para el estudio de agua, suelo, aire para la preservación del medio ambiente. (v) DIGESA considera que existen problemas de contaminación de los acuíferos por el tratamiento insuficiente de la basura, aguas servidas, existencia de aguas saladas, excesivo bombeo, según el resultado del estudio de aguas subterráneas (acuífero Patiño) en el departamento Central y Asunción. (vi) DIGESA cuenta con un programa relacionado con el control de calidad de las empresas proveedoras de agua. Según este programa, DIGESA debe realizar el control de calidad de agua de 2000 juntas de saneamientos, 400 empresas privadas, 28 sistemas de provisión de agua de ESSAP. Por otra parte, se estima necesario realizar control de calidad de agua para reuso, monitoreo de aguas superficiales, estudio sobre contaminación de la calidad de agua.

(2) Secretaría del Ambiente (SEAM)

(a) Generalidades	SEAM fue creada con la Ley No. 1561 del año 2000.
(b) Funciones	SEAM es una entidad que realiza la elaboración, coordinación y aplicación de leyes vinculadas al medio ambiente, y supervisa las políticas ambientales. (i) La Dirección General de Protección y Conservación de Recursos Hídricos (DGPCRH) es la dependencia que tiene la responsabilidad de realizar la elaboración de políticas relacionadas con la conservación y preservación de los recursos hídricos. Los objetivos de la DGPCRH son como sigue: <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de políticas y estrategias relacionadas con el manejo de las cuencas. • Promoción de gestiones que considere el uso con varios objetivos. • Estudio de cuenca y análisis hidrológico. • Planificación y coordinación relacionada con el uso, preservación, recuperación de ecosistema de las cuencas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de la base de datos de gestión de cuencas. • Establecimiento de normas para la racionalización de las metas ambientales y aprovechamiento de agua. <p>(ii) Dirección General de Control de Calidad Ambiental y Recursos Naturales (DGCCARN)</p> <p>DGCCARN realiza la evaluación de impacto ambiental y social, otorgamiento de licencias ambientales por proyecto, coordinación a través de la ley de evaluación de impacto ambiental (No.294).</p>
(c) Situación actual	<ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de funcionarios es poca y su presupuesto es también limitado. • La reglamentación de ley No.3239/07 de aguas está en etapa de preparación, y luego de su establecimiento, el uso de los recursos hídricos será por registro, y se tornará necesario pagar tributos. El uso particular de agua será gratuita. • Actualmente, la preservación del ambiente como la conservación de bosques y nacientes, no son tenidas en cuenta en el momento de la realización de proyectos de provisión de agua y de alcantarillado sanitario. La SEAM analiza la posibilidad de realizar la conservación de la cuenca mediante “el consejo de agua” con la participación de las juntas de saneamiento. <p>Además, en el futuro, para la construcción de instalaciones relacionadas con agua, será necesario obtener la licencia ambiental de SEAM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La DGPCRH no posee en lo absoluto, informaciones relacionadas con la calidad y volumen de agua. Especialmente, el caudal de los ríos no está siendo observada por ninguna institución, y se estima necesario el establecimiento de la red de observación de caudal para el buen manejo de los recursos hídricos, la preservación ambiental y gestión de las cuencas. (Por ejemplo, se pretende llevar a cabo el uso múltiple de la cuenca de Tebicuary (agricultura, agua corriente, entre otros), pero como no existe datos sobre caudal, entre otros, es imposible realizar los análisis técnicos). • La DGPCRH está llevando a cabo el estudio del acuífero Guaraní, que tiene el mayor potencial de agua en el Paraguay.

(3) Entidad para análisis y evaluación de proyectos

1) Secretaría Técnica de de Planificación (STP)	<p>La STP es una dependencia técnica de la Presidencia de la República con la función de realizar análisis de proyectos de inversión pública, con el objeto de revisar la coherencia con las políticas públicas y con el plan de desarrollo del gobierno. Cualquier institución que desea ejecutar proyectos de inversión pública debe presentar su plan a la STP. La SPT , después de opinar si es favorable o no, debe pasar el plan al Ministerio de Hacienda, donde se decide la implementación del proyecto con previa consulta al Equipo Técnico Económico del gobierno, compuesto por el ministro de Hacienda, ministro de MOPC, ministro de Agricultura y presidente del Banco Central de Paraguay.</p>
2) Gabinete Social de la Presidencia de la República	<p>El Gabinete Social fue creado por el Poder Ejecutivo mediante el Decreto No.401 (el 19 de septiembre de 2003), como organismo de coordinación de las políticas y programas sociales del gobierno. Este Gabinete tiene facultad de dirigir los programas y políticas públicas del gobierno en el sector social, y está presidido por el Presidente de la República, mientras que la coordinación general está a cargo del Secretario General de la Presidencia de la República.</p> <p>La Unidad Técnica del Gabinete Social ha solicitado al SENASA, ESSAP, ERSSAN, etc. la presentación de sus proyectos y programas dirigidos al sector de agua y saneamiento, con el objeto de coordinar y evitar la duplicidad de proyectos. Asimismo, se le solicitó a esta Misión la entrega del informe sobre el progreso del Estudio. La Misión ha presentado dicho informe al Director Ejecutivo el 30 de junio y el 12 de julio de 2009.</p>

(4) Entidades relacionadas con la construcción de instalaciones de saneamiento.

<p>1)Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)</p>	<p>La Dirección de Extensión Agraria del MAG tiene una División de Apoyo y Riego (DAR) que se dedica a la perforación de pozos en las comunidades que lo solicitan. Las solicitudes que recibe DAR vienen de Comités de Productores, Juntas de Saneamiento, etc. Los que solicitan ponen los materiales y DAR pone la maquina, el personal y el combustible.</p> <p>DAR tiene 3 maquinas perforadoras de fabricación brasileña, dos funcionando y otra averiada, que fueron donadas por el Gobierno de Taiwan en 2003 (5 millones de US\$).</p> <p>① Una máquina de tipo rotativo para una profundidad de 120m y diámetro de 12”.</p> <p>② Dos máquinas de tipo percusión para una profundidad de 150 m con diámetro de 6.5”. No cuentan con equipamiento para la prueba de bombeo.</p>
<p>2)ITAIPU</p>	<p>La represa hidroeléctrica de Itaipu es un emprendimiento binacional integrado por Paraguay y Brasil y fue construido sobre el Rio Paraná en la frontera entre los dos países, en la ciudad de Hernandarias. El área implicada en el proyecto se extiende desde Ciudad del Este hasta la ciudad de Salto de Guaira (parte paraguaya) y desde Foz de Yguazu hasta Guaira (parte brasilera).</p> <p>Itaipu ha construido su propio sistema de agua potable y alcantarillado para los conjuntos habitacionales que posee. Además, en la época del gobierno anterior, en el marco de ayuda social, Itaipu destinó muchos recursos para la construcción de varios sistemas de agua no solo en el área de influencia sino a nivel nacional.</p>
<p>3)YACYRETA</p>	<p>La Entidad Binacional Yacyreta (EBY) creada por los países Paraguay y Argentina tiene como objetivo principal la construcción de una hidroeléctrica sobre el Rio Paraná. Adicionalmente la EBY mejoro la navegabilidad del Rio Paraná y contribuyo con obras civiles que aportan al desarrollo de la región. Ahora falta terminar la represa que representa la elevación del nivel del embalse y esto traerá modificaciones al medio ambiente y que afectara a dos centros urbanos importantes (Encarnación lado Paraguayo y Posadas en el lado Argentino).</p> <p>La EBY trata de realizar varios proyectos en el área de influencia del Proyecto a fin de compensar a las localidades afectadas. El Banco Mundial condiciono a la EBY la construcción del alcantarillado sanitario y provisión de agua potable para la ciudad de Encarnación antes de la elevación del nivel del embalse, en este sentido, el alcantarillado sanitario para la zona sur ya está por terminarse y para la parte norte será licitado en breve.</p> <p>En el tema agua, la EBY recibe varios pedidos de pozos de varios lugares y como no pueden dar abasto se quiere firmar un convenio con SENASA y otras instituciones (SAS, MAG, Gobernación) para que estos se encarguen del tema agua pero con la colaboración de la EBY. Los pedidos de agua vienen de Misiones, Ñeembucú, Itapua y ahora se ha recibido también solicitud de Caazapá que podría entrar dentro de la ayuda social de la EBY. La EBY quiere realizar un Foro de donde pueda salir las políticas en este sector. En el 2008 la EBY construyo 5 pozos y para 2009 esta previsto construir 3 pozos. Las familias que serán afectadas por la subida del nivel del embalse serán relocalizadas por la EBY en conjuntos habitacionales donde se les dará todos los servicios (agua, alcantarillado, centro de salud, escuela, etc.)</p>
<p>4)Gobernaciones y Municipalidades</p>	<p>Las Gobernaciones son instituciones departamentales que coordinan sus acciones con las Municipalidades de su jurisdicción. Las Gobernaciones que son 17 en total son dirigidas por sus Gobernadores electos en elecciones nacionales. Los recursos económicos de las Gobernaciones vienen del presupuesto nacional y de los Royalties. De acuerdo a lo expresado por las Gobernaciones visitadas, gran parte de su ayuda va en la construcción de sistemas de agua solicitadas por las comisiones vecinales.</p> <p>Las Municipalidades son instituciones locales dirigidas por los Intendentes electos por la sociedad civil. Sus recursos económicos provienen del pago de diferentes impuesto de los ciudadanos y de los Royalties. Para utilizar los fondos de Royalties, las municipalidades deben presentar al Ministerio de Hacienda un plan financiero. Las actividades principales son dirigidas para la construcción de sistema de agua solicitada a través de las comisiones</p>

	vecinales y para la solución de los problemas relacionados con el servicio de agua potable.
5) Secretaría de Acción Social (SAS)	La SAS fue creada por el Decreto N° 9235/95, de acuerdo con una política social, para la práctica de medidas radicales contra la pobreza y el logro de una imparcialidad social. Las actividades de las SAS se realizan de acuerdo con los lineamientos básicos de la política especial destinada a la pobreza y a la pobreza extrema, definidas con tres puntos de vista: ① vulnerabilidad social, ② exclusión social y ③ exclusión económica, contemplados en la Estrategia Nacional de Lucha contra la Pobreza, aprobada por el Decreto N° 8.152 (establecido el 8 de septiembre de 2006).
6)INDERT	<p>El Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT) fue creado por la Ley N° 2419 de fecha 15 de julio de 2004 y tiene como objetivo promover la integración armónica de la población campesina al desarrollo económico y social de la nación.</p> <p>El INDERT se ocupa de dar agua a asentamientos rurales y colonias rurales. A fin de asegurar el arraigo de las familias en sus tierras el INDERT está obligado por Ley en dar los servicios. En el 2008 se han construido 21 pozos y para este año se prevé la construcción de 12 sistemas en 12 asentamientos.</p> <p>El INDERT generalmente provee el pozo y el tanque y la cañería para la red; la excavación para la red queda a cargo de las comisiones vecinales. El costo aproximado de INDERT por sistema es de alrededor de 300 millones de guaraníes. El INDERT contrata un técnico quien capacita a algunos habitantes de la comunidad para operar el sistema y además conforma una pre-junta de saneamiento para poder después trabajar con SENASA.</p> <p>Existe el proyecto CEPRA para atender 6 Departamentos, para ello se ha coordinado con SENASA para la construcción de 44 pozos.</p>
7)Comisiones Vecinales	Las Comisiones Vecinales son instituciones reconocidas por las Municipalidades y Gobernaciones como instancias para la priorización e implementación de proyectos. Generalmente las Comisiones Vecinales priorizan sus necesidades y acuden a las Municipalidades o Gobernaciones en busca de ayuda. Estas necesidades pueden ser construcción de camino, de puente, de escuela, de sistemas de agua, etc. En la actualidad, la mayor parte de las solicitudes de las comisiones vecinales es para construir sistemas de agua, En la construcción del sistema de agua, la Gobernación pone una parte y la otra parte pone la Municipalidad ó la comisión vecinal y una vez terminada la obra, la comisión vecinal se hace cargo de la administración. Como ejemplos malos, se puede citar que algunas comisiones, una vez entregado el sistema, no son capaces de realzar el mantenimiento debido a la morosidad del pago de la tarifa de agua, por lo que nuevamente solicita ayuda económica a las Municipalidades o Gobernaciones para el mantenimiento del sistema.

4.3 Legislaciones vinculadas

En cuanto a las legislaciones vinculadas con el sector de agua y saneamiento del Paraguay, son como se muestra en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.3 Legislación vinculada con el sector de agua y saneamiento

Legislación vinculada	Contenido
Ley sobre el marco regulatorio y tarifario del servicio público de provisión de agua y de alcantarillado sanitario. (No.1614/2000)	Es una ley sobre creada para la regulación de la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario. La ley fue creada para ordenar el sector de agua y saneamiento.
Decreto (No. 18880/2002)	Es el Decreto que reglamenta la ley 1614/00.
Ley de recursos hídricos (No. 3239/2007)	Ley relacionada con la administración integral y desarrollo sustentable de los recursos hídricos.
Ley de creación y funcionamiento de las juntas de saneamiento . (No.8910/1974)	Ley que establece las condiciones de creación, funcionamiento, registro, entre otros de las juntas de saneamiento.
Normas de calidad de agua (No.397/2000).	Ley que establece la norma de calidad de agua potable basado en el criterio de la OMS.
Ley de creación de SENASA (No.369-72)	Ley que crea al SENASA como organismo técnico del Ministerio de Salud y Bienestar Social para el mejoramiento del saneamiento ambiental en las comunidades rurales.
Ley que modifica la ley de creación del SENASA (No.908-96)	Modifica parte de la ley de creación del SENASA
Resolución No. 266 del Ministerio de Salud y Bienestar Social	Resolución para independizar la dirección de protección ambiental del SENASA en una entidad nueva (DIGESA).
Código civil (No. 1183/85)	Código civil, artículo 2000.
Ley Orgánica Municipal (No. 1294/87)	Ley vinculada con la organización de municipios.
Código Sanitario (No. 836/1980)	
Ley ambiental (No. 1561/00)	Ley relacionado con el establecimiento del Consejo Nacional de Ambiente y la Secretaría del Ambiente (SEAM)
Decreto vinculado con la ley ambiental (No.10579-00)	Decreto que regula la ley No. 1561/00
Resolución de CONAM (No.4-2005).	Decreto que aprueba la Política Ambiental Nacional
Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (No. 294/1993)	Ley que establece la evaluación de impacto ambiental.
Decreto vinculado con la ley de evaluación de impacto ambiental (No. 14281-1996)	Decreto que reglamenta la Ley No. 294/93 de evaluación de impacto ambiental.
Resolucion de SEAM No.404-04	A través de esta resolución , se tornó obligatoria la presentación de informe de estudio ambiental para el desarrollo de la cuenca.
Ley No. 1160/97	Las personas que hayan realizado una contaminación ambiental serán sancionadas basada en el artículo 197 de esta ley.
Resolución de SEAM No.222-02	Decreto Resolución vinculado a clasificación de cuerpos de agua y normas de descargas en el río.
Ley de residuos toxicos y peligrosos (ley No.42-90)	Con esta ley se regula los residuos peligrosos industriales o residuos toxicos
Decreto 18969-97	Decreto que regula la ley No.42-90.

Licencia Ambiental

La SEAM tiene autoridad para aprobar la Licencia Ambiental que permite ejecutar

proyectos de agua y alcantarillado sanitario. A continuación, se indica el flujo para la obtención de dicha licencia.

En primer lugar, el solicitante debe obtener la autorización de los municipios para los sitios del proyecto. Además de esto, necesita conseguir el consentimiento de los departamentos relacionados para la implementación del proyecto. Después de esto, el solicitante rellena los datos básicos sobre el medio ambiente en el formulario correspondiente (cuestionario ambiental básico, CAB), y lo entrega a la SEAM. En caso de que la SEAM requiera un estudio más detallado, el solicitante realiza la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). En caso de que no se requiera la EIA, se emite la Licencia Ambiental.

*Capítulo 5 Situación actual del sector
de agua y saneamiento*