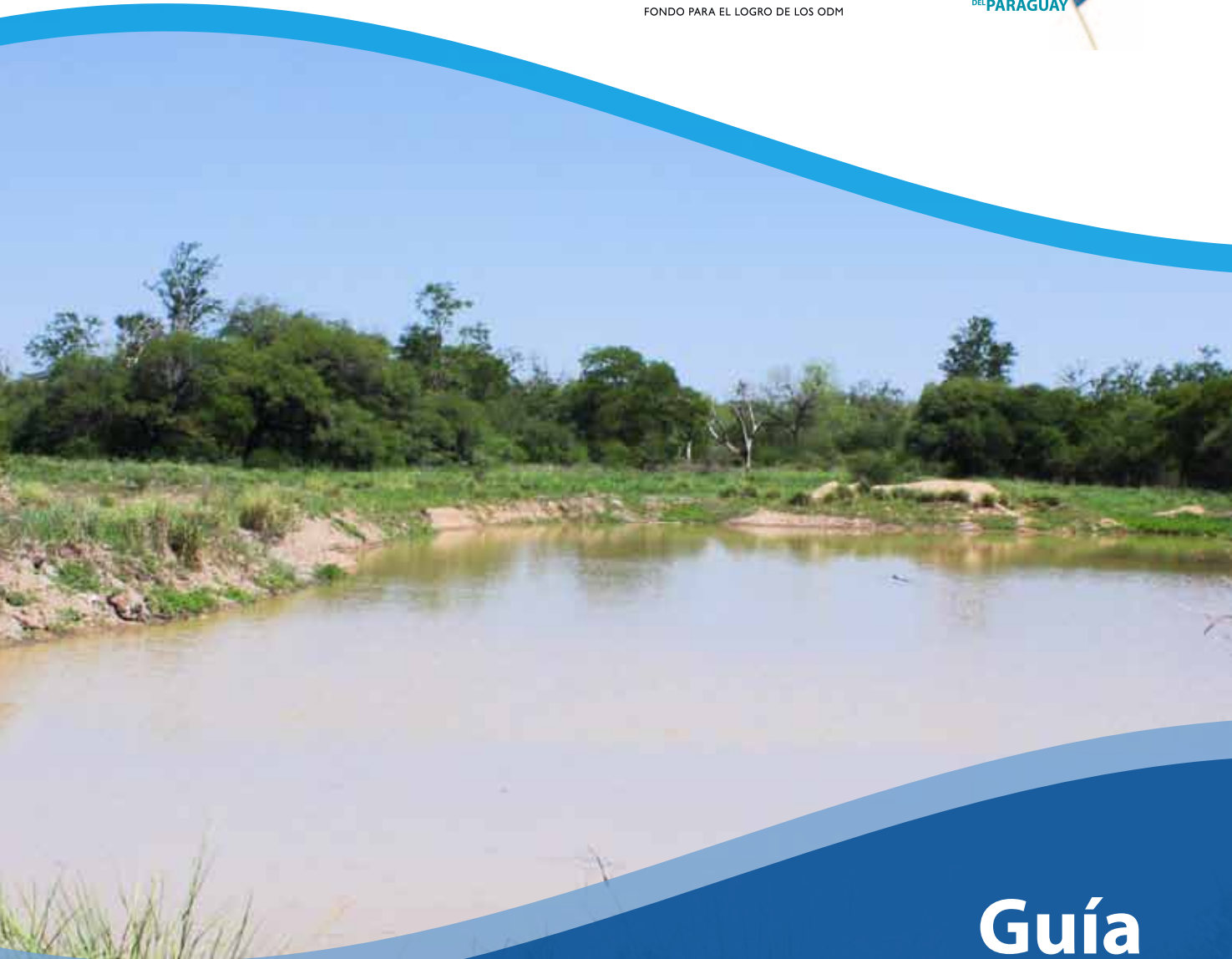




Gobernabilidad en
Agua y Saneamiento



Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Seguridad del Agua.

FICHA TÉCNICA

Organización de las Naciones Unidas en el Paraguay

Lorenzo Jiménez de Luis, Coordinador Residente

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Oficina en Paraguay

Ana Inés Mulleady, Representante Residente Adjunta
Rocío Galiano, Representante Residente Auxiliar, Programa y Comunicación
Ricardo Yorg, Oficial de Programa de Gobernabilidad
Julio Rodas, Asesor Técnico en Agua y Saneamiento

Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS)

Representación en Paraguay

Rubén Figueroa, Representante
Emilio Ramírez Pinto, Asesor en Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental

Secretaría Técnica de Planificación (STP)

Richard Kent, Secretario Ejecutivo - Ministro

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)

Enrique Salyn Buzarquis, Ministro
Roger Monte Domecq, Director Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN)
Alex Gaona, Coordinador DAPSAN

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)

Antonio Heriberto Arbo Sosa, Ministro
Mariano Fleitas Torales, Director General Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)
Aida Galeano, Directora General Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)

Osmar Ludovico Sarubbi, Presidente

Consultor:

Centro de Tecnología Apropiada
Facultad de Ciencias y Tecnología
Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"

Técnicos Responsables OPS/OMS:

Patricia Segurado
Roberto Andrés Lima Morra

Imágenes: Roberto Lima Morra, Julio Rodas

Diseño y diagramación: CreativePARK

Impreso en Paraguay

ISBN

© Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), Representación en Paraguay. 2013. Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Seguridad del Agua.

Esta publicación fue realizada por la Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y publicada con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Paraguay(PNUD), los fines de lucro, no puede ser comercializada en el Paraguay ni en el extranjero. Están autorizadas la reproducción y divulgación del material por cualquier medio, siempre que se cite la fuente.



Publicación de Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento

El Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento une esfuerzos de instituciones del Gobierno paraguayo, con el apoyo de organismos internacionales de cooperación, para alcanzar la meta "reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento" del 7º Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM). El Objetivo 7º de los ODM es garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Son responsables del programa conjunto la Secretaría Técnica de Planificación (STP), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).

www.aguaysaneamiento.gov.py

INDICE

4	Introducción
6	Objetivos
6	Metodología Empleada
7	Descripción de las Zonas de Estudio
15	Conclusiones y Recomendaciones
17	Instrumentos para llegar al PSA
18	Productos
19	Referencias Bibliográficas

1. INTRODUCCIÓN

1.1

Esta guía metodológica para la elaboración de Planes de Seguridad del Agua (PSA) es considerada un instrumento esencial para contribuir al control de la calidad del agua en las comunidades. Desarrollados en el marco del Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento, los PSA buscan asegurar que el agua que consume una población o comunidad sea segura para la salud. Por lo que siempre es fundamental la participación comunitaria en su elaboración y seguimiento.

La calidad del agua de consumo se puede controlar mediante una combinación de medidas: protección de las fuentes de agua, control de las operaciones de tratamiento, y gestión de la distribución y la manipulación del agua. Cada plan identifica los peligros y los niveles de riesgos que existen en el sistema, desde la cuenca hídrica, en la fuente donde se capta el agua (superficial, subterránea o de lluvia), en la manera en que el agua es tratada (planta potabilizadora, dosis de cloro), almacenada (reservorios y tanques) y distribuida (redes); además de los lugares donde es consumida y usada por la gente (grifos, botellas, cántaros, vasos u otros envases).

Cada plan además recomienda acciones para corregir o minimizar las situaciones riesgosas, constituye el documento base para establecer el marco de seguridad para el agua de consumo de una población o comunidad, y relaciona la situación de la salud pública de una población o comunidad con riesgos de la presencia de microorganismos o sustancias fisicoquímicas en las fuentes y sistemas de abastecimiento de agua.

En el marco del Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento se elaboraron los cuatros primeros planes de seguridad del agua en el país, correspondientes a los tres tipos de sistemas de abastecimiento de agua más utilizados en Paraguay:

- Captación de agua superficial (río) con sistema de planta de tratamiento de agua potable, conjuntos de reservorios y redes de distribución (ESSAP: Pilar, Ñeembucú).
- Captación de agua subterránea (acuífero artesiano), con sistema de pozo tubular profundo (Junta de Saneamiento de Aba'í, Caazapá).
- Cosecha de agua de lluvia (almacenamiento directo de las aguas de lluvias y de la escorrentía pluvial por techos y por el terreno natural), con sistemas de aljibes colectivos, aljibes unifamiliares y tajamares, este último con sistema de tanque elevado y redes de distribución (desarrollados en dos aldeas Primavera y San Ramón de la comunidad de Campo Loa, Mcal. Estigarribia, Boquerón, Chaco). Esta fuente de abastecimiento es muy utilizada en la región occidental debido a la escasez de agua dulce y a las frecuentes sequías.

1.2

El Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento une esfuerzos de instituciones del Gobierno paraguayo, con el apoyo de organismos internacionales de cooperación, para alcanzar la meta "reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento" del 7° Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM). El Objetivo 7° de los ODM es garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. Son responsables del programa conjunto la Secretaría Técnica de Planificación (STP), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) y el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN).

Las agencias del Sistema de Naciones Unidas que apoyan el Programa Conjunto son el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), con el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Los objetivos principales del Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento son:

- Fortalecer las capacidades nacionales, sensibles al género, para la prestación de servicios de agua potable y saneamiento.
- Fortalecer a la ciudadanía para la promoción y protección de sus derechos, la participación en la toma de decisiones y el control de las acciones del sector público.
- Diseñar e implementar un esquema de financiamiento de infraestructura a mediano y largo plazo de los servicios de agua potable y saneamiento.
- Mejorar el acceso y la calidad de la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en zonas rurales y comunidades indígenas del interior del país.

Los ODM son ocho objetivos de desarrollo humano que los 192 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Están contenidos en la Declaración del Milenio, firmada en el año 2000.

El acceso al agua, el saneamiento y a la higiene son claves para el logro de todos los ODM y no solamente del número 7, que está directamente relacionado. Por ejemplo, la falta de agua saneamiento afecta a la gente más pobre: el inadecuado acceso a estos servicios priva en el mundo a miles de personas de oportunidades, dignidad, seguridad y bienestar.

El acceso al agua potable mejora las condiciones de vida de las comunidades, especialmente de las mujeres, niñas y niños. Mejora sus oportunidades de participar en la sociedad, de trabajar y cuidar a sus familias. La buena gestión del agua y saneamiento es clave para la producción de alimentos.

Las enfermedades derivadas de la mala calidad del agua y la disposición inadecuada de excretas son causantes todavía de la mitad de la malnutrición en el mundo: el agua limpia, así como el saneamiento adecuado, son las medidas preventivas más poderosas para luchar contra la mortalidad infantil, que está relacionada al ODM 4.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Garantizar y asegurar la inocuidad de la calidad sanitaria del agua mediante la aplicación de planes de seguridad de agua a través de la identificación de los peligros, evaluación de los riesgos, desde la fuente, almacenamiento, distribución y uso.

2.2. Objetivos específicos

Validar una guía metodológica de planes de seguridad del agua (identificación de riesgos) para tres tipos de sistemas de provisión de agua para consumo humano, correspondientes a pozo tubular profundo, sistema de captación superficial con planta de tratamiento y cosecha de agua de lluvia, según datos recabados en las zonas de estudio por medio de un taller comunitario participativo.

Elaborar una guía metodológica de planes de seguridad del agua para tres tipos de sistemas de provisión de agua para consumo humano, correspondientes a pozo tubular profundo, sistema de captación superficial con planta de tratamiento y cosecha de agua de lluvia, según pautas de OMS.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA

La metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos ha consistido en la realización de las siguientes actividades:

- Visita previa a las ciudades seleccionadas a fin de tomar contacto con referentes y actores de la sociedad civil más importantes, establecer responsables de las actividades de difusión del taller participativo y para recabar datos primarios de los sistemas de provisión de agua.
- Realización de reuniones con actores claves y aplicación de un Plan de Seguridad del Agua para tres tipos de sistemas de provisión de agua para consumo humano, que cuentan con fuentes diferentes de provisión de agua, a través de pozo tubular profundo de acuíferos confinados, sistema de captación superficial con planta de tratamiento y cosecha de agua de lluvia.
- Sistematización de los datos recabados, tanto formularios como multimedia, en gabinete. Los formularios utilizados son los mismos del manual guía (citado a continuación), adaptados a la zona y sistema en estudio. Se realizaron también análisis físico-químicos de muestras de agua en puntos previamente seleccionados.
- Con el insumo de los productos de cada actividad listada anteriormente, se ha elaborado la Guía Metodológica de Planes de Seguridad del Agua para los sistemas mencionados, utilizando además como guía el "Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: método pormenorizado de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo" elaborado por Bartram J. et al. (2009), para la OMS.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

4.1. Ciudad de Abaí.

La ciudad de Abaí se ubica en el departamento de Caazapá (figuras 1 y 2), sexto departamento de la República del Paraguay. La temperatura media es de 21°C, la máxima en verano 37°C y la mínima en invierno es 1°C. El departamento de Caazapá registra uno de los mayores niveles de precipitaciones, por lo que la región es excelente para la explotación agropecuaria. Situada a 258 km de la ciudad de Asunción, Abaí tiene un total de 26.455 habitantes, de los cuales 14.097 son varones y 12.358 mujeres, según las proyecciones de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) 2002.



FIGURA Nº 1. Ubicación del sexto departamento de Caazapá en el mapa político de Paraguay. Fuente http://country.paraguay.com/geografia/division_politica.php



FIGURA Nº 2. Ubicación de la ciudad de Abaí en el mapa del sexto departamento de Caazapá. Fuente http://country.paraguay.com/geografia/division_politica.php

4.1.1. Descripción del sistema de extracción de agua subterránea por pozo tubular profundo.

Pozo Tubular:¹ es una estructura hidráulica vertical y tubular; es una obra hidrogeológica de acceso a uno o más acuíferos para la captación de agua subterránea, ejecutada con sonda perforadora en forma vertical con diámetro mínimo de 101,6 mm (4"). En función de la necesidad de extracción y de la geología local, podrá ser parcial o totalmente revestido.

El sistema de agua de Abaí utiliza un pozo tubular profundo que se encuentra totalmente revestido. Para la extracción del agua del acuífero se cuenta con una electrobomba sumergible de 10 Hp con conexión trifásica, ubicada en un terreno con pendiente de dimensiones 6x10 m², propiedad de la Junta de Saneamiento, administradora del sistema. El sistema de cloración está en desuso, por lo que se sospecha es causa de enfermedades como diarreas. En un terreno distante a 400 m se encuentra el tanque de almacenamiento, con una capacidad de 100 m³. la altura del tanque sobre el nivel del terreno es de 12 m, en un terreno con dimensiones 30x30 m².

La red de distribución consiste en cañerías de plástico hasta los domicilios. En las viviendas particulares se ha observado que poseen pozos someros o freáticos de agua, además el 10% poseen tanques elevado de almacenamiento de agua suministrado por la red de distribución. El suministro es más o menos continuo, con presiones bajas en algunos puntos.

1. Consorcio Guaraní. Manual de perforación de pozos tubulares para la investigación y captación de agua subterránea en el Sistema Acuífero Guaraní. Proyecto para la Protección Ambiental y Manejo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní.

2. Organización civil sin fines de lucro, con personería jurídica, organizada con asistencia del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y conformado por vecinos del sistema que administra. Su comisión directiva es electa por asamblea anual de las vecinas y los vecinos, menos una o un integrante que es designado/a por la municipalidad local.

4.1.2. Evaluación de riesgo

Para la evaluación de los riesgos se ha analizado el funcionamiento de todo el sistema utilizando formularios preelaborados y se han realizado análisis de la calidad de las aguas en varios puntos, identificado los siguientes riesgos en las diferentes etapas del proceso.

Etapa del proceso	Suceso peligroso (fuente de peligro)
Fuente (aguas subterráneas)	Defecación de animales alrededores de boca de pozo no cercada, fuente de entrada de posibles agentes patógenos cuando llueve.
Fuente (aguas subterráneas)	Aspersión de plaguicidas procedentes de usos agrícolas.
Fuente (aguas subterráneas)	Canal de desagüe a 20 metros del pozo.
Fuente (aguas subterráneas)	El pozo de bombeo no tiene caseta de protección.
Tratamiento (desinfección)	No existe el dosificador de cloro.
Tanque de almacenamiento	La ausencia de tapa sanitaria permite la entrada de hojas de los árboles cercanos.
Tanque de almacenamiento	Se encontraron excretas de animal y basura alrededor del tanque elevado.
Tanque de almacenamiento	No hay cercado de seguridad en el terreno del tanque elevado.

4.1.3. Plan de mejora

En función a las fuentes se clasificó el peligro y se estableció el plan de mejoras o medidas que se implementarán como medidas de control.



Peligro	Suceso peligroso (fuente de peligro)	Clasificación del riesgo	Medida de control	Validación de la medida de control	Reevaluación del riesgo tras su control
Microbiológico	Defecación de animales alrededor de boca de pozo no cercada, fuente de entrada de posibles agentes patógenos cuando llueve.	Muy Alto	Prohibir la presencia de animales en terreno cercano al pozo. Recomendación de hervir el agua si falla la medida.	Análisis de agua donde se compruebe que NO existen agentes patógenos en agua del pozo.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Químico	Aspersión de plaguicidas procedentes de usos agrícolas.	Alto	Promover campañas de minimización en el uso de plaguicidas.	Análisis de agua donde se compruebe que NO existen agentes de sustancias químicas en el acuífero.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Microbiológico	Canal de desagüe a 20 metros del pozo.	Muy Alto	Control de la calidad del agua del arroyo.	Análisis de agua donde se compruebe que NO existen agentes patógenos en agua del pozo.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Microbiológico	El Pozo de bombeo no tiene caseta de protección.	Muy Alto	Instalación de casa de protección.	Comprobación visual de que NO entran agentes externos al pozo.	Alto, atenuación prioritaria.
Microbiológico	La ausencia de tapa sanitaria permite la entrada de hojas de los árboles cercanos.	Alto	Instalación de tapa sanitarias.	Comprobación visual de que NO entran agentes externos al tanque.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Microbiológico	No existe alguna unidad de tratamiento con cloro.	Muy Alto	Instalación de unidad de dosificación de cloro.	Medición de cloro residual.	Alto, atenuación prioritaria.
Físico	Se encontraron excretas de animal y basura alrededor del tanque elevado.	Alto	Poner carteles de aviso de protección y hacer reuniones a las vecinas y los vecinos del tanque elevado para la protección del lugar.	Comprobación visual de limpieza en el terreno.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Físico	No hay cercado de seguridad en el terreno del tanque elevado.	Alto	Mejorar el cercado del tanque elevado.	Comprobación visual de limpieza en el terreno.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Físico	Falla de la bomba del pozo.	Medio	Cada año hacer mantenimiento de las bombas.	Cero problemas de la bomba del pozo.	Medio, examinar periódicamente la tendencia y proponer otro método de atenuación.
Físico	Falla en el sistema eléctrico de la bomba del pozo.	Medio	Rearmar el tablero de control.	Control eficiente de la bomba del pozo.	Medio, examinar periódicamente la tendencia y proponer otro método de atenuación.
Físico	No hay medición de consumo en el tanque elevado.	Alto	Comprar macromedidor en el tanque.	Control eficiente de la bomba del pozo.	Medio, examinar periódicamente la tendencia y proponer otro método de atenuación.
Físico	Deterioro de los equipos del sistema de agua.	Medio	Caja de protección a las válvulas.	Recategorización ANDE, ajuste tarifario.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.
Físico	Deterioro de los equipos de agua en las viviendas.	Bajo	Cajas de protección para medidores externos.	Válvulas no oxidadas. Conservar la vida útil y el funcionamiento de los medidores.	Bajo, con monitoreo operativo adecuado.

Una vez establecidas las medidas de control, nuevamente se reevalúo el resultado que tendrían esas medidas.

Plan de mejora o medidas a implementar a corto plazo: mejorar las condiciones de la zona del tanque de almacenamiento y el rearmar el tablero de control.

Como medida a mediano plazo: la Junta de Saneamiento de Abai se comprometió a instalar una caseta de protección para el pozo de bombeo e implementar una unidad de dosificación de cloro en el sistema de agua para el mes de diciembre.

El plan de seguridad del agua concluye con un ACTA DE COMPROMISO por parte de la Junta de Saneamiento, donde sus integrantes se comprometen a llevar a cabo el mismo.

El plan de monitoreo y verificación de la calidad del agua que se consume en Abai debe ser responsabilidad de la Junta de Saneamiento; preferiblemente con asistencia técnica del SENASA, que colabore con talleres de capacitación a los miembros de la Junta de Saneamiento en el manejo de los instrumentos de medición.

4.2. Ciudad de Pilar.

Pilar es la capital del departamento de Ñeembucú del Paraguay, ubicada a 358 km de Asunción, a orillas del río Paraguay y del arroyo Ñeembucú. Pilar es considerada como una de las ciudades más importantes del país, histórica, comercial, e industrial. Es la ciudad más poblada del Ñeembucú, y se caracteriza por ser una de las ciudades más bellas y limpias del Paraguay. En la zona existen innumerables esteros, arroyos y ríos que contribuyen a que el clima sea fresco y húmedo. La temperatura media del departamento es de 22 °C, la temperatura máxima puede oscilar entre 37 y 40 °C, la mínima entre 5 a 2 °C. Los meses más lluviosos son enero, marzo, abril y octubre, los más secos son mayo y agosto.



FIGURA N° 3. Ubicación del 12° departamento de Ñeembucu. Fuente http://country.paraguay.com/geografia/division_politica.php

Pilar, cuenta con 29.327 habitantes en total, 14.298 son varones y 15.030 son mujeres, según las proyecciones de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos.

Área urbana: 24.300 hab. (2002), y área rural: 3.680 hab. (2002).

4.2.1. Descripción del sistema de captación de agua superficial con planta de potabilizadora

El sistema de agua potable de la ciudad de Pilar es administrado a través de la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A., ESSAP S.A., sus características principales son:

COMPONENTES	DESCRIPCION
Captación.	Agua Superficial río Paraguay
Línea de conducción o impulsión.	Motobombas, 2 verticales y 2 horizontales
Planta de tratamiento de agua y sistema de desinfección.	Planta compacta de filtración / decantación y dosificación de cloro gaseoso
Estación de bombeo de agua.	Bombas verticales
Reservorio y tanque elevado	2 Reservorios de 500 m3 (1000 m3 en total) 1 Tanque Elevado de 100 m3
Línea de aducción.	1 Ducto subterráneo de 300 mm ø
Red de distribución.	Cañerías de hierro fundido, asbesto cemento, plástico
Conexiones domiciliarias.	PVC, diseñado para 6000 usuarios. Cantidad actual de población servida = 6.150 usuarios
Tanque de cola	1 Tanque elevado de 500 m3

TABLA Nº 1: Cuadro de descripción del sistema de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable de ESSAP S.A., en la ciudad de Pilar. Fuente: MODULO 2. Formulario 2.1. Descripción del Sistema. Formulario de trabajo de campo completado por los participantes del TALLER PSA PILAR.

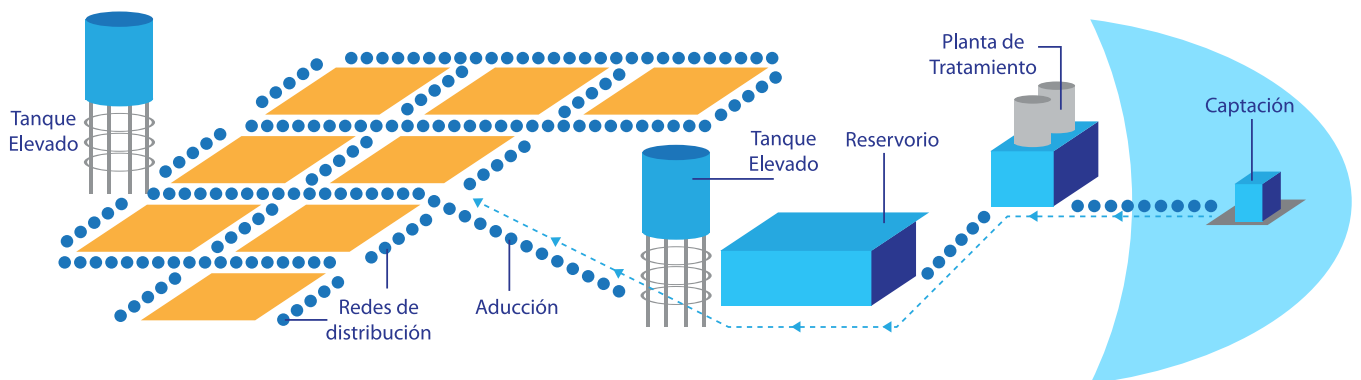


FIGURA Nº 4. Esquema de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, sus principales componentes, esquema de la Red de Distribución y Tanque Elevado.

4.2.2. Evaluación de riesgo

En las semanas previas a la realización del Taller en la ciudad de Pilar, hubieron inconvenientes con el suministro y calidad del agua por lo que la ciudadanía se encontraba muy sensible al respecto y con susceptibilidades hacia la empresa ESSAP S.A.

Es importante comprender por ello que el PSA no está orientado a la empresa sino al agua, interesando en especial la calidad del mismo, para de esa forma aumentar y mejorar la calidad de vida de los usuarios.

El Análisis Específico Realizado en muestras de agua tomadas en lugares pre-establecidos ha sido el Método para la Detección de Coliformes Totales y E. Coli, en Agua de Consumo, Colilert. Es un método rápido (ausencia/ presencia). Ha arrojado valores 0 (cero) ausencia en Planta de tratamiento, pero en el río Paraguay con valores de

Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 ml	520
Bacterias Coliformes Fecales	UFC/100 ml	100

Se ha establecido un Coordinador y una secretaria del PSA, y cada miembro del PSA tiene claro sus funciones y enlaces entre los otros miembros e instituciones.

En el caso de estudio, se ha verificado que:

- La PTAP, Planta de tratamiento de agua potable, ha sobrepasado los años de servicio de cálculo.
- La capacidad de la PTAP está sobrepasada.
- La capacidad de abastecimiento de cálculo de la Red de Abastecimiento está sobrepasada.

Etapa del proceso	Suceso peligroso (fuente de peligro)
Fuente / captación de agua superficial	Fenómenos meteorológicos, variaciones estacionales
Fuente/ captación de agua superficial	Geología
Fuente/ captación de agua superficial	Transporte
Tratamiento / Desinfección	Químico, fuga de cloro gas
Tratamiento / Desinfección	Corte en el suministro eléctrico
Tratamiento / Desinfección	Capacidad de la instalación de tratamiento
Tratamiento / Desinfección	Mecanismos de derivación
Distribución	Rotura de cañería
Distribución	Fluctuación por presión
Distribución	Intermitencia en el suministro
Distribución	Apertura y cierre de válvulas
Distribución	Conexiones no autorizadas
Distribución	Seguridad y vandalismo
Distribución	Suministro eléctrico de reserva

4.2.3. Plan de mejora

En función a las fuentes se clasificó el peligro y se estableció el plan de mejoras o medidas que se implementaran como medidas de control y posteriormente se reevaluó el resultado que tendrían esas medidas.

Peligro	Suceso peligroso (fuente de peligro)	Clasificación del riesgo	Medida de control	Validación de la medida de control
Físico, Microbiológico,	El portón debe permanecer cerrado.	Alto	Mantener portón cerrado y en buenas condiciones de funcionamiento	Buenas condiciones de las instalaciones.
Físico Microbiológico,	El agua contiene pequeños gusanos (llamados ysó camby).	Muy alto	Instalar Planta de tratamiento.	Obtener agua segura
	Falta planta de tratamiento.			
Microbiológico, físico	No llega agua a todas las casas, porque falta tubería principal de conexión de tajamar y luego de las tubería principal a las viviendas, siete (7) en total.	Medio	Colocar cañería principal de tajamar a la calle del Este y de allí a las viviendas.	Seguridad en el suministro de agua.
Físico, Microbiológico,	Algunas viviendas tienen descompuesta la bomba manual de extracción de agua.	Muy alto	Arreglar bombas manuales.	Seguridad en el suministro de agua.
Físico, microbiológico	Algunos aljibes no tienen tapa.	Alto	Colocar tapas.	Obtener agua segura
Físico, microbiológico	Tipo de letrina con piso de losa cementada no es aceptada por la comunidad por su peso.	Alto	Colocar letrinas con asiento y piso de madera.	La comunidad acepta y utiliza el tipo de letrina sugerida.
Físico, violencia familiar, enfermedades	Vendedores ambulantes, Macateros, introducen vicios en la comunidad.	Muy Alto	Plan de Acción Comunitario.	Comunidad saludable
Físico, microbiológico	Escasez de alimentos. Desnutrición	Muy alto	Preparación de la tierra para cultivo, utilización de maquinarias	Autoabastecimiento

Las medidas se han priorizados de la siguiente forma:

Medidas a mediano y corto plazo: mejorar las condiciones del camino de acceso y la protección de la caseta de toma de agua cruda. Las demás medidas son a largo plazo y requieren de la voluntad, esfuerzo y gestión de varias partes involucradas. Lo positivo fue que en la identificación de los riesgos y los planes de mejora, estaban presentes representantes de los estamentos más importantes que han comprendido la urgente revisión de los temas pendientes. Los participantes han conocido y comprendido los procesos efectuados en la planta de tratamiento de ESSAP S.A., felicitando los procedimientos para garantizar la calidad del agua potable a la población de Pilar. Medidas que deben tomarse durante condiciones de funcionamiento normales.

El sistema de Pilar actualmente cuenta con: Quince (15) procedimientos operativos normalizados típicos de un servicio de abastecimiento de agua, y siete (7) no realizados que se consideran procedimientos normales.

4.3. Comunidades Primavera y San Ramón de Campo Loa

Las comunidades Primavera y San Ramon de Campo Loa, pertenece al distrito de Mariscal Estigarribia. El pueblo es uno de los más calurosos del hemisferio sur, considerado como el "Polo de calor de Sudamérica". En verano se dan máximas de hasta 43° C, y en invierno no baja de 8° C. La pluviosidad media anual es baja, alcanzando 600 mm. de media por año. Las pocas lluvias que se dan a lo largo del año son en forma de tormentas. A diario, el ambiente es cálido y con viento de dirección norte, muy polvoriento y seco. Los chulupís (nombre guaraní) son un pueblo indígena del Gran Chaco. En su idioma se autodenominan nivaclés, que significa hombre.



FIGURA N° 5. Mapa del Departamento de Boquerón, ubicación de Campo Loa.

En total, en Paraguay serían unos 18.000, que viven en los departamentos Presidente Hayes y Boquerón. Las comunidades en estudio pertenece a la zona denominada Campo Loa, donde se encuentran siete comunidades, entre las que se encuentran Primavera y San Ramón. Existen 378 familias repartidas en las siete comunidades, en total son 1.399 personas. Campo Loa se encuentra a 100 km. aproximadamente de la ciudad de Filadelfia, por caminos de tierra.

4.3.1. Las comunidades de Primavera y San Ramón están compuesta por unas 37 a 57 familias, 132 y 168 habitantes cada una respectivamente. La comunidad se abastece de agua a través de varios sistemas: tajamar, aljibes, tanques, etc. construidos por varias organizaciones del gobierno central, local y de la cooperación internacional. Pero todas poseen como fuente al agua de lluvia.

La metodología de trabajo ha sido radicalmente diferente a las anteriores experiencias. Primeramente se establece contacto con los líderes de la comunidad, quienes deciden la participación de sus ciudadanos, lugar de realización de los talleres y fechas. También deciden quienes conforman la Comisión de Saneamiento. Primeramente, se inició con un taller de capacitación con el objetivo de formar a los miembros de la Comisión de Saneamiento, Operadores, Plomeros, Fontaneros, Líderes y Autoridades.

Las actividades prácticas incluyeron las demostraciones para reparar canillas o grifos y partes del molino de viento, así como, la clarificación y potabilización del agua.

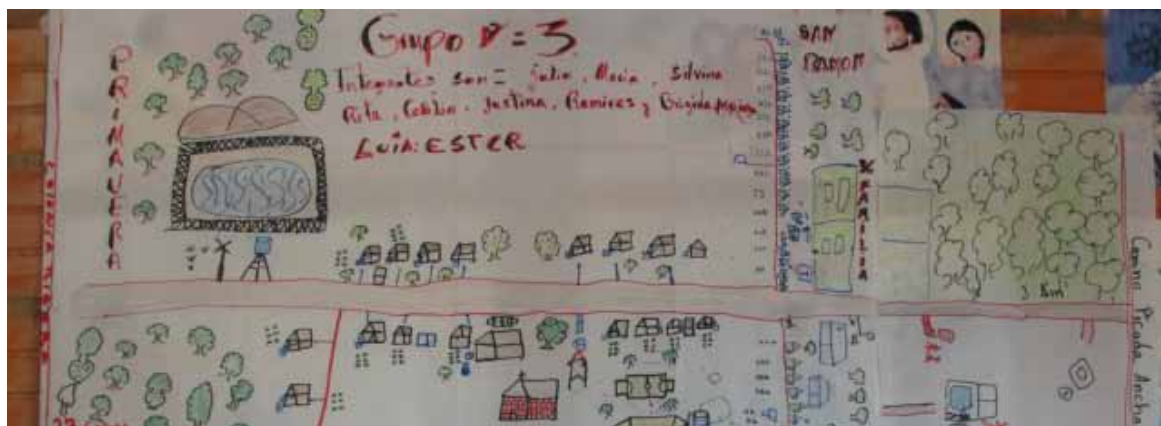
También conformaron grupos de trabajos para entender mejor los sistemas, empoderarse de los mismos y contribuir con sus propios diseños para representar los temas aprendidos que presentaron en la plenaria. El análisis de los riesgos en el caso de comunidades indígenas y según esta experiencia, es que debe tratarse en forma integral, es decir, ver los riesgos, amenazas, e incluso necesidades del punto de vista integral, lo cual abarca salud, higiene, vicios, ya que todo tiene que ver finalmente con el agua. Se ha trabajado con dibujos,

planillas, gráficos, sobre todo por el idioma. Los niños y jóvenes hablan y entienden dialecto nivaclé, los adultos hablan y entienden nivaclé y castellano y se ha contado con los maestros de escuela de la etnia que traducían algunas tareas específicas.

4.3.1. Descripción sistema de suministro de agua con fuente a través de cosecha de agua de lluvia.

Fuente de agua: Precipitación pluvial, agua de lluvia. Se describe el sistema de suministro de agua, detallando todas las partes que lo constituyen: Tajamar, Techos Comunitarios y Domiciliarios, Aljibes Comunitarios y Domiciliarios, Reservorios de H°A°, Unidades Sanitarias. Molinos de Viento, Bombas a Combustible, Tuberías de Distribución, Grifos, Reservorios Menores (tambores, cisternas), Tratamiento Domiciliario del Agua (no se está realizando).

Dibujo N° 4. Comunidad PRIMAVERA, con los componentes del sistema de agua, tajamar, molino, tanque elevado de H°A°, red de distribución, grifos en las viviendas, techos viviendas, techos comunitarios, aljibes viviendas, aljibes comunitarios, reservorios menores, etc.



4.3.2. Evaluación de riesgo

Los riesgos encontrados fueron:

En el tajamar, molino de viento y tanque de H°A°



Para el caso de los techos



La captación es por techo, posee un aljibe que no tiene bomba manual, luego se extrae el agua con un balde y sogá. Riesgos:

- Recipiente sucio.
- Si se deja el recipiente con agua, lo pueden beber los animales.
- Posibilidad de introducir junto con el recipiente, arena, suciedad, basuras, insectos.
- Se bebe directamente del recipiente, peligro de contagio de enfermedades.
- Vicios introducidos por "Macateros": tabaquismo, alcoholismo, etc. Generan desequilibrio en la familia, violencia, temor hacia los padres viciosos
- Vómito
- Diarrea
- Falta de agua: afecta higiene, sarna, piojos
- Tuberculosis

Resultado de la evaluación de peligros y evaluación de riesgos, formulario adaptado ⁵

Peligro	Suceso peligroso (fuente de peligro)	Clasificación del riesgo	Medida de control	Validación de la medida de control
Microbiológico, físico,	Falta de suministro Pérdidas de agua en cañerías de tanque.	Alto	Provisión de caja de herramientas y materiales de repuestos.	Seguridad en el suministro de agua. Mayor tiempo de durabilidad de las instalaciones.
Microbiológico	Falta la construcción de una canaleta de acceso de agua.	Alto	Construir la canaleta faltante.	Mayor capitación de área de cosecha de lluvia
Físico	Piso roto en zona del molino.	Medio	Arreglo de piso	Buenas condiciones de las instalaciones
Microbiológico	Poco agua por la prolongada sequía	Muy alto	Solicitar agua potable a la Gobernación para recargar aljibes comunitarios y domiciliarios. 22 aljibes domiciliarios = 7.500 litros c/u, en total 165.000 litros, 4 aljibes comunitarios, total 85.000 litros.	Seguridad en el suministro de agua.
Microbiológico, Físico	El portón debe permanecer cerrado.	Alto	Mantener portón cerrado y en buenas condiciones de funcionamiento	Buenas condiciones de las instalaciones
Microbiológico, Físico	1-El agua contiene pequeños gusanos (llamados ysó camby). 2-Falta planta de tratamiento	Muy Alto	Instalar Planta de tratamiento	Obtener agua segura
Microbiológico, físico	No llega agua a todas las casas, porque falta tubería principal de conexión de tajamar y luego de las tubería principal a las viviendas, siete (7) en total	Medio	Colocar cañería principal de tajamar a la calle del Este y de allí a las viviendas	Seguridad en el suministro de agua.
Microbiológico, físico	Algunas viviendas tienen descompuesta la bomba manual de extracción de agua	Muy alto	Arreglar bombas manuales	Seguridad en el suministro de agua.
Físico, micro-biológico	Algunos aljibes no tienen tapa	Alto	Colocar tapas	Obtener agua segura
Físico, micro-biológico	Tipo de letrina con piso de losa cementada no es aceptada por la comunidad por su peso	Alto	Colocar letrinas con asiento y piso de madera	La comunidad acepta y utiliza el tipo de letrina sugerida
Físico, violencia familiar, enfermedades	Vendedores ambulantes, Macateros, introducen vicios en la comunidad	Muy alto	Plan de Acción Comunitario	Comunidad saludable
Físico, micro-biológico	Escasez de alimentos. Desnutrición	Muy Alto	Preparación de la tierra para cultivo, utilización de maquinarias	Autoabastecimiento

⁵ Formulario adaptado por la Ing. Zulma E. Jiménez R., del Centro de Tecnología Apropriada de la UCA.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

Los datos recopilados en las visitas previas fueron fundamentales a fin de establecer responsables, actividades, datos primarios del sistema, datos de la zona, accesibilidad al lugar del evento, necesidades tales como materiales de escritura, electricidad, comunicaciones, alimentación.

Es imprescindible contar con funcionarios de instituciones públicas que trabajan en la zona y conocen las necesidades prioritarias del sistema, sus fortalezas y debilidades.

En las reuniones de trabajo deben participar los responsables directos del sistema de captación y distribución del agua, operadores, a fin de establecer las características del mismo y evaluar los riesgos y amenazas al sistema. Los usuarios del sistema aportan datos significativos sobre la calidad del agua por lo que deben involucrarse activamente, sobre todo aquellos que pueden ser multiplicadores de conocimientos tales como docentes, miembros de Juntas municipales, de Saneamientos, de Comisiones de Barrios, Puestos de Salud u Hospitales Regionales, etc.

Los formularios, de modo que sean válidos y adaptados a la situación actual de la zona, requieren de una visita previa de modo a adaptar gráficos, cuadros, etc., por los responsables técnicos especializados de las instituciones que conforman el Programa Conjunto, durante el taller participativo comunitario se deben completar en el campo con la colaboración de los responsables y beneficiarios y finalmente discutirlos y evaluarlos en plenaria. En el caso de la comunidad indígena Primavera y San Ramón de Campo Loa, se han trabajado con dibujos, gráficos y planillas, que se incluyen como parte del PSA.

5.2 Recomendaciones:

Una documentación completa del PSA, deberá dejarse en los puntos donde se encuentren los operadores, ya que el mismo es para uso no solo en gabinete sino también de campo, por parte de todos los responsables del sistema de abastecimiento de agua, en este caso los integrantes de la Junta de Saneamiento.

Realizar los análisis químicos demostrados a fin de continuar verificando la calidad del agua de la ciudad de Abaí. Se recomienda hacer pequeños talleres de difusión del PSA en la comunidad, en escuelas, iglesias, etc., a cargo de voluntarios que hayan participado del desarrollo del mismo, con el objetivo de dar a conocer el PSA y mantenerlo actualizado.

Es importante que el encargado de operación del sistema de agua, tenga una planilla de verificación de los procedimientos operativos normalizados, donde se plasme la periodicidad de los procedimientos y las fallas y riesgos encontrados en estos.

Que el SENASA establezca como obligatorio la elaboración de Planes de Seguridad del Agua, para las Juntas de Saneamiento nuevas en formación o en constitución.

Para las Juntas de Saneamiento de constitución anterior a los PSA, se recomienda:

Como primera medida, realizar un taller participativo comunitario, siguiendo las Guías propuestas según el caso. Solicitar asistencia al Programa Fortalecimiento de las Juntas de Saneamiento “ÑAMOMBARETE Y ME’ÊHÀRAPE” (en idioma guaraní), ha sido desarrollado con el apoyo técnico y financiero del PROGRAMA CONJUNTO “FORTALECIENDO CAPACIDADES PARA LA DEFINICIÓN Y APLICACIÓN DE POLÍTICAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO”, del PNUD, UNICEF, OPS/OMS Y OIT, cuyos objetivos son:

- Capacitar a administradores y trabajadores de las Juntas de Saneamiento en sostenibilidad y mejoramiento de gestión.
- Establecer compromisos de gestión con las Juntas de Saneamiento y llevar un monitoreo permanente y sistematizado de su cumplimiento.
- Entregar a las Juntas de Saneamiento instrumentos de apoyo a la gestión, tales como capacitación, guías, manuales, software, etc., que faciliten su mejor gestión.
- Capacitar y transferir a multiplicadores regionales y departamentales los instrumentos desarrollados por el programa.
- Conformar una base de datos que permita mantener un registro actualizado de los niveles de gestión y los compromisos nacionales, regionales y locales.
- Establecer un reconocimiento anual para las mejores juntas de saneamiento.

6. INSTRUMENTOS PARA LLEGAR AL PSA

A. Talleres participativos comunitarios

B. Manual: Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: método pormenorizado de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 2009

C. Formularios: El Manual mencionado contiene formularios, listas de verificación, cuestionarios, que deben ser completados con datos de la zona y del sistema de provisión y distribución de agua. Estos instrumentos han sido modificados según las características de la zona de proyecto.

D. Análisis de parámetros fisicoquímicos de muestras de agua tomadas en puntos específicos de la ciudad. Actividad realizada a fin de verificar parámetros del agua en puntos específicos de la ciudad y como un método de sensibilización acerca de la importancia de observar la calidad del agua.

7. PRODUCTOS

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA, para el Sistema Pozo Tubular Profundo. Caso de estudio: Ciudad de Abaí, Departamento de Caazapá y su GUÍA METODOLÓGICA.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA, para el Sistema Captación de agua superficial con planta de tratamiento. Caso de estudio: Ciudad de Pilar, Departamento de Ñeembucú y su GUÍA METODOLÓGICA.

PLAN DE SEGURIDAD DEL AGUA, para el Sistema Captación de agua por Cosecha de Agua de Lluvia. Caso de estudio: Comunidad Primavera y San Ramón de Campo Loa, Distrito de Mcal. Estigarribia, Departamento de Boquerón y su GUÍA METODOLÓGICA

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

"I Curso-Taller Regional de Capacitación en Planes de Seguridad del Agua de Consumo Humano (PSA)". Archivo de presentaciones utilizados en el desarrollo del curso-taller llevado a cabo en Cancún, México en octubre de 2009.

Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: método pormenorizado de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, 2009.

Vargas, Carmen. Formularios del "Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: método pormenorizado de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo", utilizados en la ciudad de Abaí, en trabajo de campo, modificados luego de la visita previa a la zona de estudio, según características del sistema y de la región.

Lima, R Jiménez, Z. Formularios del "Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua: método pormenorizado de gestión de riesgos para proveedores de agua de consumo", utilizados en la ciudad de Pilar y en la comunidad Primavera y San Ramón de Campo Loa, en trabajo de campo, modificados luego de la visita previa a la zona de estudio, según características del sistema y de la región.

Consortio Guaraní. Manual de perforación de pozos tubulares para la investigación y captación de agua subterránea en el Sistema Acuífero Guaraní. Proyecto para la Protección Ambiental y Manejo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní.

Organización civil sin fines de lucro, con personería jurídica, organizada con asistencia del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA) y conformado por vecinos del sistema que administra. Su comisión directiva es electa por asamblea anual de las vecinas y los vecinos, menos una o un integrante que es designado/a por la municipalidad local.

Es creado por instancia del SENASA y reconocida por resolución del MSPyBS, no posee personería jurídica y su Comisión Directiva es electa por la comunidad afectada por el sistema, en caso de comunidades indígenas, sus líderes son quienes integran y designan a los que integrarán.

Macatero, que designa, en Paraguay, a un vendedor ambulante rural. Fuente [HYPERLINK "http://forum.wordreference.com/showthread.php?t=633453&langid=5"](http://forum.wordreference.com/showthread.php?t=633453&langid=5)

Formulario adaptado por la Ing. Zulma E. Jiménez R., del Centro de Tecnología Apropriada de la UCA.

