

# Capitalización de experiencias: «Agua, Tierra y Gente»

## ALGUNOS DATOS DE LA GESTION DEL AGUA EN TIQUIPAYA

**Bolivia, 2007**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE



## ALGUNOS DATOS DE LA GESTION DEL AGUA EN TIQUIPAYA

El municipio de Tiquipaya está dividido en 6 distritos municipales, de los cuales 3 corresponden a la parte montañosa y pie de monte, y los otros 3 (distritos 4, 5 y 6) forman parte del valle central de Cochabamba, siendo estos distritos donde se encuentran las mayores poblaciones y áreas agrícolas del municipio de Tiquipaya.

Las características de la provisión de agua en el municipio de Tiquipaya es un tema que se conoce sólo superficialmente en la actualidad, ello a pesar de la aparente diversidad y magnitud de informaciones disponibles. La mayoría de los datos cuantitativos que ilustran el tema del agua en Tiquipaya han sido obtenidos principalmente a través de iniciativas específicas de investigación o a partir de percepciones emergentes de encuentros participativos asociados a momentos coyunturales asociados al tema agua; sin embargo, a pesar de las limitaciones en sus espacios muestrales de obtención de datos, son informaciones que permiten dar insumos de contextos bastante representativos de la realidad de este municipio.

La información que se presenta a continuación proviene de las fuentes anteriores y algunas entrevistas, corresponde a los distritos con mayor concentración de población urbana y rural del Municipio de Tiquipaya, 4, 5 y 6, respectivamente. Para dar un primer contexto de relación con el agua, la evolución de la población en estas zonas, se produjo desde los 3 mil habitantes en 1992 a algo más que 27 mil habitantes el año 2001 y más de 30 mil en el 2004, dicho proceso no fue homogéneo al interior de la ciudad, la mayor concentración demográfica prevaleciente es en torno al tradicional casco viejo (distrito 4). En relación a las zonas agrícolas que a principio de la década anterior superaban las 2500 hectáreas, producto del cambio de uso de suelo y crecimiento de urbanizaciones, estas áreas de cultivo han ido disminuyendo particularmente en los últimos años

### En relación al Agua Potable...

Actualmente, la provisión del servicio de agua potable está a cargo de muchos sistemas de agua potable manejados por Organizaciones Territoriales de Base (OTB's), comités y cooperativas o asociaciones de usuarios de agua potable. Estos sistemas brindan el servicio de agua potable en una comunidad, una parte de una comunidad o varias comunidades y varían grandemente en el número de usuarios que tienen. En el municipio de Tiquipaya, los distritos 4, 5 y 6, cuentan con más de 37 sistemas.

Con respecto a las fuentes de agua, casi la mitad de los sistemas, 47%, cuentan con dos fuentes de agua, mientras otra gran parte, 43%, tiene una sola fuente, sólo el 10% cuenta con más de dos fuentes. Más de tres cuartos, 79%, de estas fuentes son pozos, y solo una pequeña parte de los sistemas, 7%, utiliza vertientes, y el 18% cuenta con bocatomas de río y un cuarto de los sistemas uno o más tajamares, mostrando una clara predominancia del uso de aguas subterráneas, en relación con las aguas superficiales para la provisión de agua potable.

Una cuarta parte de los sistemas practican un uso compartido del agua. Estos sistemas comparten sus aguas con otros sistemas de agua potable debido a que realizaron una inversión conjunta en la construcción de las obras de captación de agua en la fuente. Por ejemplo, en el caso de COPAT (Cooperativa de Agua Potable de Tiquipaya, relacionada con el Municipio), el agua del Río Khora es compartida con el sistema de riego de la Machu Mit'a desde 1884, un sexto del agua disponible destinada para agua potable, aunque el acuerdo existente fue rectificado jurídicamente hace solamente algunos años.

El número de usuarios que son servidos por cada sistema varía bastante, contando el sistema más grande con 1360 usuarios y el sistema más pequeño con 18 usuarios.

Con referencia al alcance de los servicios de los sistemas, tres cuartas partes de los sistemas abastecen de agua potable a toda la comunidad en la que están ubicados. En las comunidades donde los sistemas no abastecen a toda la población, los habitantes que no tienen agua potable tienen como fuentes alternativas el agua de sus vecinos, piletas públicas o tienen un pozo privado.

La condición que deben cumplir los nuevos usuarios para ingresar al sistema es, en todas las comunidades, el pago de un aporte. Este aporte de los nuevos usuarios implica que compren



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil

accesorios para la instalación, que paguen además por las obras relacionadas con la conexión de sus casas a la red, y en algunos sistemas solo admite nuevos usuarios si es que existe un consenso en la asamblea de usuarios. Con respecto al aporte que los nuevos usuarios tienen que pagar para conectarse a la red, éstos se encuentran entre los USD. 600 y USD. 77 (en COAPAT) y el promedio de este pago es aproximadamente USD. 375. En algunos casos, existe una diferencia en el aporte para una nueva conexión entre habitantes de la zona y habitantes de otras comunidades. Los nuevos usuarios que son de la zona, pagan un aporte de USD. 400, en tanto que los que no son de la zona deben pagar USD. 500.

Existe una gran variabilidad en la tarifa que los sistemas cobran, en las horas de servicio, y en la cantidad y calidad del agua suministrada. Aproximadamente una tercera parte de los responsables de los sistemas de agua potable opinan que la calidad de agua suministrado por sus sistemas es buena, mientras que un 57 % piensa que la calidad de agua es regular.

Con respecto a la tarifa del uso de agua, el 36 % de los sistemas cobran una tarifa fija por mes, mientras el 38 % cobra una tarifa fija por m<sup>3</sup>. Un 11 % de los sistemas cobra una tarifa variable por m<sup>3</sup> según niveles de consumo. Además, existen sistemas, 11%, que cobran una tarifa fija por mes más una tarifa por m<sup>3</sup> por encima de un cierto nivel de consumo. De los sistemas que cobran una tarifa fija por mes, casi todos obtienen su agua de fuentes diferentes a los pozos (vertientes, ríos o tajamares). A continuación algunos ejemplos de las diversas tarifas del uso del agua:

Comunidad	Sistema Tarifario	Horas de Servicio
Callajchullpa	< 10 m <sup>3</sup> : 1 Bs./m <sup>3</sup> > 10 m <sup>3</sup> : 1,50 Bs./m <sup>3</sup>	24
Barrio Morococala	1-10 m <sup>3</sup> : 0,70 Bs./m <sup>3</sup> 10-15 m <sup>3</sup> : 1,50 Bs./m <sup>3</sup> > 15 m <sup>3</sup> : 2 Bs./m <sup>3</sup>	24
Urbanización Martín Cárdenas	< 12 m <sup>3</sup> : 10 Bs./mes 13-15 m <sup>3</sup> : 10 Bs./mes + 1 Bs./m <sup>3</sup> > 15 m <sup>3</sup> : 10 Bs./mes + 1 Bs./m <sup>3</sup>	7
Barrio Paraíso	< 5 m <sup>3</sup> : 5 Bs./mes > 5 m <sup>3</sup> : 5 Bs./mes + 1 Bs./m <sup>3</sup>	24
Encanto Pampa	8 Bs./mes	24
Villa Oruro	2 Bs./m <sup>3</sup>	24
Juventud Chilimarca	1,40 Bs./m <sup>3</sup>	12
Villa 26 de Febrero	12 m <sup>3</sup> : 12 Bs./mes > 12 m <sup>3</sup> : 12 Bs./mes + 1 Bs./m <sup>3</sup> Parte 24 horas	12
Molle Molle Sud	15 Bs./mes	4
Rumi Mayu	1,50 Bs./m <sup>3</sup>	24
Sirpita	10 Bs./mes	4

Los criterios para fijar la tarifa, en general son tomados de acuerdo a la “costumbre” o de forma similar al sistema más próximo o parecido a nivel de fuentes; también se utiliza como base los requerimientos de mantenimiento, exclusivamente de carácter físico de la infraestructura (reposición particular, limpieza, etc.). En aquellos cuya extracción de agua está asociada a requerimientos de energía, este es un costo base para la fijación de la tarifa, los de carácter gravitacional son menos rigurosos en cuanto a disponibilidad de liquidez del sistema.

En relación con las horas del servicio, más de la mitad, 54%, de los sistemas suministra el servicio de agua potable las 24 horas. Se puede observar una diferencia entre los sistemas de agua potable que cuentan con pozos o los que no tienen pozos, casi la mitad de los sistemas que proporcionan agua por menos de 24 horas, obtienen (parte) de sus aguas de vertientes, ríos o tajamares.

Otro aspecto importante es el consumo promedio de los usuarios de los sistemas, en el 14 % de los sistemas, el uso promedio de agua potable es de 10 o menos metros cúbicos por mes. Un consumo promedio por mes de entre 11 y 15 metros cúbicos se encuentra en más que la mitad de los sistemas, 57%. Solo en un 11 % de los sistemas, el consumo está entre 16 y 20 metros cúbicos por usuario, por mes. El mismo porcentaje de los sistemas tiene un uso promedio de más que 20 metros cúbicos por usuario, por mes.

Relacionando lo anterior con las tarifas establecidas en cada sistema, se pueden calcular los costos promedio del uso de agua por familia por mes. En un 11% de los sistemas los usuarios pagan 5 Bs. o menos por mes para su consumo. En el 36% de los sistemas los costos por familia por mes están entre 6 y 10 Bs., mientras que en una cuarta parte de los sistemas este costo está entre 11 y 15 Bs. Las familias que pagan entre 16 y 20 Bs. por mes se encuentran en 14 % de los sistemas, y en otro 14 % de los sistemas los usuarios pagan más de 20 Bs. por mes. Algunos



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil

sistemas de agua potable tienen normas establecidas para regular la cantidad de agua que los usuarios de estos sistemas pueden utilizar.

Los derechos de agua son discutidos en relación con la propiedad sobre el sistema, los derechos sobre las fuentes de agua y la infraestructura. El 70 % de las fuentes de agua de los sistemas, cuenta con documentación sobre la propiedad de sus fuentes, pero solo el 28% por ciento de estos documentos están legalizados. Esto significa que 21 % de las fuentes no tiene documentación sobre su derecho propietario, y el 64% de las fuentes, tienen documentos que indican su propiedad que no están legalizados. En el caso de algunas fuentes, los representantes del sistema de agua potable no saben si el documento de propiedad tiene valor jurídico.

Todos los representantes de los sistemas mencionan que la comunidad tiene la propiedad de la infraestructura del sistema de agua (en algunos casos la Alcaldía tiene la propiedad). Sin embargo, menos del 10% tienen un documento que respalda la propiedad de la infraestructura, de los cuales muy pocos están legalizados.

La información anterior sobre los sistemas de agua potable, refleja la diversidad en las formas de organización, gestión y características de la provisión del agua potable existentes en el municipio de Tiquipaya. Esto se refleja también en la diversidad de fuentes de agua explotadas por estos sistemas, aunque con una notoria predominancia de la explotación de fuentes subterráneas sobre las fuentes superficiales. Todo ello, muestra que estos sistemas de agua potable, son el resultado del desarrollo de estrategias locales (a nivel comunal) para la provisión de este servicio a una población urbana que ha crecido muy rápidamente durante los últimos años, ante la falta de capacidad del municipio para responder a estas necesidades.

### **En relación al Agua para Riego...**

El agua para riego en el municipio de Tiquipaya está ligada a las cuencas de la Cordillera del Tunari y sus zonas de riego forman parte del valle central de Cochabamba, siendo los distritos (4,5 y 6) donde se encuentran las mayores áreas agrícolas con sistemas de riego y a secano y de asentamiento de la mayoría de la población urbana y rural.

En Tiquipaya existe una diversidad de fuentes de agua superficiales y subterráneas, que son gestionados por los mismos agricultores. Entre las fuentes de agua que son consideradas aguas limpias y que proveen de agua para riego se encuentran: aguas superficiales de la cordillera, constituido principalmente por las aguas del río Khora Tiquipaya de carácter permanente y otros que tienen un comportamiento hídrico estacional y son también utilizados como una fuente de agua para riego en forma ocasional; aguas de las lagunas en la cordillera, que son lagunas naturales mejoradas a través de obras hidráulicas (presas) para aumentar su volumen de almacenamiento, son de propiedad de los agricultores en el valle, quienes explotan el agua con fines de riego en un sistema de distribución rotativo; aguas de pozos privados y comunales (siendo este último lo más común), aunque su uso gana más importancia para el suministro de agua para consumo doméstico; vertientes sirven también para riego aunque han disminuido significativamente su caudal y en algunos casos se han secado, debido a la sobre explotación de los acuíferos subterráneos.

El perímetro de riego de Tiquipaya se compone de varios sistemas de riego, cada uno con diferentes fuentes de agua, utilizando la misma red de canales para su conducción y distribución. Estos sistemas se traslapan en el espacio y en el tiempo, es decir, riegan sobre el mismo perímetro y muchas veces funcionan simultáneamente. Sin embargo, a pesar de la sobre posición y complejidad en su funcionamiento, cada sistema de riego, tiene un origen histórico distinto, opera en forma independiente con sus propios derechos de agua, con área de influencia específica y definida, y con una organización propia y autónoma.

En la zona de Tiquipaya existen cerca de 17 comunidades con actividades agrícolas asociadas con diez sistemas de riego, de los cuales cinco son las más importantes y forman parte de la Asociación de Sistemas de Riego de Tiquipaya y Colcapirhua (ASIRITIC) que son: Machu Mit'a, Lagum Mayu, Sayt'u Khocha, Chankas Montecillo y Chakas Sirpita; estos sistemas utilizan una misma infraestructura en el área de riego.

A nivel de fuentes, sólo la del sistema Machu Mit'a aprovecha el agua de escurrimientos y vertientes de las cuencas de los ríos y comparte la sexta parte (usos y costumbres) de su caudal



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil

con el pueblo a través de la Cooperativa de Agua Potable de Tiquipaya (COAPAT); las demás tienen sus fuentes en lagunas naturales mejoradas con embalses y sólo para su uso en riego. Sin embargo, casi todas se constituyen en sistemas complementarios por cubrir el mismo perímetro de riego y por su similitud en sus componentes de distribución y derechos de agua. La disponibilidad de agua por agricultor es función de las formas de acceso a estos sistemas vía derechos (“asignaciones”) o compra, tiempo de ese derecho o compra (horas o minutos), frecuencia (días) y caudal (l/s) al que tiene derecho con cada uno de estos sistemas.

El origen y derechos sobre la asignación del agua, en algunos casos, se remontan a periodos antes de la colonia y que de alguna manera fueron la base para el sistema actual de “usos y costumbres”. En los cinco sistemas mencionados existen cerca de 1500 usuarios con aproximadamente 1600 ha. y con diversas formas de distribución.

Los usuarios denominados mayoristas y minoristas reciben sus turnos de agua en grupos denominados “asignaciones” o “largadas” (derechos y cantidad de veces que se libera agua de las fuentes), según sus derechos antiguamente establecidos. El acceso implica a todas o parte de las asignaciones o largadas, todo y a veces una parte del caudal de agua disponible, durante una cantidad de días al año, una frecuencia y de acuerdo a un turno de distribución de la asignación entre los usuarios, también de acuerdo a sus derechos adquiridos. En general los mayoristas tienen mejores condiciones de acceso al agua que los minoristas. Tanto estas asignaciones como los tipos de propiedad se constituyen en organizaciones autónomas que responden a un nivel de coordinación entre los usuarios. Estos grupos tienen representantes que son elegidos por los mismos usuarios y cuya función es coordinar con ellos la vigilancia y correcta distribución del agua

Para conseguir estos derechos (asignaciones) por los grupos de usuarios, existen también diferentes formas en cada sistema, pero en general están asociados a los aportes en dinero, número de jornadas trabajadas y otros recursos “invertidos” para la construcción de las infraestructuras, o para la habilitación o rehabilitación, mejoras, etc. de las mismas. La diferencia en las cantidades, ha dado lugar a la diferenciación de grupos de “asignaciones” en mayoristas y minoristas. En algunos casos el derecho de agua a nivel del sistema, está vinculado a la unidad de propiedad denominada “suyus” y dentro de los suyus a lotes, expresados en tiempo (horas fijas). Al interior de los suyus, el derecho esta ligado al tamaño de superficie con que cuenta cada usuario, por ejemplo, 8 minutos de agua por cada @ (arroba) de terreno (una @ representa 3625 m<sup>2</sup>).

La operación es básicamente un reflejo de los derechos de agua, la cual se expresa a través de una vuelta entera entre todas las “asignaciones” o “largadas” que reciben el flujo total durante un tiempo definido y en forma secuencial que dura una cantidad de días; siendo ésta una vuelta de rotación del sistema. La distribución consiste en distribuir el tiempo de riego de una asignación entre el total de usuarios, existiendo al interior de las asignaciones dos modalidades de distribución de acuerdo al número que puede ser llevada a cabo de dos formas: En las asignaciones con pocos usuarios, el turno de la asignación es distribuido entre todos los usuarios de acuerdo a los derechos de agua existentes. En el segundo caso se da en las asignaciones con muchos usuarios, quienes optan por conformar subgrupos de distribución para el mejor aprovechamiento de sus derechos de agua.

El precio del agua se fija en forma autónoma en cada sistema y en una asamblea específica, y está relacionado con lo que los usuarios requieren para cubrir lo que llaman “operación” de su sistema, que básicamente son gastos de personal y administrativos de los sistemas (encargado de la toma, secretaria, servicios de ASIRITIC, inspecciones, etc.). El costo es por hora de acceso al caudal que se libera en la toma y que es fijo en cada sistema. A continuación los precios referenciales de algunos de los sistemas:

Sistema	Precio en “toma” (Bs./hora)	Caudal aprox. (lit/seg)	Fuente
Machu Mit'a(*)	3	70	Río, escorrentía
Lagum Mayu	8	250	Laguna con presa
Sayt'u Khocha	20 - 25	150	Laguna con presa
Chankas Montecillo y Chakas Sirpita	15 - 20	250 - 300	Laguna con presa

(\*) Asigna 1/6 del caudal para la Cooperativa de agua potable



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil

Este costo es en la “toma” y se paga en la oficina del sistema; el mismo se incrementa para el usuario, cubierto directamente por él, con gastos adicionales de pago al distribuidor, personas para la ronda y otros, que pueden alcanzar hasta un 50 % adicional dependiendo del sitio de riego, etc. Por otro lado, en caso que algún usuario no requiera u otro quiere acceder en un momento que no es su turno, el precio se incrementa apreciablemente hasta Bs. 12/hr en el caso de Machu Mit’a, por ejemplo. El precio del agua en general es mayor para los sistemas cuyas fuentes son las lagunas en la Cordillera mejoradas con presas. Normalmente las recaudaciones cubren las necesidades de la “operación”, se presentan déficit en la época de lluvia donde por la disponibilidad de agua algunos usuarios no acceden a sus turnos y por lo tanto no generan ingreso de recursos al sistema, contrariamente cuando hay acceso se generan también pequeños excedentes. En relación al incremento de los precios, es algo que cada sistema define en forma autónoma y con sus usuarios, salvo uno de los sistemas que incrementó en 20% el último año, los demás no han incrementado desde hace varios años.

Las actividades de mantenimiento son comunes y es una obligación de los usuarios de todos los sistemas existentes en la zona, ya que éstos utilizan la misma infraestructura. Las formas y épocas de mantenimiento han sido establecidas por los usuarios de los diferentes sistemas de riego según usos y costumbres. El mantenimiento se realiza con diversos aportes, tales como la participación directa de los usuarios, la obligación de poner una persona trabajando en función a la “asignación”, etc., todo ello bajo la supervisión de usuarios y dirigentes. Los costos de mantenimiento de los sistemas o cuotas adicionales para ello o para contraparte a inversiones concurrentes con municipio, prefectura y otros son en base a la asignación y no se relacionan con el precio que se cobra en cada sistema.

Del contexto anterior, se puede deducir que la gestión del agua para riego en Tiquipaya es muy compleja pero bastante sólida en cuanto a su organización y mecanismos establecidos por los usuarios, donde la base de ello es la tradición de los “usos y costumbres”, que se expresan en cada una de las componentes de la gestión del riego. Parte del reflejo de ello es el enfoque sectorial dominante con respecto a la complementariedad con otros usos y la relación lineal a nivel de derechos y fuentes entre el agua de las cuencas de la cordillera y los usuarios de riego en el valle expresados en cada uno de los sistemas. Relación que se mantiene casi estática en el sector y tiempo a pesar de la dinámica de cambio de uso de suelo debido al crecimiento de la población y los asentamientos habitacionales.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Agencia Suiza para el desarrollo  
y la cooperación COSUDE**

inter  
cooperation

Manejo de Recursos Naturales  
Economía Rural  
Gobernabilidad Local y Sociedad Civil