

INFORME GALAPAGOS 2013-2014

SISTEMAS HUMANOS

EVALUACIÓN DEL SUMINISTRO DE AGUA EN LA ISLA SANTA CRUZ: UNA PERSPECTIVA GENERAL TÉCNICA SOBRE LA PROVISIÓN Y DEMANDA VALORADA DE AGUA

Maria Fernanda Reyes, Nemanja Trifunović, Saroj Sharma y Maria Kennedy

Para citar este artículo

Reyes MF, N Trifunović, S Sharma y M Kennedy. 2015. Evaluación del suministro de agua en la Isla Santa Cruz: Una perspectiva general técnica sobre la provisión y demanda valorada de agua. Pp. 46-53. En: Informe Galápagos 2013-2014. DPNG, CGREG, FCD y GC. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador.

Se debe citar la fuente en todos los casos. Fragmentos de este producto pueden ser traducidos y reproducidos sin permiso siempre que se indique la fuente.

El contenido y las opiniones expresadas en cada uno de los artículos es responsabilidad de los autores.

*La **Dirección del Parque Nacional Galápagos** tiene su sede principal en Puerto Ayora, isla Santa Cruz, Galapagos y es la institución del Gobierno del Ecuador responsable de la administración y manejo de las áreas protegidas de Galápagos.*

*El **Consejo de Gobierno del Régimen Especial de Galápagos** tiene su sede principal en Puerto Baquerizo Moreno, isla San Cristóbal, y es el organismo del Gobierno del Ecuador responsable de la planificación y administración de la provincia.*

*La **Fundación Charles Darwin**, una organización no gubernamental registrada en Bélgica, opera la Estación Científica Charles Darwin en Puerto Ayora, Isla Santa Cruz, Galápagos.*

***Galapagos Conservancy** tiene su sede en Fairfax, Virginia, EE.UU. y es la única organización en los EE.UU. sin fines de lucro enfocada exclusivamente en la protección a largo plazo del Archipiélago Galápagos*



Foto: © María Fernanda Reyes

Evaluación del suministro de agua en la isla Santa Cruz: Una perspectiva general técnica sobre la provisión y demanda valorada de agua

María Fernanda Reyes¹, Nemanja Trifunović¹, Saroj Sharma¹ y María Kennedy^{1,2}

¹ UNESCO-IHE Instituto para la Educación del Agua, Departamento de Ingeniería Ambiental y Tecnología del Agua, Países Bajos ²Universidad Tecnológica Delft, Facultad de Ingeniería Civil y Geociencias, Países Bajos

Introducción

Una creciente población local y un turismo en expansión en la isla Santa Cruz han incrementado la presión sobre los recursos naturales, especialmente el agua. La población urbana de la isla Santa Cruz, la segunda más grande de las islas Galápagos, equivale casi al 60% del total de la provincial y vive principalmente en el asentamiento urbano más grande, Puerto Ayora y en la parroquia Bellavista, de rápido crecimiento, ubicada a 7 km de Puerto Ayora (GADMSC, 2012). El crecimiento poblacional en Galápagos se ha incrementado exponencialmente, en contraste con el crecimiento poblacional en el resto del Ecuador continental (Figura 1). Adicionalmente, el número de visitantes durante las dos últimas décadas pasadas ha aumentado aproximadamente de 17 000 visitantes por año en 1980 a 204 000 en 2013 (DPNG, 2014; Figura 2).

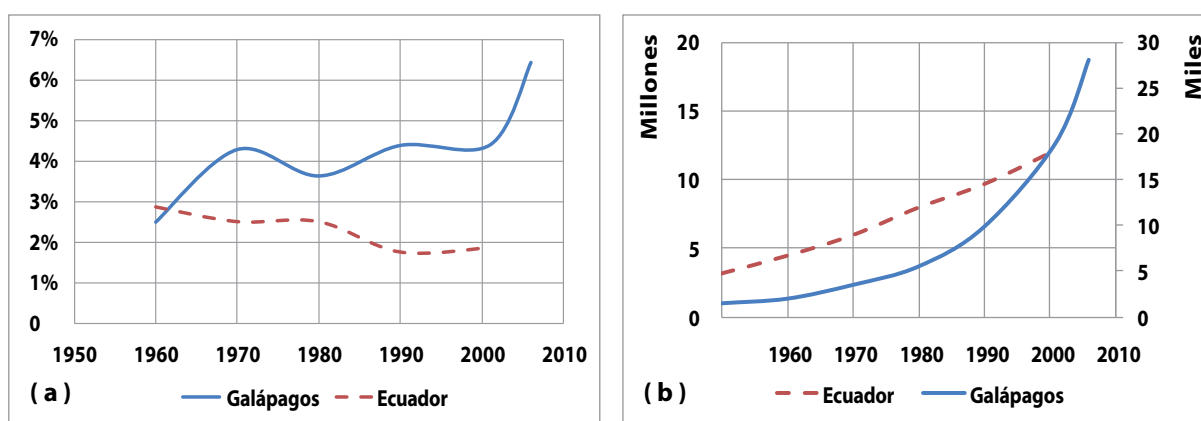


Figura 1. Tasas del crecimiento poblacional (a) y crecimiento poblacional en Ecuador y Galápagos (b) (INEC, 2010).

La elevada inmigración desde el continente ha dado como resultado varios efectos colaterales, tales como una incrementada demanda por servicios básicos incluyendo la necesidad de un sistema de suministro de agua seguro (GADMSC, 2012). Desafortunadamente, el sistema de suministro municipal ha tenido dificultades para hacerle frente al crecimiento demográfico actual debido a limitaciones financieras, falta de personal y estructuras tarifarias fijas. El agua se percibe como escasa y el servicio como pobre. Adicionalmente, no se le da tratamiento al agua que se distribuye a través de la red de tuberías y

es de muy baja calidad. La alta concentración de cloruros (de 800-1200 mg/L) la hace salobre y no apropiada para el consumo humano. Varios estudios han confirmado la contaminación por *E. coli* y se han reportado muchas enfermedades relacionadas con el agua (Liu, 2011). Más

aún, el sistema de distribución del agua no es confiable y es intermitente, operando un promedio de tres horas al día. Este servicio limitado ha conducido a que los habitantes construyan sus propios sistemas de suministro y almacenamiento de agua.

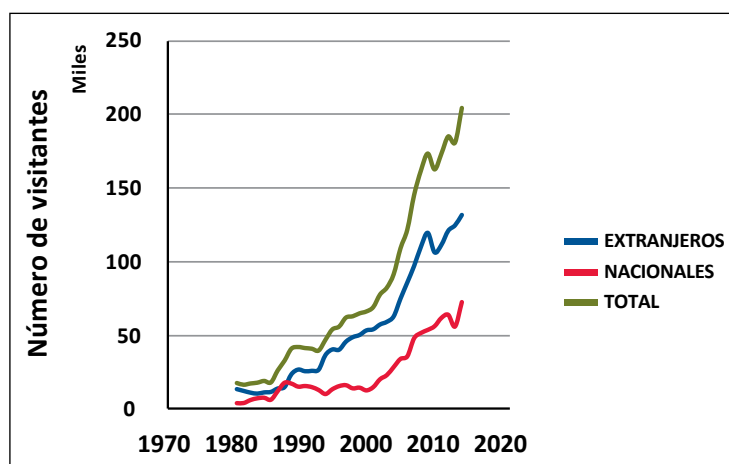


Figura 2. Número de turistas nacionales y extranjeros que entraron a Galápagos desde 1980 hasta 2013 (DPNG, 2014).

El turismo en Galápagos, en constante crecimiento, potencialmente amenaza tanto a las áreas como a los recursos naturales, incluyendo al agua. Sin embargo, la documentación de la utilización del agua por grandes consumidores como hoteles, restaurantes y lavanderías ha sido un desafío ya que la información disponible en los registros públicos no siempre concuerda con la realidad. La Municipalidad de Santa Cruz ha registrado aproximadamente 40 conexiones de agua en la categoría de hotel, mientras que la autoridad de turismo (Ministerio de Turismo) tiene una lista de aproximadamente 160 entidades que proveen el servicio de alojamiento. Para este estudio, se utilizó solo la información provista por el Municipio de Santa Cruz.

En la actualidad, las islas tienen un agua de baja calidad, contaminada y no apta para el consumo. Más aún, hace falta un saneamiento apropiado debido a la contaminación en la fuente causada por la proximidad de los pozos sépticos pobremente construidos en los asentamientos humanos, y redes de distribución de agua viejas e inseguras (Liu & d'Ozouville, 2013). Estos problemas principalmente se deben a una combinación de defectos técnicos, un suministro de agua descentralizado, falta de conciencia por parte de los consumidores e inadecuadas tarifas por agua.

Las islas Galápagos tienen una necesidad urgente de soluciones en cuanto al manejo del agua. En el pasado se han llevado a cabo algunos estudios sobre los recursos acuíferos en Galápagos, pero ninguno de ellos valoró el suministro general del agua y la situación de demanda en Santa Cruz. Como consecuencia, la implementación de medidas de manejo ha sido limitada. En la actualidad, no se han desarrollado soluciones sistemáticas para hacerle

frente a los persistentes problemas del suministro del agua y su purificación. Este estudio compila la información existente e identifica las brechas en el conocimiento.

El objetivo de esta investigación fue analizar la situación actual de la demanda de agua en las islas Galápagos ejecutando una evaluación del suministro de agua y de la cuantificación de la demanda aplicando encuestas a la población local en Santa Cruz. El poblado de Bellavista, donde se usan medidores de agua y se conoce el consumo, cuenta con datos más sólidos, mientras que las encuestas realizadas en Puerto Ayora solo proveen estimaciones del uso de agua por categoría y fuente.

Fuentes de agua

En Santa Cruz existen tres fuentes de agua principales: 1) el suministro municipal; 2) agua embotellada (desalinizada) y 3) extracciones "privadas".

La Municipalidad de Santa Cruz provee agua mediante dos sistemas independientes y separados: uno para Bellavista y otro para Puerto Ayora. Cada sistema tiene su propia fuente de extracción, tanques de almacenamiento y red de distribución. El agua es principalmente salobre y como consecuencia considerada como no potable de acuerdo a las regulaciones nacionales e internacionales. Ningún sistema incluye tratamiento del agua.

El agua embotellada es la principal fuente de agua potable y purificada. En general, compañías privadas desalinizan el agua salobre en pequeñas plantas de osmosis revertida. Los costos de este tipo de agua son elevados; dado que el agua potable es una necesidad básica, los negocios de desalinización son muy rentables.

Varias grietas “privadas” de agua ubicadas en terrenos particulares proveen agua para varios locales en Puerto Ayora y Bellavista. El bombeo desde estas grietas no está regulado y carece de monitoreo. Por ende, se desconoce el número de bombas y la cantidad de agua extraída. Esto representa un desafío para las autoridades ya que las fuentes de agua pertenecen al gobierno del Ecuador, mientras que la tierra es propiedad de su dueño. Algunos propietarios manejan las fuentes de agua como propias y consecuentemente distribuyen el agua en tanqueros o

por medio de otros sistemas a la población local (Tabla 1). En vista de que no existe monitoreo a estos usuarios privados, las aproximaciones de la demanda se basan en una escasa información proveniente de las instituciones locales como la Municipalidad de Santa Cruz y SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua). Dos de estas grietas, Barranco e INGALA, solían ser los sitios principales de extracción de la red municipal; sin embargo, debido a que se hallaron altos niveles de contaminación, las fuentes municipales de extracción fueron cambiadas.

Tabla 1. Varias fuentes de agua “privadas” ubicadas en el asentamiento urbano de Puerto Ayora.

Nombre de la Grieta	Usos
Misión Franciscana	Desalinización del agua para una compañía privada
Tortuga Bay (3 grietas)	Hoteles y propiedades privadas del barrio Punta Estrada, lavanderías, etc.
El Barranco (2 grietas)	Tanqueros privados que venden agua
Gallardo	Taller mecánico y compañía de desalinización de agua
Martin Schreyer - A&B	Barcos de crucero y hoteles del dueño
Pampas Coloradas	Tanqueros privados que venden agua
Grieta Charles Darwin	Usos del agua para el personal de la Estación Científica Charles Darwin
INGALA	Estadio Pampas Coloradas, Empresa Eléctrica

Sistemas de distribución de agua en Bellavista y Puerto Ayora

Dos sistemas públicos de distribución de agua en Santa Cruz proveen servicio a Bellavista y Puerto Ayora. Bellavista cuenta con un sistema pequeño con solo cerca de 444 conexiones (hasta diciembre de 2013) que abastece a aproximadamente 2 500 habitantes. El sistema para Puerto Ayora es más complejo, con 2 156 conexiones, las cuales corresponden a aproximadamente 12 000 habitantes (INEC, 2010).

La fuente de agua para Bellavista es un pozo construido llamado “Pozo Profundo”, desde donde se bombea el agua con una sola bomba que extrae 6 l/seg en un

promedio de 12 h/día (Tabla 2). El agua es transportada desde la fuente hasta un tanque de almacenamiento de 300-m³ y desde allí a una estación de sub bombeo con una bomba estacionaria de 30-HP de eje vertical con un flujo de 12 l/seg durante 4 h/día que va a dos tanques de almacenamiento con capacidades de 500 m³ y 100 m³ (Moscoso, 2009). En 2013, se construyó otro tanque de 1000 m³ y estos tres están ahora localizados en el mismo sitio, a 218 m sobre el nivel del mar. El agua se distribuye al poblado por gravedad.

La fuente principal de agua para Puerto Ayora es la grieta “La Camiseta”, ubicada a 2,8 km del pueblo. Cuenta con una estación de bombeo con tres bombas, de las cuales solo dos trabajan al mismo tiempo (Tabla 2).

Tabla 2. Especificaciones de los sistemas de distribución de agua en Bellavista y Puerto Ayora.

Nombre	Flujo de bombeo (l/s)	Poder de la bomba (HP)	Promedio de bombeo (h)	Fuga de agua aproximada*	Extracción (m ³ /d)	Volumen distribuido (m ³ /año)	Tratamiento del agua
Pozo Profundo (Bellavista)	6	25	12	15%	259,2	94 608	NO
La Camiseta (Puerto. Ayora)	35 (2 bombas)	50	12	25%	3024	1 103 760	NO

*Los estimados de fuga de agua se basan en información del Municipio de Santa Cruz.

Las bombas extraen 70 l/seg durante 12 horas/día y el agua es transportada a través de una tubería PVC de 315-mm de diámetro a dos tanques de almacenamiento (600 m³ y 800 m³ respectivamente), localizados a 2,8 km de la fuente y a 64 m sobre el nivel del mar. El agua

fluye por gravedad de los tanques de almacenamiento hacia los hogares por un promedio de tres horas al día y se distribuye por barrios (Consulambiente, 2011). De acuerdo al Departamento de Agua Potable y Sanidad, 95% de la población de Santa Cruz tiene acceso directo



Foto: © Nemanja Trifunovic

al agua municipal, mientras que un remanente 5% tiene acceso indirecto, lo cual implica aprovisionamiento por tanqueros de agua o extracción directa de las llamadas grietas “privadas”.

El sistema de suministro en Puerto Ayora es antiguo y está en malas condiciones, principalmente debido a la falta de mantenimiento regular, lo que da como resultado un valor elevado de Agua sin Rédito y altos niveles de fuga. El Agua sin Rédito, de acuerdo a la Asociación Internacional del Agua (IWA, por sus siglas en inglés), se define como agua que ha sido producida y en alguna manera se pierde antes de que llegue al consumidor. Estas pérdidas pueden ser originadas por fugas, tuberías que

se revientan, conexiones ilegales y registros imprecisos del consumo.

Los sistemas tarifarios del agua difieren entre las dos redes de distribución. El sistema en Bellavista usa medidores de agua y tarifas basadas en el consumo (US\$1,21/m³), mientras que en Puerto Ayora a cada consumidor se le cobra una cantidad de acuerdo a la categoría de su demanda, sin considerar el volumen consumido (Tabla 3). El sistema de tarifas fijas en Puerto Ayora se ha mantenido a través de los años porque el suministro del agua es intermitente y el agua es de baja calidad. Se considera políticamente inapropiado incrementar las tarifas mientras persistan estas condiciones.

Tabla 3. Tarifas de agua y número de conexiones en Santa Cruz (todas corresponden a Puerto Ayora excepto el primer dato).

Categoría	Número de conexiones	Valor establecido (USD)
Medidores (Bellavista)	435	1,21/m ³
Doméstica	1152	5,24
Comercial	936	11,24
Industrial/Hoteles	14	45
Industrial/Industria del agua	2	45
Industrial/ Lavanderías	5	45
Industrial/Residencial	20	28,5
Categoría oficial	28	6,12
Industrial/Piscinas	1	28,5
TOTAL	2593	--

Fuente: Catastro de agua de la Municipalidad de Santa Cruz (2013).



Foto: © María Fernanda Reyes

De acuerdo al Departamento de Agua, cualquier cambio en las tarifas del agua debe estar acompañado de un importante mejoramiento en la infraestructura del sistema. Las tarifas actuales del agua, establecidas para diferentes categorías por la Municipalidad de Santa Cruz en 2004, se basaron en costos que incluyen el mantenimiento y la operación. Sin embargo, las tarifas no cubren el 100% de los gastos y por ende el sistema debe ser subsidiado por la Municipalidad. Se requieren subsidios tanto para Bellavista como para Puerto Ayora, que cubren aproximadamente 30% del agua suministrada. Estas restricciones financieras

generan pocas mejoras, lo cual a su vez hace que cualquier incremento en el precio sea inaceptable para el público debido a un servicio pobre y poco confiable.

Valoración del suministro y la demanda

La valoración del suministro de agua en Bellavista se basó en la información recogida de los registros del Departamento de Agua Potable y Sanidad de Santa Cruz del año 2013. Dado que Bellavista tiene un sistema con medidores, fue posible determinar su uso actual (Tabla 4).

Tabla 4. Uso del agua en Bellavista en 2013.

Mes	Consumo registrado(m ³)*	Consumo calculado (m ³)*	Número de conexiones	No. de conexiones que no registraron consumo	Porcentaje de conexiones que no registraron consumo
Enero	5 375,6	5 454,6	428	79	18
Febrero	5 370,2	5 453,2	429	83	19
Marzo**	330,2	733,2	429	404	94
Abril**	440,8	856,81	429	417	97
Mayo	4 605,4	4 676,74	430	71	17
Junio	6 513	6 599	433	72	17
Julio	6 262,2	6 342,2	434	80	18
Agosto	5 559	5 641	435	82	19
Septiembre	5 653,8	5 742,8	437	89	20
Octubre	5 653,8	5 743,8	438	90	21
Noviembre	5 097,8	5 185,8	441	88	20
Diciembre	4 964,8	5 051,8	444	87	20
TOTAL	55 826,6	45 564,0	5 207	1 642	
Promedio/mes	4 652,2	3 797,0	434	137	32

*La primera columna de consumo se refiere al consumo real registrado por los medidores, mientras que la segunda columna de consumo añade un m³ de consumo para cada medidor defectuoso. La Municipalidad tiene la política de cobrar un m³ cuando la lectura del medidor es cero.

**Meses con bajo consumo debido a causas desconocidas.

El promedio mensual de medidores que no funcionaban fue 32%, lo cual corresponde aproximadamente a 137 medidores de agua de un total de 434. El alto porcentaje parece deberse a un gran número de aparatos defectuosos en marzo y abril. La razón para tantos medidores defectuosos es desconocida. Los medidores que registraron consumo cero (aparatos que no trabajaban) contribuyen al mayor valor del Agua sin Rédito, la cual se registra después como fuga y/o robo de

agua. El promedio de la demanda por premisa por mes se basó en el total del consumo y el número de conexiones que registraron consumo (Tabla 5) y luego se expandió para incluir al sistema entero asumiendo que todos los medidores de agua funcionaran (Tabla 6). Posteriormente se calculó un estimado del Agua sin Rédito tanto para el uso registrado con medidores como para el uso estimado si todos los medidores estuvieran trabajando (Tabla 7).

Tabla 5. Estimación de la demanda doméstica en Bellavista excluyendo a los medidores de agua que no estaban funcionando.

Mes	Consumo (m ³)	No. de conexiones que registraban el consumo	Consumo promedio por instalación (m ³)
Enero	5 375,6	348	15,4
Febrero	5 370,2	345	15,6
Marzo*	330,2	25	13,2
Abril*	440,8	12	36,7
Mayo	4 605,4	358	12,9
Junio	6 513,0	360	18,1
Julio	6 262,2	353	17,7
Agosto	5 559,0	352	15,8
Septiembre	5 653,8	347	16,3
Octubre	5 653,8	348	16,2
Noviembre	5 097,8	352	14,5
Diciembre	4 964,8	356	13,9
TOTAL	55 826,6	3 555	206,4
PROMEDIO MENSUAL	4 652,2	296	17,1

* Meses con bajo consumo debido a razones desconocidas (el consumo no fue considerado para el cálculo general de consumo por instalación).

Tabla 6. Demanda real y estimada por año para Bellavista basada en los medidores que estaban funcionando y si es que todos los medidores estuvieran funcionando.

	Tarifa (USD/m ³)	No. de conexiones	Volumen de agua usada (m ³ /año)
Solo con medidores funcionando	1,21	296	55 826,6
Si es que todos los medidores estuviesen funcionando	1,21	435	55 826,6 + [86 lpcd * 5,7 habitantes por lugar * 137 medidores no funcionando] = 80 339,1

Tabla 7. Estimado del Agua sin Rédito para Bellavista basado en el uso de medidores que estaban funcionando y estimado del uso del agua si es que todos los medidores estuviesen funcionando.

	Volumen de aportación del sistema (m ³ /año)	Agua con ingresos (m ³ /año)	Agua sin Rédito (m ³ /año)	ASR (%)
Solo con medidores funcionando	94 608	55 826,6	38 781,4	40,1
Si es que todos los medidores estuviesen funcionando	94 608	80 339,1	14 244,8	15,1

El consumo promedio mensual por lugar es 17,2 m³ y el consumo per capita por día, asumiendo que haya un promedio de 5,7 miembros de la familia por hogar en Bellavista (basado en la población total y el número total de premisas), es aproximadamente 86 litros. A pesar de que esta figura es razonable, existe un consumo adicional para el agua para beber.

La demanda de agua en Puerto Ayora fue difícil de valorar debido a la ausencia de medidores y a la falta de datos confiables. Los estimados que se presentan aquí se basan

en una encuesta aplicada a 240 hogares. También se calculó la demanda en base a preguntas sobre el volumen y la capacidad de los tanques de almacenamiento, la frecuencia de adquisición de agua de tanqueros, y el volumen de compra de agua embotellada (Tabla 8).

Se estimó la demanda total de agua correspondiente a las diferentes fuentes y categorías en base a las encuestas realizadas a los principales consumidores de las categorías turística y lavandería (30 hoteles, 30 restaurantes y 16 lavanderías; Tabla 9).

Tabla 8. Estimado de la demanda de agua doméstica en Puerto Ayora.

Municipal (m ³ /año)	Agua embotellada (m ³ /año)	Tanqueros de agua (m ³ /año)	Demanda total (m ³ /año)	Demanda per capita (lpcpd)	ASR (%)
712 188	7 242,7	57 518,1	776 948,8	177,4	35

Fuente: Encuestas aplicadas entre septiembre 2013 y enero 2014.

Tabla 9. Demanda total estimada para las diferentes fuentes y categorías en Puerto Ayora.

Categoría	Demanda de agua municipal (m ³ /día)	Demanda de agua embotellada (m ³ /día)	Demanda de tanqueros de agua (m ³ /día)	Demanda total (m ³ /día)
Doméstica	1 951,2	19,8	157,6	2 128,6
Hoteles	1 107,2	20,6	1 788,8	2 916,6
Restaurantes	69,3	7,6	51,1	128,0
Lavanderías	28,5	0,0	20,1	48,6
TOTAL	3 156,2	48,0	2 017,6	5 221,8

Fuente: Encuestas aplicadas entre septiembre 2013 y enero 2014.

Conclusiones

Este estudio ha compilado los resultados de trabajos anteriores y los ha fortalecido a través de un análisis más técnico de la situación actual en cuanto a los sistemas de agua en Santa Cruz.

Es imposible obtener información precisa sobre el suministro y la demanda de agua en Santa Cruz debido a medidores de agua defectuosos en Bellavista y la falta de medidores en Puerto Ayora. No obstante, la información obtenida se utilizó para hacer estimados sobre el uso del agua y el Agua sin Rédito de la fuente municipal. A pesar de que Bellavista cuenta con una estructura tarifaria basada en medidores y la recolección de agua es más organizada que en Puerto Ayora, los ingresos no son suficientes para cubrir el mantenimiento y las mejoras necesarias, especialmente debido al alto número de medidores defectuosos.

Un porcentaje significativo de medidores que no funcionan en Bellavista contribuye a un mayor estimado de Agua sin

Rédito. Con un mejor manejo de los medidores, el Agua sin Rédito pudiera ser reducida casi a 15%. El asegurar que los medidores funcionen en todo el sistema daría como consecuencia estimados más veraces de la demanda de agua per capita, así como un incremento en las tarifas que se pagan al Departamento de Agua, las cuales pudieran contribuir a mejorar el sistema.

Para Puerto Ayora, los estimados del consumo de agua de la fuente municipal sugieren un Agua sin Rédito de aproximadamente 35%, el cual se considera alto. De acuerdo a la demanda por diferentes categorías, el consumo más alto corresponde a los hoteles. Además, la figura alta de los tanqueros de agua (de las grietas privadas) destaca la necesidad de más investigación y de la implementación de un sistema de medidores para poder así confirmar los estimados.

Los hábitos con respecto al uso del agua y el comportamiento de los consumidores difieren de modo significativo entre los dos asentamientos urbanos, principalmente debido a la diferencia en las tarifas que

se cobran por el agua. Esto se refleja en la demanda per capita de la fuente municipal. La demanda de Puerto Ayora se estima en casi el doble de la de Bellavista. Esta diferencia en consumo pudiera deberse al excesivo derroche de agua observado en Puerto Ayora (Guyot-Tephiane *et al.*, 2012). Es evidente la falta de conciencia en cuanto a las necesidades de conservación del agua. Para Puerto Ayora se requiere un análisis más completo para determinar los niveles reales del derroche de agua.

La información sobre las extracciones municipales del agua es confiable ya que está basada en estudios realizados anteriormente por consultores, pero no está completa la información sobre el agua potable desalinizada y la extracción desde grietas. Esto necesita más investigación y verificación para poder estimar y concluir el balance total del agua en Santa Cruz.

Recomendaciones

Este estudio ha destacado varios problemas en los sistemas presentes de distribución de agua y la demanda de agua en Santa Cruz. Basados en los resultados, recomendamos lo siguiente:

- Crear políticas, regulaciones y prácticas de manejo para asegurar la conservación de los recursos acuíferos

en la isla Santa Cruz, definiendo obligaciones y responsabilidades para cada institución involucrada.

- Fortalecer la capacidad del personal que trabaja en las instituciones que tienen que ver con el manejo del agua.
- Mejorar la infraestructura de los sistemas de agua de la Municipalidad e incrementar el precio del agua.
- Mejorar el manejo de los medidores de agua y monitorear el uso del agua en Bellavista.
- Verificar la demanda de agua en Puerto Ayora mediante la instalación de medidores en áreas piloto.
- Abolir las tarifas fijas en Puerto Ayora para concientizar a la población sobre el valor del agua; un sistema de tarifas fijas da como resultado un indiscriminado desperdicio del agua.
- Instalar medidores de agua para cada consumidor en Puerto Ayora, y asegurar su mantenimiento y manejo.
- Llevar a cabo estudios adicionales del Agua sin Rédito para identificar y eliminar las pérdidas y fugas significativas.

Referencias

Consulambiente, CL. 2011. Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable para Puerto Ayora, cantón Santa Cruz. Galápagos, Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Santa Cruz. 1.

DPNG. 2014. Statistics of visitors to Galapagos. Retrieved 01/02/2014, 2014.

GADMSC. 2012. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial (2012-2017). Santa Cruz-Galápagos, Fundación Santiago de Guayaquil, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Conservación Internacional, AME Ecuador. 1:470.

Guyot-Tephiane J, D Orellana & C Grenier. 2012. Informe científico de la campaña de encuesta "Percepciones, Usos y Manejo del Agua en Galápagos". Santa Cruz, Galápagos. Fundación Charles Darwin & Universidad de Nantes. 1.

INEC. 2010. Censo de población y vivienda del Ecuador 2010. Ecuador, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Liu J. 2011. Investigación de la calidad bacteriológica del agua y de las enfermedades relacionadas al agua en la isla Santa Cruz - Galápagos. Santa Cruz- Galápagos, Fundación Charles Darwin, Comisión Fullbright. 1.

Liu J & N d'Ozouville. 2013. Water contamination in Puerto Ayora: Applied interdisciplinary research using *Escherichia coli* as an indicator bacteria. Galapagos Report 2011-2012:76.

Moscoso A. 2009. Estudios y diseños del sistema de agua potable, alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de la parroquia de Bellavista, cantón Santa Cruz, provincia de Galápagos. Galápagos, Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio de Santa Cruz.