

Alianzas para construir ciudades sostenibles

Experiencias de trabajo entre Aguatuya, Universidad Privada Boliviana, Gaia Pacha y Proinpa



Créditos:

Título: **Alianzas para construir ciudades sostenibles**

Autor: Programa Modelos Descentralizados de Saneamiento en Bolivia

Elaboración: Samanta Aliaga, consultora - Aguatuya

Guía y edición: Lourdes Valenzuela, directora de comunicación – Aguatuya

Revisión: Paola Rodríguez, comunicadora institucional – Aguatuya

Diseño y Diagramación: Jheison Muiba, consultor – Aguatuya

Año: 2023

Contacto

C. Nicolás Ortiz Pacheco N. 33 Edificio TESAI, primer piso, oficina 1B – entre c. Antonio Salinas y av. Calampampa.

Tel.: (591) 4 – 4242164

info@aguatuya.org

Cochabamba – Bolivia.

www.aguatuya.org

[Facebook.com/Aguatuya](https://www.facebook.com/Aguatuya)

Primera edición

© Aguatuya

Todos los materiales de Aguatuya están disponibles gratuitamente siguiendo el concepto de código abierto para el desarrollo de capacidades y el uso sin fines de lucro, siempre y cuando se haga el debido reconocimiento de la fuente cuando se utilice. Los usuarios siempre deben dar crédito en las citas al autor original, la fuente y el titular de los derechos de autor.

Este documento está disponible en: www.aguatuya.org

Presentación

Aguatuya es una organización boliviana que promueve iniciativas en agua y saneamiento básico aplicando soluciones participativas, innovadoras y sostenibles para mejorar la calidad de vida de las personas y proteger el medio ambiente. Actualmente la fundación trabaja en los departamentos de Cochabamba, Tarija, La Paz y Santa Cruz en diferentes áreas con proyectos de sistemas de agua potable, tratamiento de aguas residuales, gestión integral de residuos sólidos, tratamiento de lodos y sistemas de drenaje urbano sostenible.

En sus 20 años de trayectoria llegó a consolidar relaciones de trabajo con diferentes instituciones como la Universidad Privada Boliviana, la Fundación Gaia Pacha y la Fundación Proinpa. El objetivo de este relacionamiento es la colaboración interinstitucional para el desarrollo de conocimientos interdisciplinarios que mejoren prácticas, innoven en tecnologías y promuevan la sostenibilidad de las inversiones en proyectos de desarrollo.

La Universidad Privada Boliviana (UPB) es una fundación educativa sin fines de lucro que, desde 1993, ofrece maestrías profesionales, orientadas al desarrollo de habilidades y capacidades. Su centro de investigación de ingeniería civil y ambiental, CIICA, tiene como función la investigación aplicada y la educación. Dentro del área de investigación está la gestión integrada de recursos hídricos y saneamiento básico que apunta a contribuir al desarrollo sostenible, donde una de las actividades que ejecutan es el desarrollo de proyectos y programas de investigación a nivel nacional e internacional, en coordinación con empresas y fundaciones para promover la colaboración investigativa, intercambio de ideas, de experiencias, modelos y tecnologías.

La Fundación sin fines de lucro Gaia Pacha se dedica al cuidado y conservación del ambiente a través del impulso de iniciativas y proyectos de investigación, extensión y desarrollo en distintos ámbitos y áreas de acción. Tiene el objetivo de crear, proponer e implementar alternativas reales y soluciones eficientes, a partir del conocimiento local y científico, a problemas donde las acciones humanas alteran la dinámica armónica del ambiente, para satisfacer las necesidades humanas y compatibilizarse con el entorno. En la actualidad ha establecido varios puentes de sociedad con otras instituciones y personas cuyos esfuerzos se involucran de una y otra manera con el ambiente. (Gaia Pacha,2023)

Fundación PROINPA es una organización de ciencia y tecnología que genera impactos positivos en familias de productores, tiene la misión y visión de promover la innovación en familias de productores emprendedores, microempresas y empresas agrícolas mediante el desarrollo de tecnología para el manejo agroecológico de cultivos, el manejo y uso sostenible de la agrobiodiversidad, el desarrollo de agronegocios inclusivos orientados al impacto y la prestación de servicios, producción y comercialización de productos andinos frescos y derivados. (Proinpa,2023)





De la teoría a la práctica para la gestión del conocimiento

Universidad Privada Boliviana y Aguatuya

Objetivo

El objetivo es sistematizar el impacto del trabajo colaborativo e interinstitucional entre Aguatuya y el centro de investigación de ingeniería civil y ambiental (CIICA) dentro de los proyectos que implementa Aguatuya. También se pretende visualizar las oportunidades que surgen y se consolidan a través de este trabajo conjunto.

Contexto

Aguatuya se dedica al desarrollo de tecnologías innovadoras en el ámbito nacional para el tratamiento de aguas residuales en plantas de tratamiento (PTAR). Uno de sus programas más destacados es "Modelos descentralizados de saneamiento en Bolivia", que forma parte del pilar ambiental de la estrategia de la cooperación sueca en Bolivia. El objetivo principal de este programa es mejorar el medio ambiente y promover el uso sostenible de los recursos naturales, al mismo tiempo que se reducen los efectos del cambio climático y se fomenta la resiliencia. Para lograrlo, Aguatuya apoya el desarrollo de capacidades en instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil, brindando mayores oportunidades a los sectores más desfavorecidos. (Aguatuya, 2022)

En la actualidad, el CIICA cuenta con un componente de fortalezas técnicas que contribuye a la sostenibilidad de las evaluaciones y monitoreos. Además, este componente funciona como una escuela para tesistas, permitiendo que sean ellos quienes ejecuten los análisis. Aguatuya brinda el espacio y las herramientas necesarias para apoyar estos componentes, beneficiándose mutuamente. Por un lado, Aguatuya cuenta con las infraestructuras y el capital humano con habilidades para apoyar el desarrollo tecnológico, monitorear y evaluar el funcionamiento de las tecnologías, proponer mejoras y validar su eficacia a través de monitoreos. Por otro lado, el CIICA cuenta con capital humano que dedica tiempo al monitoreo y evaluación de las infraestructuras, jóvenes deseosos de aportar a la mejora de las tecnologías, y de aprender de las experiencias de Aguatuya en el ámbito del saneamiento.

Dos instituciones se unieron en un esfuerzo conjunto para desarrollar conocimiento e investigación científica y tecnológica como un objetivo común. El equipo, compuesto por expertos en el área y estudiantes tesistas con ideas innovadoras, estableció bases y líneas de investigación sobre el tratamiento de aguas residuales en Bolivia, especialmente en Cochabamba. Estas sinergias, permitieron adaptar técnicas y tecnología de tratamiento de aguas residuales generado en otros países al contexto regional, con materiales y herramientas locales.

Para aportar con sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados al contexto boliviano, es necesario realizar evaluaciones y monitoreos de los sistemas



implementados, así como considerar los factores que afectan su desempeño. Desde el año 2016, la Universidad Privada Boliviana y Aguatuya han trabajado juntas en la evaluación de sistemas modelo de tratamiento descentralizados con el fin de conocer su eficiencia, criterios para su operación y mantenimiento y emitir recomendaciones para mejorar su desempeño.

Reconstrucción de experiencia

En 2016, Aguatuya y el CIICA de la Universidad Privada Boliviana establecieron un acuerdo de colaboración para abordar los problemas de saneamiento básico en Cochabamba. A través de la investigación, se buscó generar propuestas e iniciativas en los ejes estratégicos del proyecto. El trabajo interinstitucional ha sido clave para Aguatuya, ya que le da un respaldo científico al funcionamiento y eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales que implementa.

Para Aguatuya es muy importante el trabajo interinstitucional realizado a lo largo de estos años, porque “le da un respaldo científico al funcionamiento y eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales” (Ing. Renato Montoya, 2022). A pesar de que se hace el mismo trabajo con otros laboratorios para informes a los municipios, este trabajo que realiza con la UPB tiene una valoración comparativa positiva.

Las actividades que se realizan de manera conjunta son la evaluación y monitoreo del tratamiento de aguas residuales, la investigación de nuevas tecnologías de tratamiento, la publicación de artículos científicos y el desarrollo de capacidades mediante diplomados y cursos sobre tratamiento de aguas residuales y gestión integral de residuos sólidos. Además se han realizado intercambios de experiencia a nivel nacional e internacional.

En la actualidad la sinergia entre estas instituciones ha construido un modelo de trabajo conjunto para monitorear y evaluar el funcionamiento de las plantas de tratamientos de aguas residuales domiciliarias, enfocándose en la calidad de agua tratada. También promueve la implementación de nuevas tecnologías de tratamientos elaboradas por la UPB en las PTAR y publicaciones científicas que difunden conocimiento en diferentes lugares del país y la región Latinoamericana a través de la red Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA). Se generan acciones conjuntas de fortalecimiento constante a las capacidades y habilidades de funcionarios públicos de diferentes municipios y empresas públicas sociales de agua y saneamiento (EPSAS) mediante becas de estudio para cursos de posgrado como diplomados.



Implementación de nuevas tecnologías de tratamiento de aguas residuales

El equipo CIICA desarrolló un proyecto innovador para el tratamiento de aguas residuales, que consiste en un contactor biológico rotatorio, conocido como biodisco. Para obtener los fondos que les permitan arrancar este proyecto, lograron ganar un concurso de fondos de la Agencia de Cooperación Española Internacional de Desarrollo (AECID) a través de una convocatoria. A pesar de esto, para alcanzar su objetivo, el piloto necesitaba de más fondos que fueron otorgados por la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (ASDI) gracias a la intervención de Aguatuya.

Evaluación de la eficiencia de las plantas de tratamiento

El objetivo del monitoreo era obtener un diagnóstico del funcionamiento del proceso de depuración y establecer recomendaciones para mejorarlo. Además, se llevó a cabo una evaluación de la calidad del agua residual tratada para determinar su potencial para ser reutilizada de manera segura en el riego de cultivos.

Este monitoreo se inició en 2016 en la planta de tratamiento de Villa el Carmen de Cliza, en Cochabamba. Para llevar a cabo este trabajo, se coordinó con los operadores de Aguatuya y alumnos del CIICA de la UPB. Se realizaron diferentes tipos de monitoreo y evaluación, algunos de forma intermitente y otros durante turnos de 24 horas. Aguatuya facilitó los espacios necesarios para la realización de este trabajo y también proporcionó los materiales para la obtención de muestras.

Publicaciones científicas

La redacción de artículos científicos requiere un alto nivel de exigencia para que puedan ser publicados a nivel internacional. La inclusión de elementos innovadores es esencial, y en las evaluaciones de la eficacia del tratamiento de aguas residuales, la falta de novedades exclusivas es común. No obstante, el sistema operativo de las distintas tecnologías y su adaptación a los contextos locales de Bolivia, implementado por Aguatuya, proporciona el complemento necesario.

Gracias a la combinación de experiencias por un lado la UPB, con redacción científica de artículos y por otro lado Aguatuya, con las implementaciones innovadoras de plantas de tratamiento de aguas residuales y lodos en el Valle Alto de Cochabamba, lograron realizar varias publicaciones a nivel nacional e internacional.

En la Universidad Privada Boliviana, cada año se publica en la revista científica "*Investigación y Desarrollo*" un informe sobre los temas de investigación de cada tesista en los distintos centros de investigación. Aquellos informes más destacados se publican también a nivel internacional, en el *Journal* de la Asociación Internacional del Agua, en la sección de "Water and practice", y en el *Journal* de la Asociación Americana de Ingeniería Civil, en la sección de "Ingeniería Ambiental".

Título de publicación	Nombre de la Revista	Año de publicación
Small scale operation of an integrated anaerobic baffled reactor and biofilter: factors affecting its performance https://ascelibrary.org/doi/full/10.1061/%28ASCE%29EE.1943-7870.0002047	ASCE's Journal of Environmental Engineering	2022
Evaluación de una planta de tratamiento de aguas residuales municipales basada en lagunas de estabilización acopladas a un reactor anaerobio compartimentado http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312021000100003	Investigación & Desarrollo, Vol. 21	2021
Diseño, construcción y evaluación de un sistema de contactor biológico rotatorio (CBR) para el tratamiento de aguas residuales municipales a escala piloto. https://www.upb.edu/revista-investigacion-desarrollo/index.php/id/article/view/209	Investigación & Desarrollo, Vol. 20	2020
Design and implementation of a rotating biological contactor prototype as an alternative for wastewater treatment at intermediate cities https://smallwat.org/	International Congress Smallwat 21v	
Evaluation of a domestic wastewater treatment plant at an intermediate city in Cochabamba, Bolivia https://iwaponline.com/wpt/article/14/4/908/70323/Evaluation-of-a-domestic-wastewater-treatment	Water Practice and Technology 14 (4)	2019
Aguas residuales domésticas tratadas con reactores anaeróbicos y filtros de grava como recurso para ser usadas en agricultura https://www.upb.edu/es/cipi-publicaciones	Investigación & Desarrollo, Vol. 19	2019
Potencial de reúso de aguas residuales tratadas mediante sistemas anaerobios combinados con biofiltros en el Valle Alto de Cochabamba http://www.scielo.org.bo/pdf/riyd/v1n17/v1n17_a08.pdf	Revista Técnica: Bolivia agua y medio ambiente - Número 4	2019
Evaluación del costo anual equivalente de las plantas de tratamiento de aguas residuales de los municipios de Cliza y Tolata.	INVESTIGACIÓN & DESARROLLO, Vol. 19,	2019
Revisión de las experiencias en el tratamiento de aguas residuales domésticas mediante reactores UASB en Cochabamba-Bolivia comparadas con las de Latinoamérica, India y Europa https://www.upb.edu/revista-investigacion-desarrollo/index.php/id/article/view/155	Investigación & Desarrollo, No. 17	2017

UPB y Aguatuya se han destacado como difusores de conocimiento gracias a su participación en eventos internacionales y nacionales, en los que comparten los resultados de su trabajo interinstitucional. La Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria (ABIS) y la Asociación Internacional de Ingeniería Sanitaria Ambiental (AIDIS) son algunos de los eventos en los que han participado. Además, han sido finalistas en los premios Plurinacionales de Ciencia y Tecnología, lo que ha consolidado su posición como punto focal en la difusión de conocimiento.

"La relación UPB – Aguatuya es una relación ganar-ganar, en la que Aguatuya aprovecha las capacidades técnicas y académicas de UPB y ésta, a su vez, aprovecha los proyectos implementados por Aguatuya para hacer investigación junto con sus estudiantes de maestría y para hacer publicaciones científicas en base al trabajo realizado" (Gustavo Heredia. Especialista en agua y saneamiento, 2023).

Desarrollo de capacidades mediante diplomados

Aguatuya se enfoca en la capacitación continua de los funcionarios y técnicos municipales involucrados en sus proyectos. En colaboración con la UPB, se han llevado a cabo dos tipos de diplomados: uno en gestión integral de residuos sólidos (en dos versiones) y otro en tecnologías de tratamiento de aguas residuales (en una versión). Estos diplomados promovieron la participación equitativa de hombres y mujeres, y se otorgaron becas gracias a proyectos de Aguatuya con la cooperación internacional para postulantes con recursos limitados o para promover la participación de las mujeres. Además, Aguatuya gestionó la participación de docentes de renombre internacional, logrando un nivel de aprendizaje más completo y amplio. En total, 60 profesionales se beneficiaron de estos posgrados.

Porqué pasó lo que pasó

Aguatuya y el CIICA de la UPB tienen el objetivo común de promover y difundir el conocimiento e investigación científica en cuanto a tecnologías en tratamientos de aguas residuales domiciliarias.

Durante la ejecución de sus proyectos en varias áreas del Valle Alto, Aguatuya se dio cuenta de la necesidad de fortalecer su conocimiento e investigar nuevas tecnologías. Por otro lado, la UPB, a través de CIICA, buscaba lugares con infraestructura adecuada para llevar a cabo la investigación y monitoreo de sus estudiantes. Como resultado, ambas instituciones se aliaron para apoyarse mutuamente en el fortalecimiento de sus objetivos individuales y colectivos.

Después de años de trabajo, la implementación de nuevas plantas, la aplicación de tecnologías innovadoras y la búsqueda de los mejores tratamientos de aguas residuales domésticas, el equipo Aguatuya-UPB se ha consolidado como un referente a nivel nacional en la investigación y evaluación de modelos innovadores descentralizados de saneamiento. Estos modelos son efectivos en términos de manejo y operación local, participativa y sostenible.

Los equipos de trabajo que lograron los resultados esperados tienen la visión de seguir adelante con su trabajo y traspasar fronteras gracias al reconocimiento internacional que han recibido. Su objetivo

“Mediante el trabajo que se ha realizado con Aguatuya y la UPB, se ha logrado no solo estar en la parte académica, sino también en lo social mediante la participación del Comité departamental de plantas de tratamientos de aguas residuales de Cochabamba” (PhD. Oliver Ureña, 2023).



es convertirse en un punto focal de intercambio de experiencias y conocimiento, lo que marca el comienzo de una nueva era en las metodologías de manejo del conocimiento.

Lecciones aprendidas

- La colaboración interinstitucional fortalece las capacidades y amplía las visiones y alternativas para alcanzar objetivos. En el caso de Aguatuya, se enfocan en mejorar la eficiencia de sus plantas de tratamiento de aguas residuales y fortalecer las capacidades de su público objetivo. Por otro lado, la UPB a través de su Centro de Investigación de Ingeniería Civil y Ambiental, busca aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales y mejorar la formación académica de sus tesis.
- La coordinación de actividades mejora constantemente el rendimiento del trabajo entre ambas organizaciones y acelera el desarrollo de las actividades para el cumplimiento de objetivos. Las reuniones mensuales de trabajo que tienen los equipos fortalecen los lazos interinstitucionales y ayudan a progresar en la misión de cada una.
- El trabajo constante con una visión a largo plazo permite alcanzar grandes objetivos y, sobre todo, refleja los resultados del trabajo de un equipo multidisciplinario y consolidado que seguirá adelante con proyectos futuros.

Conclusiones

- Durante seis años de trabajo colaborativo, se lograron publicar múltiples artículos científicos, obtener reconocimientos a nivel nacional, ganar concursos de innovación y convertirse en un punto de referencia en la difusión de conocimiento a nivel internacional gracias a la red SuSanA.
- El trabajo que se realiza entre Aguatuya y la UPB, posicionó a Cochabamba como referente a nivel nacional e internacional en nuevas tecnologías de tratamientos de aguas residuales domiciliarias.
- El fortalecimiento de capacidades de funcionarios y técnicos municipales a través de posgrados y diplomados, aportan a potencial humano del país.
- Las investigaciones y publicaciones científicas aportan a la gestión del conocimiento y posicionan a Bolivia como un país que avanza en la investigación y desarrollo de tecnologías sostenibles de saneamiento para avanzar en las metas de los objetivos de desarrollo sostenible.



Incentivando a la juventud para la gestión sostenible del agua

Gaia Pacha y Aguatuya

Objetivo

El objetivo de esta sistematización es destacar y difundir los logros alcanzados con el Concurso juvenil del Agua, gracias a la colaboración entre fundaciones como Aguatuya y Gaia Pacha.

Las convocatorias para concursos dirigidas a públicos jóvenes, no suelen tener un gran impacto en las poblaciones alejadas de los centros urbanos. El Concurso Juvenil del Agua es una excepción a esta regla.

Contexto

El concurso juvenil del agua en Bolivia se desarrolló en todos los departamentos, colegios y universidades de todo el país. La Fundación Gaia Pacha se encargó de la difusión de las convocatorias y la promoción del concurso, primero de manera presencial y posteriormente se añadieron estrategias virtuales. Aguatuya, si bien apoyó junto a varias organizaciones la difusión de las convocatorias, su mayor aporte fue brindar criterios para la selección de proyectos finalistas y asistencia técnica para la implementación de las propuestas ganadoras.

Entre los requisitos, además del rango de edad ya mencionado, se requería la conformación de un equipo de 2 estudiantes y un tutor mayor de edad, que los acompañe en el desarrollo del proyecto. El interés principal de este concurso es incentivar a jóvenes a proponer ideas innovadoras que respondan a problemáticas puntuales de sus comunidades y cuyas soluciones sean implementadas con materiales locales para que estas propuestas sean replicables.

En este contexto, ni los estudiantes ni los tutores contaban con la experiencia de un profesional del sector de agua y saneamiento. Para resolver esta carencia, potenciar las soluciones y hacerlas viables técnicamente Aguatuya asistió técnicamente a los ganadores para ajustar el diseño, implementarlo en las localidades de origen y monitorear los proyectos con criterios de ingeniería, siempre manteniendo la esencia de la innovación ganadora.

En las tres ediciones realizadas, el concurso juvenil del agua tuvo una muy buena respuesta por parte de los jóvenes. Por un lado, el trabajo logístico realizado por Gaia Pacha durante las convocatorias y la recepción de proyectos facilitó los medios para los participantes, mientras que Aguatuya, por otro lado, proporcionó apoyo en la adaptación operativa de los proyectos, lo que les dio un enfoque realista y motivador para los concursantes.



CONVOCATORIA:
11.Mar.22 al 17.Abr.22

#SúmatealTeamYaku

Reconstrucción de experiencia

El Concurso Juvenil del Agua comienza como iniciativa de la Embajada de Suecia a través del Instituto internacional de agua de Estocolmo (SIWI), este concurso se realiza a nivel internacional en diferentes países. Bolivia hasta antes del 2020 no participaba de dicho evento, sin embargo gracias al encargado de negocios de la Embajada de Suecia se la incluyó en este concurso desde el año 2020. Con un enfoque interinstitucional colaborativo Gaia Pacha, Aguatuya y Unicef se hicieron cargo de diferentes componentes del concurso junto con el apoyo de la Embajada de Suecia.

La primera versión tenía previsto realizarse de manera presencial, las estrategias y gestiones estaban programadas y direccionadas a eso, sin embargo en marzo del 2020 se lanzó la alerta de confinamiento por la pandemia del Covid-19 y todo cambió. El equipo interinstitucional tuvo que adaptar las estrategias de convocatoria al nuevo contexto y a pesar de que en muchas zonas no se contaba con los medios suficientes, se llevó a cabo el primer concurso con la participación de 132 equipos de donde salieron 3 proyectos ganadores, todo el evento y las actividades se realizaron de manera virtual.

Aguatuya se adaptó a esta metodología y realizó las retroalimentaciones a los 3 equipos de los proyectos ganadores de manera virtual mediante reuniones en línea y llamadas telefónicas. No obstante, la implementación de los diseños se realizó de manera presencial, esta idea generó gran popularidad y expectativa en los grupos ganadores.

En las siguientes gestiones 2021 y 2022 se volvió gradualmente a la presencialidad. Las organizaciones aliadas se adaptaron nuevamente a ese contexto. Las redes

sociales de las instituciones colaborativas se saturaron, pero una vez más el trabajo en equipo logró llevar a cabo el concurso. En la segunda gestión se obtuvo un total de 164 equipos participantes y en la gestión 2022 se obtuvo una participación de 160 equipos.

Aguatuya, desde su área de trabajo, brindó el acompañamiento técnico al concurso en la etapa de implementación de proyectos ganadores. Para cada proyecto ganador, se realizó una evaluación del contexto y el alcance. Para realizar las adaptaciones necesarias para la implementación en la realidad, puesto que si bien cada proyecto recibió la tutoría de un profesional, el tutor no era precisamente un experto en el área, así que las correcciones y adaptaciones que realizó Aguatuya a través del acompañamiento fueron un paso importante para que las propuestas sean aplicables considerando criterios de replicabilidad y sostenibilidad.

"Ha generado de verdad bastante expectativa porque ya hay colegios que nos llaman y nos preguntan cuándo sale el concurso y no por el tema de premio, [...] creo que ese no es el fin, si no, es la calidad y como se llega a implementar esta parte de los proyectos que no se quedan en papel. En este caso que creo que esa es la experiencia de Bolivia, de poder llegar a implementarse los proyectos que lo hace justamente Aguatuya, ese es el apoyo desde la parte técnica desde el conocimiento y experiencia que tiene la fundación de dar asesoramiento"
(Rodrigo Meruvia, Gaia Pacha. 2023)

Durante los tres años la mayor parte de las comunicaciones con los equipos ganadores se realizaron de manera virtual, sin embargo, al segundo y tercer año se aumentaron las visitas presenciales para la toma de datos generales de cada proyecto, se brindó apoyo técnico en ingeniería, pero también se apoyó en el aspecto comunicacional, con la impresión de manuales y guías producidas por los equipos y también en el aspecto social donde se abordaron temas relacionados al cuidado del agua, higiene y saneamiento, así como la importancia de la participación equitativa de hombres y mujeres.

Por qué pasó lo que pasó

La propuesta de la Embajada de Suecia para que Bolivia participe en el Concurso Juvenil del Agua, organizado a nivel internacional por el Instituto internacional de agua de Estocolmo (SIWI), fue el impulso que llevó a Gaia Pacha, UNICEF y Aguatuya a formar una alianza. Aunque cada uno tenía responsabilidades diferentes en diversas etapas del concurso, trabajaron juntos con un propósito común.

Aguatuya construye soluciones participativas e innovadoras que contribuyen a la gestión sostenible del ciclo urbano del agua y el Concurso Juvenil del Agua, promueve que estudiantes de colegios y profesionales desarrollen sus habilidades de investigación y creatividad para mejorar el acceso, manejo y cuidado del agua en sus localidades. Al otorgar a los ganadores la confianza de que sus iniciativas llegarán a una etapa de implementación se les genera motivación y demuestra

a la población que los jóvenes cuentan con las capacidades para encontrar soluciones innovadoras para situaciones que generalmente se dejan en manos de las autoridades y/o gobierno.

Lecciones aprendidas

- La colaboración potencial entre Gaia Pacha, UNICEF, Aguatuya y la Embajada de Suecia permitió que el concurso tuviera características únicas y distintas a otros concursos en otros países. Gracias a la asistencia técnica y profesional de Aguatuya, se logró implementar los proyectos ganadores y, más allá de los premios, el impacto social generado por los proyectos fue algo que la población comenzó a demandar en los siguientes concursos.
- Las responsabilidades de las instituciones se complementaban para lograr un enfoque intergeneracional de trabajo que involucraba estudiantes, profesores y otros profesionales. Esta es una característica poco común, y la inclusión de jóvenes en el planteamiento de soluciones para problemas importantes es algo que se está volviendo cada vez más evidente.
- La coordinación y comunicación efectiva entre instituciones se refleja en el impacto y los resultados que logran en cada actividad. En este caso, la demanda del concurso por parte de la población es el resultado del impacto generado a partir de la colaboración entre los organizadores del concurso.

Conclusiones

- El alcance e incidencia del proyecto no fue limitado y eso generó una democratización de participación de todas las poblaciones alejadas y vulnerables de Bolivia. Se alcanzaron zonas que suelen estar fuera del radar de este tipo de concursos, generando participación de jóvenes con propuestas innovadoras y soluciones para diferentes problemas sociales de sus municipios.
- Como instituciones y alianzas resilientes al cambio, proponer soluciones a contratiempos es clave para viabilizar cada etapa del concurso. En el primer año, cuando se lanzó la convocatoria, la pandemia de COVID-19 afectó significativamente la organización del evento, y las organizaciones tuvieron que tomar decisiones que favorecieran a las poblaciones para poder llevar a cabo el concurso. A pesar de los continuos ajustes en la sociedad y sus actividades, la capacidad de adaptación fue lo que permitió cumplir con las expectativas del concurso.
- El proceso del concurso ha demostrado que las alianzas interinstitucionales, creadas con el objetivo de acompañar de manera conjunta todo el proceso con diferentes experiencias y capacidades, generan impactos positivos en la sociedad al no dejar ningún cabo suelto y cubrir todas las áreas necesarias para asegurar el éxito.





Alianzas y sinergias con impactos positivos

Proinpa y Aguatuya

Objetivo

El objetivo de esta sistematización es reflejar la importancia de un trabajo interinstitucional complementario. Cada organización posee fortalezas y experticias únicas, que las diferencian de las demás. Al promover un trabajo conjunto entre dos instituciones, a partir de sinergias, se obtienen resultados de impacto para los beneficiarios y el medio ambiente.

La sostenibilidad en las implementaciones de proyectos de Aguatuya es, así como la innovación en la ingeniería, un elemento esencial e imprescindible. Buscar mecanismos innovadores, sinergias, aliados, convenios interinstitucionales que promuevan y aseguren la sostenibilidad de los proyectos, es una práctica que ayuda a Aguatuya a generar impactos positivos.

Contexto

Aguatuya trabaja en el Valle Alto de Cochabamba desde el año 2010, implementando proyectos de saneamiento como plantas de tratamiento de aguas residuales y gestión integral de residuos sólidos mediante fondos de cooperación internacional y con contrapartes de los municipios beneficiarios.

Las plantas de tratamiento construidas, fueron diseñadas pensando en todos los eslabones de la cadena del saneamiento y con un cierre del ciclo de nutrientes a través del reúso de las aguas y lodos tratados. Justamente en este eslabón de la cadena se decidió trabajar de forma complementaria con Proinpa, quienes son expertos en investigación y desarrollo de productos con nutrientes que mejoran suelos y productos agrícolas.

En la gestión 2019 Proinpa y Aguatuya firmaron su primer convenio marco de trabajo interinstitucional. Desde entonces se implementaron diferentes actividades en la región del Valle Alto de Cochabamba, con el objetivo principal de generar información técnica y económica para promover la reutilización de lodos tratados, desarrollando un ecofertilizante (ECF) líquido para cultivos priorizados.

El ECF líquido contiene un alto porcentaje de materia orgánica, en el futuro se prevé trabajar en la mejora de sus cualidades químicas y microbiológicas como la inoculación de cepas de bacterias benéficas para promover su utilización como fertilizante foliar en cultivos establecidos o como mejorador de suelos.



Reconstrucción de experiencia

Las plantas de tratamiento de aguas residuales domiciliarias implementadas por Aguatuya en el Valle Alto de Cochabamba tienen un funcionamiento constante con parámetros de purificación de agua dentro del marco de la ley.

A través de esta experiencia, Aguatuya buscaba monitorear y validar los nutrientes en los lodos tratados en la planta de tratamiento de lodos de Villa El Carmen. Conociendo las capacidades y trabajo de Proinpa decidió generar un convenio de trabajo conjunto para que Proinpa, a partir de toda su experiencia, pueda realizar el trabajo de validación del producto obtenido en la planta de tratamiento de lodos.

Proinpa inició con protocolos de ensayos para validación del lodo líquido en parcelas de los municipios de Punata y Cliza. Es en esta etapa que se identificó la existencia de una bacteria potencial que al ser inoculada con otros microorganismos puede convertir el producto en un ecofertilizante.

Continuando con el trabajo conjunto, en una segunda fase, se dio inicio a una investigación innovadora, en la que se pretendía mejorar el producto del compostaje municipal de Cliza a través de la incorporación de lodos secos tratados a la pila de compostaje de residuos orgánicos, monitoreando el aumento de nutrientes y la validación del producto obtenido.

A través de este trabajo coordinado entre Proinpa y Aguatuya se obtuvieron resultados positivos en esta

investigación, por ejemplo el tiempo de degradación de los residuos orgánicos baja considerablemente y las elevadas temperaturas que se lograron alcanzar ayudaron a eliminar a algunas posibles bacterias como *Escherichia coli*.

“Cuando Proinpa empezó los trabajos de la consultoría, Aguatuya había avanzado en la generación de la tecnología compost. En base a esta experiencia se mejoró el compost utilizando microorganismos que aceleran la descomposición y hacen que el compost sea de calidad desde el punto de vista microbiológico y macro y micro nutrientes” (Juan Vallejos, encargado de la segunda consultoría, 2023)

Actualmente el municipio de Cliza continúa con el proceso de mejoramiento de compostaje con el uso de lodo seco tratado. Las capacitaciones otorgadas a los técnicos municipales por ambas instituciones, lograron que los operadores de las plantas se apropien del proyecto y continúen con las prácticas.

A partir de esta alianza interinstitucional entre Proinpa y Aguatuya, uniendo capacidades y fortalezas se obtuvieron dos productos que benefician a los agricultores del sector: un biofungicida/ biofertilizante líquido y el compost mejorador de suelos, ambos provenientes del tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos orgánicos en el municipio de Cliza.



Por qué pasó lo que pasó

El principal objetivo del trabajo conjunto entre Aguatuya y Proinpa es contribuir al fortalecimiento, el desarrollo de tecnologías orientadas a la innovación para el beneficio del sector agropecuario, la protección del medio ambiente, la mejora de la calidad de vida de las personas y la gestión sostenible del agua para beneficio de zonas rurales agrícolas.

Actualmente ambas organizaciones están validando el biofertilizante y biofungicida líquido para el control del “Ch’akí oncoy” un hongo muy común en el cultivo de maíz que afecta la producción agrícola cliceña.

También se está trabajando en el plan de producción y comercialización del compost proveniente de la planta de tratamiento de residuos orgánicos del municipio de Cliza, para que estas acciones generen ingresos al municipio que aseguren la sostenibilidad en el tratamiento de aguas residuales, lodos fecales y compostaje municipal.

Proinpa y Aguatuya proyectan su relación a futuro en línea con el objetivo inicial: generar investigación y acción a través de la complementación de experticias y campos de trabajo de cada una. Esta labor conjunta está generando avances alentadores en la mejora de los productos obtenidos de las plantas de tratamiento y de compostaje. Estas acciones fortalecerán la productividad agrícola, al tiempo que cierran el ciclo del agua, de los nutrientes y de los residuos sólidos.



Lecciones aprendidas

- Cuando no se obtienen los resultados esperados, se debe redireccionar el objetivo, como fue el caso de la primera investigación con el lodo líquido y sus aplicaciones, Aguatuya y Proinpa decidieron rearmar las posibilidades de mejora del lodo líquido y hallaron en la técnica de inoculación de lodos tratados al proceso compostaje de residuos orgánicos, una excelente alternativa para la producción del biofertilizante que se estaba buscando.
- Las capacidades individuales que se articulan en acciones conjuntas permiten hallar las tecnologías adecuadas que benefician a la gestión del ciclo urbano del agua y promuevan la productividad agrícola, el mejoramiento de la calidad de los suelos y el control de plagas.
- Las capacitaciones y fortalecimiento de habilidades, aplicadas a operadores municipales de las plantas, generan nuevas capacidades que agilizan el trabajo con los ensayos e investigaciones de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de lodos en prácticas de agricultura.

Conclusiones

- La unión interinstitucional de Proinpa y Aguatuya generó la validación de productos amigables con el medio ambiente para el suelo, la agricultura y control de plagas, con un enfoque de cierre del ciclo nutrientes y de sostenibilidad financiera.
- La relación de largo plazo entre Aguatuya y la alcaldía de Cliza, agilizaron las acciones de Proinpa, quien pudo cumplir con los objetivos planteados en el convenio de trabajo interinstitucional, consiguiendo los resultados planificados.
- El trabajo interinstitucional entre Aguatuya y Proinpa, generó tres impactos importantes en la sociedad: a nivel del municipio aporta a la sostenibilidad de los servicios de saneamiento, a nivel medio ambiental genera una sostenibilidad en el suelo y la agricultura y a nivel familiar, genera sostenibilidad económica al mejorar los ingresos de las familias de los agricultores del sector que tienen la oportunidad de beneficiarse de la aplicación de estos productos.

ACRÓNIMOS

ABIS - Asociación Boliviana de Ingeniería Sanitaria

AECID - Agencia de Cooperación Española Internacional de Desarrollo

AIDIS - Asociación Internacional de Ingeniería Sanitaria Ambiental

ASDI - Agencia Sueca de Desarrollo Internacional

CBR - Contactor biológico rotatorio

CIICA - Centro de investigación de ingeniería civil y ambiental

ECF - Ecofertilizante

EPSAS - Empresas públicas sociales de agua y saneamiento

PTAR - Planta de tratamiento de aguas residuales

SIWI - Instituto internacional de agua de Estocolmo

SuSanA - Sustainable Sanitation Alliance

UPB - Universidad Privada Boliviana





**c/Nicolas Ortiz Pacheco N° 33
entre Antonio Salinas y av. Calampampa
Tel: (591) 4 4242164
Casilla Postal 6264
Cochabamba - Bolivia**



**info@aguatuya.org
[Facebook.com/aguatuya](https://www.facebook.com/aguatuya)
www.aguatuya.org**