

6

AGUA LIMPIA
Y SANEAMIENTO



GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS

ESTUDIO DE CASO: ITAIPU y el ODS 6

Actividades de Itaipu Binacional que apoyan la implementación del Objetivo 6 de Desarrollo Sostenible (ODS 6) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible



Vertedero de Itaipu - Victor Azcona/Itaipu Binacional

6



AGUA LIMPIA
Y SANEAMIENTO



GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS

CATALOGACIÓN EN PUBLICACIÓN (CIP)

6

AGUA LIMPIA
Y SANEAMIENTO



Itaipu Binacional

Asegurando la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y servicios de saneamiento para todos / ITAIPU Binacional. Dirección de Coordinación Ejecutiva, Diretoria de Coordenação. Central Hidroeléctrica de Itaipu: Itaipu Binacional, 2019. 52 p.: ii.; 21x29,7cm

Incluye fotografías de ITAIPU Binacional.

1. Gestión de recursos hídricos. 2. Saneamiento ITAIPU Binacional I. Título.

CDU 628.1

Catalogación en Publicación realizada en la Biblioteca CHI-MD, Superintendencia de Ingeniería, Dirección Técnica.



Esta publicación está disponible en Acceso Abierto bajo la licencia Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

Coordinación General: Direccion General Paraguaya, Diretoria Geral Brasileira - Itaipu Binacional

Edición y Autoría: Ariel Scheffer da Silva, Ivan Vera, Ligia Leite, Maria Eugenia Alderete

Colaboradores: Ana Biesek, Anderson Braga Mendes, Andre Luiz Watanabe, Gustavo Paredes, Haroldo Silva, Haroldo Virgilio, Hilario Hermosa, Irineu Motter, Julio Britos, Leilane Soares, Luis Cesar Rodrigues, Silvana Vitorassi, Silvia Saldívar, Simone Benassi, Veridiana Pereira, Celso Carlos Buglione Neto, Edson Zanlorensi, Gilberto Kurasz, Romeu de Bruns, Jussara de Souza.

Infografía: Deborah Klippel

Diseño y maquetación: División de Imagen Institucional - Asesoría de Comunicación Social

Impresión: 50 copias

Impreso en 2019

Itaipu Binacional

Avda. España N° 850 e/ Perú y Padre Pucheu

Asunción, Paraguay

Tel.: (+595) 248-1909 / 248-1908

www.itaipu.gov.py

Av. Tancredo Neves, 6.731

Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

Tel: (+55) 45 3520-5252

www.itaipu.gov.br

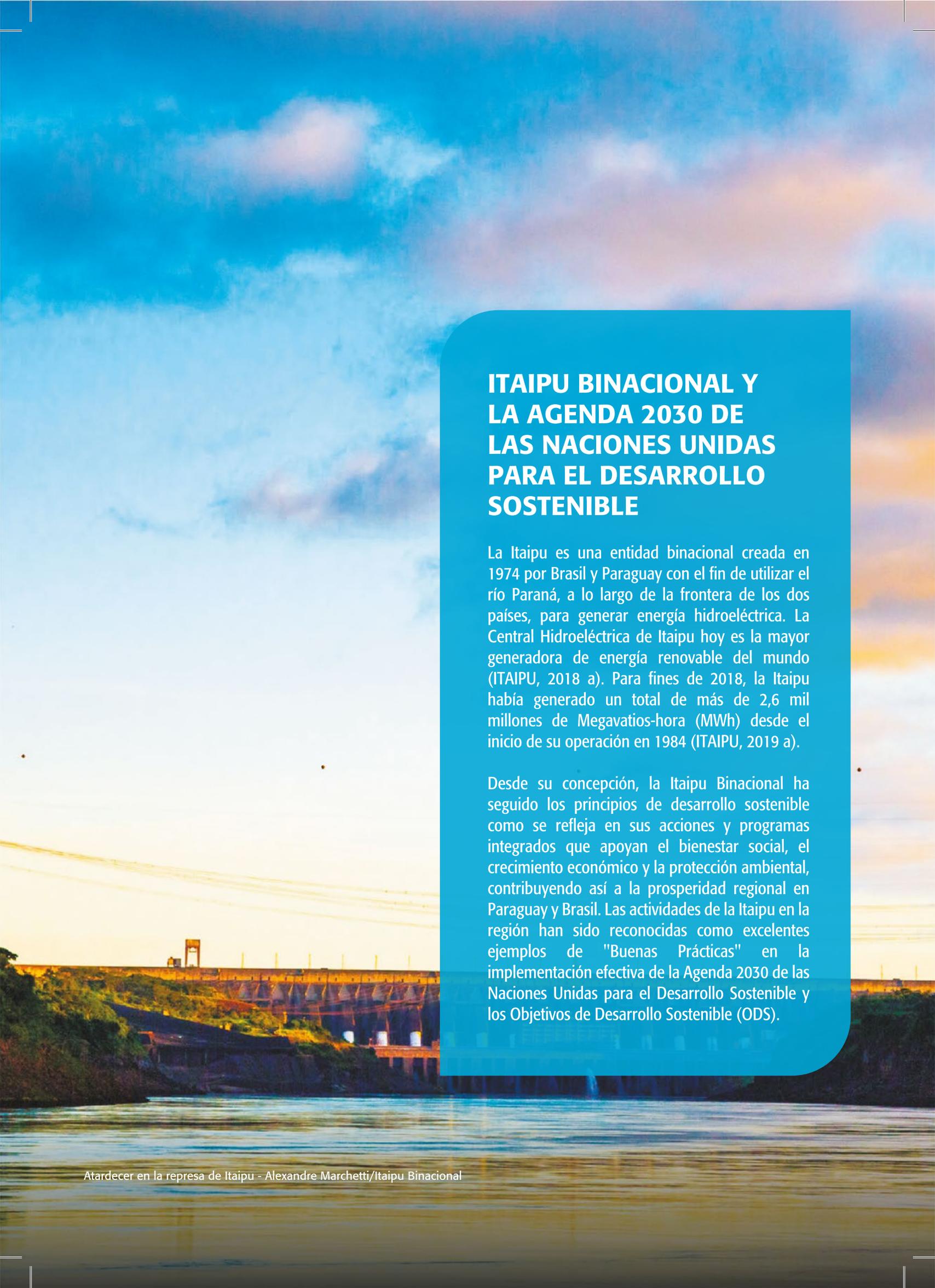
CONTENIDOS

Estrategia de desarrollo sostenible de Itaipu	10
Prácticas para la conservación de agua y suelo	11
Mitigando los impactos de los agroquímicos y otros materiales peligrosos en las zonas rurales	15
Conservación de áreas protegidas	19
Monitoreo ambiental de aguas y sedimentos	25
Provisión de agua potable para las comunidades en la región	30
Sistemas de recolección de agua pluvial para fines no potables	34
Tecnología de cultivo de peces- Biofloc	37
Interconexiones con otros ODS	40
Conclusiones	43

DÓNDE ESTAMOS



Integración que genera Energía Renovable y promueve el Desarrollo Sostenible.



ITAIPU BINACIONAL Y LA AGENDA 2030 DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La Itaipu es una entidad binacional creada en 1974 por Brasil y Paraguay con el fin de utilizar el río Paraná, a lo largo de la frontera de los dos países, para generar energía hidroeléctrica. La Central Hidroeléctrica de Itaipu hoy es la mayor generadora de energía renovable del mundo (ITAIPU, 2018 a). Para fines de 2018, la Itaipu había generado un total de más de 2,6 mil millones de Megavatios-hora (MWh) desde el inicio de su operación en 1984 (ITAIPU, 2019 a).

Desde su concepción, la Itaipu Binacional ha seguido los principios de desarrollo sostenible como se refleja en sus acciones y programas integrados que apoyan el bienestar social, el crecimiento económico y la protección ambiental, contribuyendo así a la prosperidad regional en Paraguay y Brasil. Las actividades de la Itaipu en la región han sido reconocidas como excelentes ejemplos de "Buenas Prácticas" en la implementación efectiva de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).



ODS 6: GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SU GESTIÓN SOSTENIBLE Y EL SANEAMIENTO PARA TODOS

Meta 6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.

Meta 6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

Meta 6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

Meta 6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

Meta 6.5 De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.

Meta 6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Meta 6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización.

Meta 7.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

Fuente: Naciones Unidas, 2015.



Embalse de Itaipu - Daniel de Granville/Itaipu Binacional

El embalse de ITAIPU contiene 29 mil millones de metros cúbicos de agua, con aproximadamente 135.000 hectáreas de superficie de agua. Sus límites se extienden por unos 170 kilómetros a lo largo de la frontera entre Paraguay y Brasil (ITAIPU, 2019 b). El embalse no solo se utiliza para generar electricidad, sino también para fines agrícolas, de pesca, acuicultura, turísticos y de ocio, como fuente de agua municipal y para mantener la vida silvestre en la zona.

Cerca de 101.000 hectáreas de bosques rodean el embalse de Itaipu. Esta área representa la franja protegida para el embalse a lo largo de los márgenes de Brasil y Paraguay. Comprende 10 áreas protegidas que incluyen santuarios y reservas biológicas que protegen la flora y fauna nativas de la región e impulsan iniciativas de investigación y conservación (ITAIPU, 2018 c). Estas áreas y el embalse proporcionan

conexiones valiosas entre los remanentes importantes del Bosque Atlántico ubicado en Paraguay, Brasil y Argentina. La gestión efectiva integrada de los recursos hídricos es esencial para el funcionamiento óptimo a largo plazo de la Central Hidroeléctrica de Itaipu. Además, la protección y conservación de todos los ecosistemas vinculados al agua ubicados en el área son actividades clave que apoyan la sostenibilidad y la prosperidad de la región. Estos ecosistemas incluyen el embalse de Itaipu y los ríos, acuíferos, lagos, humedales y bosques cercanos.



Lapacho blanco florecido en Itaipu Binacional
Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional

ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE ITAIPU

La estrategia de desarrollo sostenible de la Itaipu reconoce que la seguridad hídrica¹ y el desarrollo sostenible en el área de influencia² requieren una gestión ambiental óptima, además del desarrollo social, económico, cultural y tecnológico. Cada uno de estos cinco objetivos importantes se desarrolla en objetivos básicos, utilizados para comprender mejor y gestionar las acciones llevadas a cabo por Itaipu (ITAIPU, 2019 c). Por lo tanto, Itaipu se ha asociado con municipios, comunidades, propietarios privados y otras partes interesadas para la implementación efectiva de esta estrategia. Los programas y acciones más directamente relacionadas con el ODS 6 incluyen la protección de manantiales, la restauración de bosques ribereños, la formación de corredores biológicos, la conservación de suelos agrícolas, la adaptación de caminos rurales, la instalación de estaciones de limpieza comunales de agroquímicos y el uso de residuos de ganado para la producción de energía renovable y biofertilizantes.

Estas iniciativas forman parte de la estrategia general de desarrollo sostenible de Itaipu, específicamente la gestión ambiental, que incluye la conservación de la biodiversidad, el monitoreo ambiental, la gestión integrada del agua y el suelo, y el desarrollo social, apoyando iniciativas relacionadas con acciones sociales, salud y saneamiento. Este enfoque está intrínsecamente vinculado a los objetivos generales y metas específicas de los ODS sobre agua (ODS6) y energía (ODS7) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible.

La visión de ITAIPU para 2020 es ser "la generadora de energía limpia y renovable con el mejor rendimiento

operativo y las mejores prácticas de sostenibilidad del mundo, promoviendo el desarrollo sostenible y la integración regional" (ITAIPU, 2018 b).

Itaipu está implementando un modelo de gestión territorial en la cuenca del embalse de la central hidroeléctrica. La cuenca incluye 54 municipios en el estado de Paraná, Brasil, un municipio en el estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, y 15 municipios en Paraguay con una población total de casi 1.700.000 personas. Además de cubrir este territorio, se están desarrollando algunas acciones en otras áreas de Paraguay (PNUD, 2018; DGEEC, 2018).

El modelo promueve las mejores prácticas para la conservación del agua y el suelo, preservando los ecosistemas terrestres y acuáticos. Los resultados de estas acciones se monitorean a través de la integridad del ecosistema y las evaluaciones de la calidad del agua del embalse y sus afluentes. Se induce una cultura sostenible mediante la concientización y la educación que promueven cambios en los hábitos, valores y creencias de las comunidades. Estas actividades se implementan en toda el área de influencia de Itaipu, cubriendo más de 38.000 km² de agua y ecosistemas terrestres e influyendo en el bienestar de muchas personas en la región.

¹ La seguridad del agua comprende la recuperación y preservación de cuencas y embalses mediante acciones permanentes e integradas que promueven el uso sostenible de los recursos naturales, mejores condiciones socioambientales y la mejor disponibilidad de agua en cantidad y calidad para diferentes aplicaciones (ITAIPU, 2018 d).

² Unidad territorial que incluye las cuencas hidrográficas cuyas aguas drenan hacia el embalse de Itaipu.



1.

**PRÁCTICAS PARA LA
CONSERVACIÓN DE
AGUA Y SUELO**



Objetivo y descripción

Las actividades de Itaipu son contribuciones importantes para la reducción de la descarga de sedimentos de las carreteras a los ríos y al embalse, y para el aumento de la infiltración de agua en el suelo, recargando los acuíferos subterráneos y disminuyendo la sedimentación de los cursos de agua, incluido el embalse y sus afluentes. Estas actividades son clave para optimizar la calidad y cantidad de agua para la generación de energía hidroeléctrica y para otros usos del agua (Arruda Filho et al., 2018). Estas actividades incluyen:

- Selección de microcuencas importantes, priorizando los manantiales que contribuyen al sistema público de abastecimiento de agua, las áreas con mayor concentración de pasivos ambientales y población rural.
- Desarrollo del diagnóstico agronómico técnico.
- Compromiso dinámico participativo con las comunidades para abordar las dificultades con las prácticas actuales y adoptar medidas correctivas, estableciendo asociaciones a favor de la sostenibilidad y apoyando compromisos efectivos para la conservación del agua y del suelo. Estas acciones son la base de lo que se ha denominado "Talleres del Futuro", reuniones comunitarias en las que las personas sensibilizadas, se convierten en protagonistas y se sienten responsables del éxito de las acciones en las que participan.
- Reuniones entre socios locales, con la intención de preparar instrumentos legales para la ejecución física y financiera de las actividades, definiendo los homólogos de las partes.
- Implementación del Pacto de las Aguas: Itaipu, el municipio y otros socios firman acuerdos en los que se establecen las condiciones y los homólogos de las partes para permitir la ejecución de las acciones para corregir los pasivos ambientales.
- Implementación de "Buenas Prácticas" por parte de Itaipu y sus socios, relacionados con la conservación del suelo, la adaptación y el arenado de caminos rurales, la recuperación y protección de manantiales y bosques ribereños, estaciones comunales de limpieza de agroquímicos, y distribuidores de residuos comunales, entre otros.
- Monitoreo de los resultados por parte de Itaipu y sus socios, ya sea mediante monitoreo participativo y/ o mediante los Talleres del Futuro que están actualmente activos.



Metas relacionadas

Las prácticas para la conservación del agua y el suelo están directamente relacionadas con los siguientes Objetivos del ODS 6: gestión integrada de los recursos hídricos (T.6.5); protección y restauración de ecosistemas relacionados con el agua (T.6.6); mejora de la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación (T.6.3); y apoyando y fortaleciendo la participación de las comunidades locales (T.6.b).

Desafíos

Los desafíos relacionados con la implementación de prácticas para la conservación del agua y el suelo incluyen la resistencia inicial de las comunidades para adaptar sus prácticas actuales a las prácticas de conservación del agua y el suelo. Hay necesidad de una gestión constante de conflictos cuando el proceso se caracteriza por una gran participación de la comunidad. Las reuniones celebradas en las comunidades son esenciales para la discusión de los problemas existentes y para generar propuestas para minimizar los impactos negativos. Otro desafío es la necesidad de una mayor inversión para cubrir la expansión de las áreas de conservación de suelos para incluir todo el territorio de los municipios. La inversión es necesaria para infraestructura, mano de obra y maquinaria.

Lecciones aprendidas

A lo largo de estas experiencias, Itaipu ha aprendido el valor de la sensibilización, el compromiso y la capacitación de las diferentes partes interesadas, que han despertado la cultura de la sostenibilidad a través de cambios en los hábitos, valores y creencias de las comunidades. El resultado ha sido positivo e Itaipu ha asumido el papel de articulación y facilitación, compartiendo responsabilidades con sus socios y con la comunidad. Esta realidad ha facilitado el intercambio de inversiones con instituciones públicas en proyectos ambientales y acciones relacionadas, basadas en el compromiso de los administradores públicos y la comunidad.

Resultados

Estas actividades han dado como resultado beneficios directos tales como la mejora de la calidad de los recursos hídricos que abastecen a la región y beneficios indirectos como la construcción de terrazas en áreas agrícolas, control de cárcavas, mejora de caminos rurales, protección y remediación de manantiales, etc. Más específicamente, se han recuperado un total de 421 micro-cuencas, más de 1.600 km de caminos rurales adecuados y más de 39.000 hectáreas en el área que han experimentado conservación de suelos (ITAIPU, 2019 c).





2.

MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS DE AGROQUÍMICOS Y OTROS MATERIALES PELIGROSOS EN LAS ZONAS RURALES

Objetivo y descripción

La Itaipu realiza actividades diseñadas para reducir el desecho de agroquímicos tóxicos y nutrientes en el embalse principal y sus afluentes, reduciendo la contaminación y disminuyendo el vertido de materiales peligrosos. La Itaipu apoya las buenas prácticas para prevenir la contaminación, incluyendo: instalación de estaciones de limpieza de agroquímicos comunales para que los agricultores laven, en un lugar apropiado, equipos que puedan estar contaminados con pesticidas; adquisición de esparcidores comunales de estiércol que fomentan la eliminación adecuada de los residuos orgánicos, mediante el uso de estiércol de aves de corral y de la cría de cerdos; fertilizantes para la producción agrícola y la construcción de biodigestores.

Los manantiales son las principales fuentes de suministro de agua a las estaciones de limpieza de agroquímicos comunales. Por lo tanto, Itaipu es responsable de respaldar toda la restauración y protección de los manantiales, asegurando que los tanques proveedores comunales operen adecuadamente.

Itaipu lidera actividades que crean conciencia en la comunidad sobre la necesidad de cambiar las prácticas habituales requeridas para mejorar la calidad del agua y reducir la contaminación, eliminar los desechos y minimizar la liberación de productos químicos y materiales peligrosos (Arruda Filho et al, 2018). Con la instalación de estaciones comunitarias de limpieza de agroquímicos para el manejo adecuado de pesticidas y agroquímicos, por ejemplo, la población deja de lavar contenedores de productos tóxicos en las orillas de los cauces hídricos.

En su lugar, la gente usa las instalaciones debidamente creadas para este propósito. Con la estación de limpieza, los agricultores tienen un lugar apropiado para enjuagar sus pulverizadores agroquímicos, evitando la contaminación de las aguas subterráneas y de los ríos.



Estación de limpieza de agroquímicos en el área de influencia de Itaipu - Rubens Fraulini/Itaipu Binacional

Metas relacionadas

La reducción al mínimo del desecho de agroquímicos y otros materiales peligrosos está directamente relacionada con las siguientes Metas del ODS 6: gestión integrada de los recursos hídricos (T.6.5); protección y restauración de ecosistemas relacionados con el agua (T.6.6); mejora de la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación (T.6.3); y apoyando y fortaleciendo la participación de las comunidades locales (T.6.b).

Desafíos

Algunos de los desafíos en la implementación de estas actividades por parte de Itaipu incluyen la necesidad de encontrar usuarios dispuestos a hacerse responsables del costo de la energía eléctrica necesaria para bombear

el agua al tanque de la estación de limpieza. Además, el lugar donde se instala el tanque de almacenamiento de un proveedor comunal es de propiedad privada. Como el tanque es utilizado por muchas personas, algunos propietarios no quieren asumir la responsabilidad del mantenimiento del tanque. Otro obstáculo está relacionado con la burocracia, para instalar un tanque de almacenamiento de un proveedor comunal en cierta propiedad privada, es necesario un proceso de registro. Como el registro requiere la aprobación de la Cámara de Concejales del municipio, muchos propietarios renuncian a la instalación para evitar tener que lidiar con toda la documentación y las aprobaciones necesarias.

Lecciones aprendidas

Para abordar algunos de los desafíos mencionados anteriormente, la Itaipu ha implementado acciones resultantes de las lecciones aprendidas en estas áreas. A medida que el sistema de bombeo de agua generaba costos de electricidad, el programa comenzó a poner a disposición otros modelos de tanques y otras formas de bombeo de agua, como por gravedad y la rueda hidráulica, que utiliza la energía hidráulica del cauce hídrico. Para evitar problemas de comunicación entre

los propietarios que están bajo la responsabilidad de los distribuidores de residuos, el acuerdo entre Itaipu y el municipio prevé cuántos equipos sean necesarios para cada localidad, según la actividad practicada y el número de residentes. De esta manera, no hay necesidad de más demanda que la cantidad de piezas de equipo disponible. La Itaipu reconoce que la participación y la contribución de la comunidad, además de la asociación con los municipios, son esenciales para mantener las condiciones ambientales rurales adecuadas.

Resultados

Los resultados objetivos de la implementación de estas actividades por parte de Itaipu incluyen la instalación y el monitoreo de 202 estaciones comunales de limpieza de agroquímicos para el manejo adecuado de pesticidas y de 299 esparcidores de estiércol.



Piscicultura en jaulas flotantes en el embalse de Itaipu - Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional



Reserva Pozuelo/Víctor Azcona, Itaipu Binacional



3.

CONSERVACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS



Técnicos realizando investigaciones en las áreas protegidas
Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional

Objetivo y descripción

Se implementan actividades de gran envergadura para garantizar la protección de manantiales, humedales y cauces hídricos tributarios al río Paraná y al embalse de Itaipu, asegurando la integridad de los servicios de ecosistemas relacionados con el agua de más de 100.000 hectáreas de ecosistemas terrestres protegidos (ITAIPU, 2018 e). Estas actividades no solo se ajustan a la legislación vigente, sino también son una contribución voluntaria adicional de peso para proteger los ecosistemas y mantener una gestión óptima de los recursos hídricos en la región.

Estas actividades están diseñadas para ayudar a mantener el ciclo hidrológico mediante el aumento de la tasa de infiltración del agua en el suelo que favorece la recarga de los acuíferos, la atenuación de los caudales máximos, la evapotranspiración, la reducción de la erosión, así como la escorrentía superficial y subterránea que produce sedimentación y eutrofización (Motter et al, 2015). En consecuencia, los impactos positivos que resultan de estas actividades se reflejan en la cantidad y calidad del agua que contribuyen amplia y directamente a la protección y restauración de los ecosistemas de la región.

La concientización, el compromiso, la educación y las actividades prácticas son planeadas y ejecutadas por un equipo multidisciplinario capacitado, con la

participación de técnicos de Itaipu, de instituciones de enseñanza e investigación, de municipios y otros actores de la región, con conocimiento de las especificidades locales, en forma de gestión territorial participativa.

- Regeneración y restauración forestal.
- Remediación ambiental, monitoreo, observación y manejo sostenible de los refugios biológicos.
- Recolección y germinación de semillas y producción de plántulas de especies forestales nativas para su uso en las áreas de Itaipu y la Cuenca del Paraná.
- Mantenimiento de un banco de germoplasma, un banco genético *ex situ* de especies forestales nativas, investigación de especies de plantas nativas *in situ* y *ex situ*.
- Parcelas de regeneración natural e inventario forestal.
- Monitoreo de vida silvestre y enriquecimiento poblacional de la fauna.
- Eventos técnicos y científicos relacionados con el medio ambiente y la biodiversidad.

- Contribución a la definición de políticas públicas relevantes.
- Participación en grupos de trabajo, evaluaciones técnicas, recomendaciones y asesoramiento relevante sobre el medio ambiente y la biodiversidad.

Metas relacionadas

La conservación de las áreas protegidas está directamente relacionada con las siguientes metas del ODS 6: gestión integrada de los recursos hídricos (T.6.5); protección y restauración de ecosistemas relacionados con el agua (T.6.6); mejora de la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación (T.6.3); y apoyando y fortaleciendo la participación de las comunidades locales (T.6.b).

Desafíos

Existen importantes desafíos que enfrentan Itaipu y otras partes interesadas en la implementación de actividades de conservación en las áreas protegidas. Uno de los principales desafíos es la extensión de las cuencas hidrográficas de Itaipu y la lejanía de las áreas protegidas. La cuenca hidrológica que contribuye al embalse de Itaipu cubre más de 38.000 km², la ubicación implica ciertas limitaciones en relación con la logística y la seguridad. Otro reto son los hábitos tradicionales de los miembros de la comunidad en lo que respecta a las actividades extractivas, como la caza, la pesca y usos insostenibles de los bosques. Las actividades de conservación solo pueden lograrse con éxito después de la implementación de trabajos de concientización a largo plazo diseñados para cambiar las actitudes anteriores. La presencia de especies exóticas invasoras, ataques de plagas, incendios forestales intencionales, invasiones de tierra, vertederos clandestinos, cría de ganado y clima extremo afectan las actividades de restauración y crean impactos negativos en el crecimiento de árboles y servicios ecosistémicos relacionados.

Finalmente, es importante señalar que el apoyo de Itaipu al monitoreo y la vigilancia debe coordinarse con las instituciones públicas de acuerdo con los procedimientos del gobierno.

Lecciones aprendidas

La experiencia de Itaipu apunta hacia una serie de valiosas lecciones aprendidas que guiarán las actividades futuras en el apoyo continuo de la gestión óptima del agua y el desarrollo sostenible. Algunas de estas lecciones incluyen:

- La selección adecuada de las especies permite la rápida formación del dosel forestal y un control más eficiente de las especies invasoras.
- La gestión adaptativa es clave en este tipo de acciones. Las intervenciones deben ajustarse a las características de cada sitio de intervención y al público involucrado, lo que implica la adaptación de las actividades y los objetivos.
- El monitoreo de los esfuerzos de reforestación y conservación de cuencas hidrológicas debe continuar incluso después de que se haya completado el trabajo para verificar el éxito de las intervenciones.
- El control sobre las áreas protegidas trabajadas facilita el desarrollo de actividades a lo largo del tiempo y garantiza la continuidad de los procesos ecológicos. Estos son factores muy importantes relacionados con la conservación de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas.
- La implementación de actividades integradas en un solo lugar y al mismo tiempo es más efectiva y duradera. Este enfoque brinda más beneficios a la población involucrada en la discusión, así como la planificación y ejecución de estas actividades conjuntas. Las prácticas de la Itaipu de manejo integrado de cuencas hidrográficas con acciones que se realizan al mismo tiempo y en la misma área son altamente exitosas.

- La colaboración con organizaciones nacionales e internacionales no solo genera un mayor conocimiento técnico e innovación, sino también un mayor impulso para el trabajo de conservación, aumentando la colaboración de redes que se traducen en mejores resultados.

La Itaipu reconoce que es necesario realizar mejoras en sus programas, incluyendo: la aplicación de nuevas tecnologías de monitoreo para áreas protegidas, como la internet de las cosas (IOT), el aumento de los esfuerzos para la producción del banco de germoplasma de especies nativas y las plántulas de árboles, la revisión de planes y manuales de procedimientos, la definición de líneas de acción científicas compatibles con los objetivos de negocio, desarrollo territorial sostenible y la revisión de indicadores de desempeño.

Resultados

La experiencia de Itaipu apunta hacia una serie de valiosas lecciones aprendidas que guiarán las

actividades futuras.

Los resultados de las actividades de conservación realizadas por Itaipu en áreas protegidas son fructíferos e ilustran la importancia de una estrategia integral sobre el desarrollo sostenible y la gestión integrada de los recursos hídricos y los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques (ITAIPU, 2019).

Algunos de estos resultados incluyen:

- Prolongación de la vida útil promedio de la central hidroeléctrica calculado en más de 180 años.
- Restauración y conservación del área protegida de 101.000 hectáreas, lo que se traduce en la captura de 5.9 millones de toneladas de CO2 equivalente por año con importantes implicaciones positivas en relación con la mitigación del cambio climático.
- Reforestación de casi 22.000 hectáreas de áreas protegidas con más de 26.000.000 de plantas en Brasil y Paraguay.



- Enriquecimiento forestal y manejo de la regeneración en 409 hectáreas. Se continúa trabajando en la consolidación de áreas en procesos de restauración en un total de 2.195 hectáreas en Paraguay.

- Protección de los remanentes del Bosque Atlántico del Alto Paraná, uno de los 25 puntos calientes de biodiversidad del mundo.

La Itaipu ha obtenido diversos reconocimientos nacionales e internacionales por sus actividades de conservación, que incluyen:

- Reconocimiento de las áreas protegidas de Itaipu como áreas centrales de la "Reserva de Biosfera de Itaipu" en el territorio paraguayo, otorgado por el Programa "El hombre y la biosfera (MAB)" de la UNESCO.
- Sello de aprobación como "Empresa Amiga del Bosque Atlántico".
- El nombramiento del Refugio Biológico de Bella Vista (RBV), un área protegida, como Posición Avanzada de la Reserva de la Biosfera del Bosque Atlántico (RBMA) en el contexto del Programa "Hombre y Biosfera" de la UNESCO.
- Certificación LIFE – "Iniciativa duradera para la tierra", un proceso pionero que reconoce a las organizaciones públicas y privadas que desarrollan acciones voluntarias relevantes favorables a la conservación de la biodiversidad.



Trabajadoras realizando tareas en el vivero forestal.
Victor Azcona/Itaipu Binacional



Día nublado en la represa de Itaipu - Víctor Azcona/Itaipu Binacional



4.

MONITOREO AMBIENTAL DE AGUA Y SEDIMENTOS



Técnicos de Itaipu realizando mantenimiento en las estaciones de monitoreo de agua - Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional

Objetivo y descripción

Itaipu realiza actividades de monitoreo y evaluación que forman parte de su estrategia general de desarrollo sostenible y su programa de gestión integrada de recursos hídricos. Existen procedimientos de monitoreo y evaluación para recopilar información física, química y biológica del ecosistema, que guía la toma de decisiones relacionadas con la seguridad del agua en cumplimiento de la legislación y los compromisos institucionales.

El monitoreo ambiental apoya varias acciones desarrolladas por Itaipu, tales como:

- Monitoreo sedimentométrico
- Estudios batimétricos e hidráulicos
- Monitoreo de la calidad del agua
- Monitoreo de microcontaminantes
- Monitoreo de aguas freáticas

El monitoreo sedimentométrico tiene como objetivo estimar la vida útil promedio del embalse y la acumulación de sedimentos en las vías acuáticas. La red de monitoreo automático ha estado en funcionamiento

desde 2001 y tiene 15 estaciones que determinan las descargas sólidas y la estimación de la producción de sedimentos en las cuencas de contribución, que también guían las acciones de conservación aguas arriba.

En el año 2018 hubo una mejora significativa en el proceso de monitoreo de sedimentación y una de las razones fue el progreso en el sistema de monitoreo de la red de telemetría, con transmisión de datos para la base de datos según un intervalo de tiempo específico. Los resultados de cuatro años indican que el embalse tiene una vida útil promedio estimada de 184 años. Los estudios batimétricos e hidráulicos en el embalse de Itaipu tienen como objetivo recopilar datos físicos de terrenos sumergidos, lo que permite investigar el grado de sedimentación del embalse y sus afluentes y mapear las zonas vulnerables a la formación de lagunas. Los estudios en los brazos de la margen brasileña ocurrieron en el 2017, en la costa paraguaya y cuerpo central del embalse, en el 2018. La vectorización de las líneas de contorno batimétricas del embalse y sus brazos informa los estudios de deposición de sedimentos en el embalse y permite la comparación de datos desde 1979 hasta el presente (Mendes, 2018).

El monitoreo de la calidad del agua se ha llevado a cabo desde 1977 y tiene como objetivo recopilar, analizar y



Técnicos realizando estudios batimétricos
Ever Portillo/Itaipu Binacional

gestionar la información física, química y biológica de las aguas. La calidad del agua puede afectar directamente los usos múltiples del embalse, como el suministro urbano de agua, el riego, la pesca, el ganado y la conservación de la biodiversidad, entre otros (IAP, 2009).

Las actividades trimestrales incluyen recopilación, análisis e informes referentes a la calidad del agua en el embalse y en los afluentes del área de influencia. Estas actividades ayudan a calcular el grado de eutrofización y a verificar si los parámetros evaluados están dentro de los límites establecidos por la ley.

Las actividades de verano incluyen el monitoreo de la calidad del agua para la preparación de boletines de información para las municipalidades y población relevantes; e investigación metodológica y científica que apoye la comprensión del ecosistema acuático y para monitorear nuevas variables ambientales.

La Itaipu ha adquirido recientemente un sistema de sonar multihaz para realizar un estudio de referencia en el embalse. Las mediciones anuales se realizarán en los puntos de control de todo el canal, para evaluar el proceso de sedimentación y calcular la vida útil del embalse mediante estudios batimétricos directos (ITAIPU, 2018 c).

Los equipos automáticos transmiten datos en tiempo real a Itaipu. Además, la Itaipu cuenta con el apoyo de

los residentes de la región que promueven la recolección periódica de muestras de agua de río para análisis de laboratorio, garantizando el uso de la tecnología y el compromiso de la comunidad.

La Itaipu tiene una base de datos completa que permite la preparación de informes técnicos para la junta de consultores internacionales de Itaipu. Periódicamente, se observan las características del agua del embalse y sus afluentes, a través de gráficos y análisis cualitativos.

El monitoreo de microcontaminantes captura datos que permiten el análisis de su influencia en los ríos, el suelo y la biodiversidad del área entre Brasil y Paraguay. Investigaciones recientes mostraron niveles bajos de atrazina y glifosato y sus productos de degradación, agroquímicos comunes utilizados en la producción de maíz y soja. Estos cultivos representan el 80% del uso de la tierra agrícola en la región (PTI, 2018).

Los investigadores creen que niveles tan bajos pueden deberse al hecho de que parte del glifosato pudo haber sido absorbido por las moléculas del suelo o que el agroquímico tiene una corta vida de degradación.

Para proporcionar una explicación precisa de los resultados del monitoreo, se propuso una segunda fase del proyecto con el objetivo de comprender la dinámica de estos micro-contaminantes en los diferentes ecosistemas.

Como el monitoreo es binacional, sus resultados permiten que los dos países conozcan y comparen las microcuencas de sus márgenes correspondientes y tomen medidas para mitigar los impactos de los microcontaminantes, que tienen un efecto directo en la calidad y cantidad de agua dulce, en particular la cuenca del río Paraná, y el agua salada, río abajo, en el estuario del Plata en Argentina.

El monitoreo de agua freática, desarrollado dentro del alcance del Proyecto Hidrosfera, rastrea la disponibilidad y calidad de agua freática en el área de influencia. En la región, una parte importante del suministro de agua para el público y para la producción agrícola y ganadera se produce a través del acuífero Serra Geral. El acuífero Guaraní se utiliza para el turismo termal y tiene potencial para uso en la agroindustria. En este contexto, es necesario conocer las características hidrogeológicas de los acuíferos para definir sus potencialidades y recargar áreas que están determinadas principalmente por la calidad del agua, la integridad de los suelos y la cubierta forestal. Los resultados del monitoreo de agua freática se utilizan para la gestión y el uso correcto de las áreas de recarga y agua freática (BOSCARDIN, 2011).

Metas relacionadas

Las actividades de monitoreo y evaluación ambiental están directamente relacionadas con las siguientes Metas del ODS 6: gestión integrada de los recursos hídricos (T.6.5); protección y restauración de ecosistemas relacionados con el agua (T.6.6); mejora de la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación (T.6.3); y apoyando y fortaleciendo la participación de las comunidades locales (T.6.b).

Desafíos

Los desafíos a las actividades de Itaipu relacionadas con el monitoreo y la evaluación del agua incluyen la gran área de cobertura, que corresponde a aproximadamente 150.000 km² ³ y la limitación de tecnología en relación con los sistemas de comunicación y transmisión de datos a largas distancias (ITAIPU, 2018 e).

Lecciones aprendidas

El gran desafío del área de cobertura se puede superar con la mejora de los programas de gestión participativa. La continuidad y la expansión a zonas remotas que aún no están cubiertas por los programas de monitoreo y evaluación son necesarias para alcanzar la cobertura de la totalidad del área de desagüe relevante para Itaipu.

Resultados

Los resultados de las actividades de monitoreo y evaluación de Itaipu se consideran extremadamente valiosos dada la importancia de proteger y restaurar todos los ecosistemas relacionados con el agua de la región. Las actividades de monitoreo en las 421 micro-cuencas recuperadas han indicado que la calidad del agua es adecuada según lo establecido por la ley, con una tendencia a la eutrofización en algunos brazos del embalse. En los lugares con esta tendencia, se deben intensificar las acciones de conservación y remediación en relación con el uso y ocupación del suelo. Los programas de monitoreo de sedimentos permiten identificar los ríos con el mayor transporte de sedimentos por año. Las cuencas de desagüe de estos ríos se identifican como las que requieren mayor atención y acción. Además, el monitoreo y la evaluación ayudan a señalar las posibles actividades que generan estos sedimentos, incluido un aumento de las áreas agrícolas, el uso de la siembra directa, etc.

Todos los resultados que se obtienen del monitoreo del agua y los sedimentos sirven como base para guiar la toma de decisiones relacionadas con la seguridad del agua, el cumplimiento de la legislación y los compromisos institucionales.

³ Esta área corresponde a la cuenca hidrológica incremental del embalse de Itaipu



Áreas protegidas de Itaipu - Víctor Azcona/Itaipu Binacional



5.

PROVISIÓN DE AGUA POTABLE PARA LAS COMUNIDADES DE LA REGIÓN



Provisión de agua potable - Ever Portillo/Itaipu Binacional

Objetivo y descripción

La Itaipu facilita el acceso a agua potable segura a las comunidades próximas a la central hidroeléctrica y a poblaciones aisladas con dificultades de suministro de agua que no pueden ser atendidas por los proveedores públicos / privados de agua potable en la región. Esta actividad ilustra el compromiso de Itaipu de proporcionar acceso equitativo a agua potable segura para todas las personas de la región.

Durante la construcción de la Central Hidroeléctrica de Itaipu, la zona de trabajo estaba escasamente poblada, por lo tanto, se construyeron casas para trabajadores con acceso a servicios básicos, uno de esos servicios fue la provisión de agua potable. Se construyó una planta de tratamiento de agua y una red de distribución para servir a las casas de las diferentes áreas habitacionales que se construyeron. Hoy en día, estas áreas habitacionales son parte de ciudades ya establecidas con acceso a agua potable con el apoyo de Itaipu.

El servicio se brinda a las comunidades en el departamento de Alto Paraná de Paraguay, incluidas las ciudades de Hernandarias, Ciudad del Este, Presidente Franco y otras comunidades de la región con dificultades de acceso al agua.

La Itaipu tiene empleados permanentes que operan la

planta de tratamiento y suministro de agua en cooperación con terceros que son responsables de verificar la calidad del agua.

Para las comunidades aisladas, la Itaipu actúa complementando las acciones del gobierno nacional, atendiendo las necesidades de las comunidades para la perforación de pozos, el suministro de tanques de agua y la construcción de redes de distribución. Una vez finalizado el trabajo, el sistema queda a cargo de la comunidad beneficiaria (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 2018).

Para completar estas actividades, la Itaipu debe realizar estudios hidrogeológicos meticulosos para evaluar la calidad y la cantidad de agua que se utilizará. En varias comunidades aisladas, la Itaipu facilita el acceso a la electricidad para permitir el suministro de agua potable.

Metas relacionadas

Estas actividades están directamente relacionadas con la meta de acceso al agua potable de ODS 6 (T6.1).

Desafíos

Uno de los principales desafíos que enfrenta la Itaipu para apoyar estas actividades es el crecimiento continuo de la población que recibe agua potable de la central eléctrica. El crecimiento es particularmente importante en las comunidades cercanas a la central eléctrica. En comunidades aisladas, una vez que se proporcionan los tanques y los sistemas de distribución de agua, el principal desafío para la Itaipu está relacionado con el establecimiento de sistemas de gobernanza para la gestión del suministro de agua. Para evitar la duplicación de esfuerzos, también es necesario coordinar las actividades con el gobierno local, regional y nacional.

Lecciones aprendidas

Esta experiencia le ha demostrado a la Itaipu que además de brindar apoyo para el suministro de agua y el tratamiento del agua potable, otras actividades importantes deben completarse o se deben proporcionar otros servicios adicionales. En particular, la necesidad de proporcionar electricidad en comunidades aisladas y la necesidad de realizar estudios hidrogeológicos en algunas áreas. Para una efectiva coordinación de las actividades, la Itaipu es parte del Comité de Coordinación Interinstitucional del Sector de Agua Potable y Saneamiento en Paraguay.

Resultados

La planta de tratamiento y de suministro de agua sirve a más de 100.000 personas cerca de la central eléctrica. Las actividades de la Itaipu en áreas aisladas han beneficiado a casi 38.000 personas en 50 comunidades en Paraguay en los últimos 5 años, incluidas instituciones educativas y comunidades indígenas (ITAIPU, 2018 f). Otro resultado importante es el establecimiento de sistemas de gobernanza del agua en las comunidades beneficiarias.





Vertedero de Itaipu - Victor Azcona/Itaipu Binacional



6.

SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL PARA FINES NO POTABLES



Tanques de recolección de agua de lluvia - Rubens de Souza André/Itaipu Binacional

Objetivo y descripción

La Itaipu facilita la recolección de agua pluvial en la región mediante la instalación de sistemas de recolección y almacenamiento de agua para usos no potables, que incluyen la limpieza de aceras y pisos, el riego de jardines, huertos y abrevaderos para animales, entre otros. En algunos lugares, el agua pluvial también se utiliza para el lavado sanitario y la limpieza en baños públicos y otras instalaciones comunes, lo que brinda apoyo a entornos más saludables y productivos.

Los sistemas consisten en canales de recolección, canales de agua, dispositivos de filtración, cisternas y redes de distribución. Esta actividad de la Itaipu ilustra su apoyo al aumento de eficiencia en el uso del agua, promoviendo la extracción y suministro sostenible de agua dulce en la región. Los sistemas están diseñados para el uso inmediato del abundante agua pluvial disponible en la región. El uso de agua pluvial a través de estos sistemas evita el uso de agua potable para fines no potables, lo que aumenta la eficiencia en el uso del agua en las comunidades ubicadas cerca de la central hidroeléctrica y la sostenibilidad general de los recursos hídricos en la región. Los sistemas están instalados en escuelas de áreas urbanas y en fincas.

Los sistemas están diseñados de acuerdo con el proyecto modelo de la Itaipu y teniendo en cuenta los patrones históricos de precipitación de la región, las características específicas de la instalación en particular, la posición de las cisternas según las características hidráulicas y el diseño del área, las necesidades de filtración y el diseño específico de tuberías y redes de distribución necesarias. El mantenimiento de los sistemas de recolección de agua pluvial es responsabilidad de los encargados del lugar donde se instala el sistema. La Itaipu está estudiando posibles acciones que podrían ayudar a optimizar y ampliar las experiencias ya exitosas para lograr una mayor eficiencia y cobertura del agua.

Metas relacionadas

Esta actividad está directamente relacionada con la meta del ODS 6 relacionada con la eficiencia del uso del agua y las extracciones de agua sostenibles (T.6.4).

Desafíos

Un desafío importante relacionado con esta actividad es crear conciencia en las comunidades sobre la necesidad de conservación y uso eficiente del agua potable disponible. En muchos casos, el agua potable se utiliza para fines tales como la limpieza de aceras y baños.

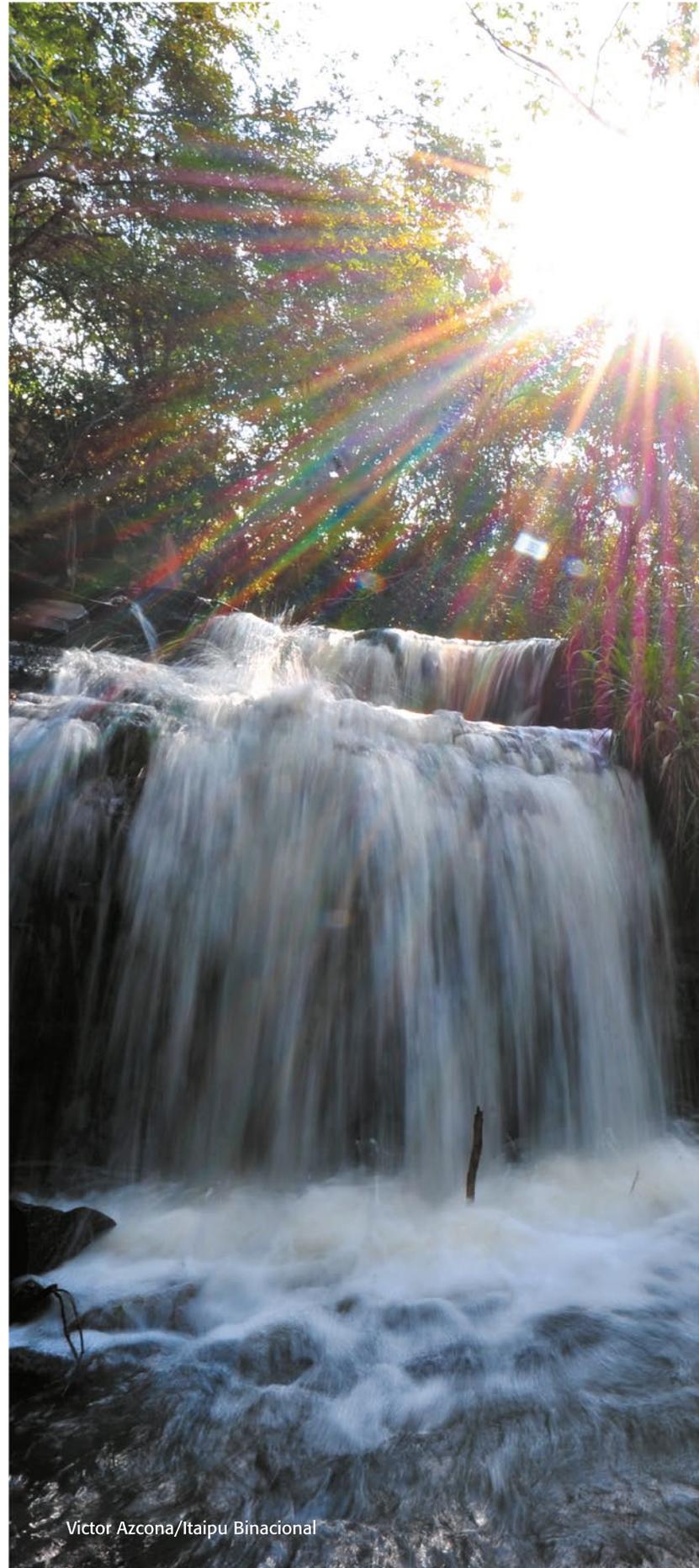
Lecciones aprendidas

Aunque la concientización sobre el valor del agua ha sido una actividad desafiante, la participación de las comunidades ha hecho que las personas se interesen más en el uso eficiente del agua potable y en los beneficios derivados de la recolección de agua de lluvia. Las escuelas de la región han realizado un excelente trabajo como diseminadores de conocimiento, lo que ha generado una importante conciencia de que el agua potable no debe desperdiciarse.

Los procesos participativos de la ciencia ciudadana pueden contribuir mediante la promoción de la educación ambiental y científica, aportando un mayor compromiso de la comunidad para el uso eficiente y el monitoreo del agua potable y los beneficios que pueden derivarse de la recolección de agua de lluvia.

Resultados

Un total de 19 tanques de almacenamiento de agua pluvial o cisternas se han instalado en áreas públicas y propiedades rurales en municipios ubicados en la región occidental de Paraná y en un municipio ubicado en Mato Grosso do Sul, en el sur de Brasil.



Víctor Azcona/Itaipu Binacional



7.

TECNOLOGÍA DE CULTIVO DE PECES -BIOFLOC

UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN,
DESARROLLO E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA



Piscicultura con tecnología Biofloc - Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional

Objetivo y descripción

La Itaipu desarrolla tecnología para la producción de peces en sistemas sostenibles (producción Biofloc) para mejorar el control ambiental del agua y la producción acuícola. La intensificación, concentración y crecimiento de la acuicultura de agua dulce en la región occidental de Paraná presenta un escenario de insostenibilidad del modelo de producción actual, que puede comprometer la calidad del agua en los ríos y del embalse de la Itaipu y, en consecuencia, amenazar sus múltiples usos.

El proyecto cuenta con dos unidades de demostración para producir alevines en un sistema con mínimo uso e intercambio de agua en el ciclo de producción, llamado BFT (Tecnología de Biofloc).

El sistema BFT consiste en promover el abonado orgánico controlado para favorecer el crecimiento de microorganismos que utilizan los compuestos de nitrógeno para el crecimiento, dando como resultado la producción de agregados microbianos y orgánicos llamados "biofloc". El sistema microbiano funciona como un filtro biológico natural, permitiendo el mantenimiento de la calidad del agua y la reutilización de nutrientes que se habrían desperdiciado al alimentar a los peces e intercambiar el agua. El sistema permite operar con elevada productividad, bioseguridad y

mínima generación de efluentes (AVNIMELECH, 2012).

El proyecto de BFT es una asociación entre la ITAIPU, la Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA), el Parque Tecnológico de la ITAIPU (PTI) y las universidades.

Metas relacionadas

Las actividades de producción de peces con el sistema Biofloc están directamente relacionadas con la eficiencia del uso del agua y la extracción sostenible (T.6.4) y la protección y restauración de los ecosistemas relacionados con el agua (T.6.6).

Desafíos

Algunos de los desafíos relacionados con esta actividad incluyen la elaboración de protocolos de producción que respondan a la realidad de los agricultores de la región y la reducida cantidad de profesionales calificados para diseñar y operar sistemas BFT.

Lecciones aprendidas

Esta experiencia ha demostrado que es necesario seguir mejorando y difundiendo dicha tecnología. Para ello es importante contribuir a la capacitación de profesionales calificados y construir una unidad de demostración que sirva de modelo en términos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología para fomentar la difusión de la tecnología de Biofloc en la región.

Resultados

El proyecto ha sido un éxito en términos de eficiencia en el uso del agua. En este sistema, el consumo de agua en la producción de alevines pasó de 18.000 litros / kg de pescado en el sistema convencional a 500 litros / kg en el sistema BFT, sin generación de efluentes.



Técnico evaluando la calidad del agua en tanque de peces con tecnología Biofloc - Alexandre Marchetti/Itaipu Binacional



ENLACES CON OTROS ODS

Nuestras acciones en los ODS

Nuestro enfoque - Acciones integradas en el territorio

Los vínculos entre las actividades relacionadas con el agua (ODS6) y otros ODS son enormes. Una de los vínculos más fuertes está relacionado con la energía (ODS7), dado que el agua es el factor esencial que permite la generación de energía renovable en forma de energía hidroeléctrica en la Itaipu. El vínculo con el ODS 6 también es especialmente fuerte en relación con la erradicación de la pobreza (ODS 1), la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria (ODS 2), el cambio climático (ODS 13), los ecosistemas/bosques terrestres (ODS 15) y el crecimiento económico (ODS 8).

Otro vínculo fuerte es con respecto a las asociaciones (ODS 17), dado el gran compromiso de la ITAIPU para establecer asociaciones a largo plazo con las comunidades locales y otras partes interesadas, para garantizar una utilización óptima de los recursos hídricos.

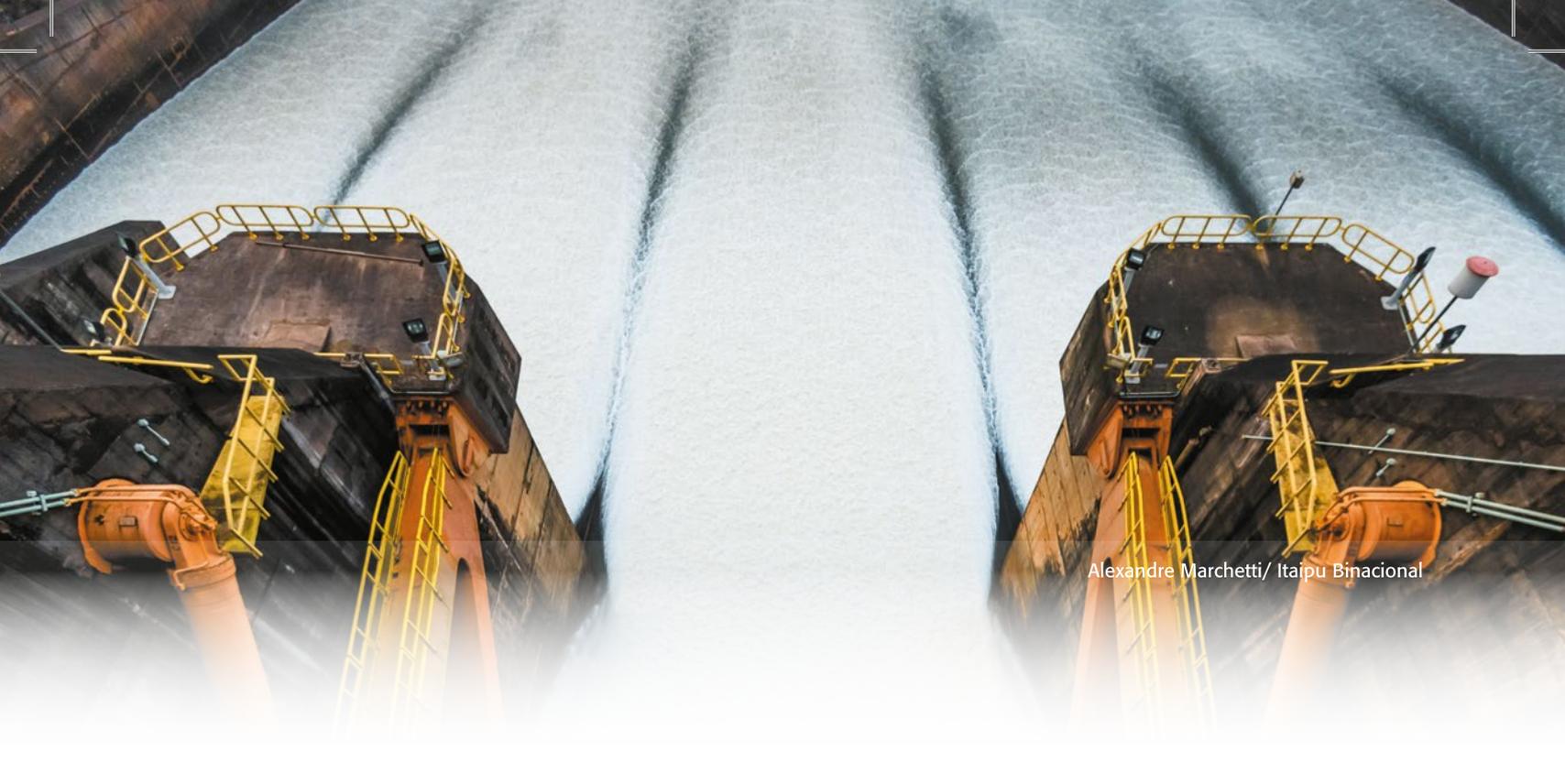
También existen vínculos muy interesantes entre actividades relacionadas con el agua lideradas por la Itaipu y el resto de los ODS de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible.



Vertedero de la represa - Víctor Azcona/Itaipu Binacional



CONCLUSIONES



Alexandre Marchetti/ Itaipu Binacional

La estrategia de desarrollo sostenible de la Itaipu y su programa integral de actividades relacionadas con la gestión óptima de los recursos hídricos, la protección de los ecosistemas relacionados con el agua y el desarrollo territorial de la región representan un excelente ejemplo de la implementación en el campo del ODS 6 y la Agenda ONU 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La fuerte interconexión entre el agua y la energía es evidente para la Itaipu, y la gestión óptima de estos dos recursos es la clave para asegurar el desarrollo sostenible y la prosperidad para los pueblos de Paraguay y Brasil y para proteger todos los ecosistemas de la región. La Itaipu ha podido generar energía limpia y confiable por más de 35 años mediante su estrategia de desarrollo sostenible, que incluye una gestión integrada de los recursos hídricos, la generación de energía hidroeléctrica se ha extendido a más de 180 años debido al aumento de la vida útil del embalse.

La gestión integrada de las microcuencas y el desarrollo territorial son tan importantes para la Itaipu como la generación de energía renovable.

El legado de la Itaipu como uno de los mejores ejemplos a nivel mundial de integración binacional exitosa, encabezada por Paraguay y Brasil, se manifiesta en la forma sostenible en que se gestionan los recursos hídricos naturales. Las asociaciones entre empresas, agencias gubernamentales, instituciones y el mundo académico son fundamentales para el éxito de las acciones de la Itaipu.

El apoyo entre estos actores, a través de la gestión comunitaria participativa directamente vinculada a las acciones socioambientales, promueve el desarrollo sostenible y la prosperidad a las generaciones futuras.

Las prácticas de gestión ambiental y desarrollo territorial dependen directamente de la concientización y participación de la comunidad. El apoyo de la Itaipu relacionado con el desarrollo de capacidades, a través de talleres, seminarios y cursos dirigidos a la participación de la comunidad en las prácticas ambientales, ha dado resultados muy positivos y duraderos. El cambio en la cultura y los hábitos de la población hacia una estrategia de desarrollo sostenible es un proceso largo que debe basarse en gran medida en la educación y el intercambio de experiencias entre todos los interesados.

La cooperación técnica es clave para el desarrollo y transferencia de tecnologías. La incorporación de políticas públicas exitosas y la cooperación con las partes interesadas siempre resultan en innovación y mejoras que apoyan la prosperidad y el éxito a largo plazo con respecto a la gestión óptima de los recursos naturales.

Un resumen de los logros específicos resultantes de las actividades de agua de la Itaipu se ilustra en el diagrama a continuación. El diagrama demuestra el enfoque integrado e interconectado de la Itaipu con respecto a las dimensiones sociales, económicas y ambientales del desarrollo sostenible.

6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

101.000 hectáreas de áreas protegidas

Más de **1.300 km** de vallas para la protección de bosques ribereños

Recuperación de **421** MICROCUENCAS

5.9 MILLONES TONELADAS de CO₂ por biomasa forestal

166 MANANTIALES recuperados y protegidos

Servicios ecosistémicos

19 TANQUES PLUVIALES en áreas públicas y propiedades rurales para reutilizar el agua para fines no potables

202 ESTACIONES COMUNALES DE LIMPIEZA DE AGROQUÍMICOS para un manejo adecuado de los pesticidas, evitando la contaminación de los recursos hídricos.

52 APOYO A MUNICIPIOS para elaborar planes de saneamiento ambiental

76 ESTACIONES para monitoreo de agua y sedimentación



Seguridad hídrica

Más de **1.600 km** de adecuación de caminos rurales

Desarrollo Regional Sostenible

187 PROPIEDADES RURALES con acceso al agua del embalse para riego y suministro de agua para animales

casi **38.000** personas en **50** comunidades aisladas beneficiadas con acceso a agua y saneamiento



Victor Azcona/Itaipu Binacional



REFERENCIAS Y FUENTES DE LECTURA ADICIONAL

- Arruda Filho, N. de P., & Sedor, R.W.R, & Lopes, F. C., & Rodrigues, L.F, & Pschera, C. (2018). Case study of the Cultivating Good Water Program: Update, institutionalization and replication. Curitiba, Parana.
- Avnimelech, Y (2012). Biofloc Technology- A Practical Guide Book. Louisiana, EUA:The World Aquaculture Society Baton Rouge.
- Boscardin, N. R, & Borghetti, J.R, & Rosa Filho, E. F. (2011) A integração das águas: revelando o verdadeiro Aquífero Guarani. Curitiba, Parana.
- Calder, I., & Hofer, T., & Vermont, S, & Warren, P. (2007). Towards a new understanding of forests and water. Forests and water. Unasylva, 229 (58). Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a1598e/a1598e00.htm>
- Dirección General de Encuestas, Estadísticas y Censos. (2018). Proyecciones de población nacional, áreas urbana y rural, por sexo y edad, 2018. Recuperado de <http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/evoluciontotal.php>
- Instituto Ambiental do Parana (IAP). (2009). Monitoramento da qualidade das águas dos reservatórios do Estado do Parana no periodo de 2005 a 2008: relatório técnico. Curitiba: IAP, 2009. 120 p.
- ITAIPU Binacional. (2018 a). Sustainability Report. Foz do Iguaçu, Parana: Oficina Asesora de Responsabilidad Social.
- ITAIPU Binacional. (2018 b). Comunicación de progreso y reporte de sostenibilidad. Recuperado de: <https://www.itaipu.gov.br/es/responsabilidad-social/comunicacion-de-progreso-y-reporte-de-sustentabilidad>
- ITAIPU Binacional. (2018 c). Plan Director de Gestión Sociambiental Appendix I.
- ITAIPU Binacional. (2018 d). Resolución de Directorio Ejecutivo 276/18
- ITAIPU Binacional. (2018 e, March 3) Ponen en marcha moderno equipo de hidrograffa, unico en Paraguay. Recuperado de <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/ponen-en-marcha-moderno-equipo-de-hidrografia-unico-en-paraguay>
- ITAIPU Binacional. (2018 f). Agua limpia y saneamiento. Retrieved from <https://www.itaipu.gov.py/es/pagina/agua-limpia-y-saneamiento>
- ITAIPU Binacional. (2019 a). Generación. Recuperado de <http://www.itaipu.gov.py/es/energia/generacion> ITAIPU Binacional.
- (2019 b). Reservoir. Recuperado de <https://www.itaipu.gov.br/en/energy/reservoir>
- ITAIPU Binacional. (2019 c). Centro de Documentación Recuperado de <http://intranetbr/centrode documentacao/>.
- ITAIPU Binacional. (2019 d, 29 de enero). ITAIPU recupera 2.300 hectareas de bosque, gracias al trabajo de reforestación mas grande de la region. Recuperado de <https://www.itaipu.gov.py/es/sala-de-prensa/noticia/itaipu-recupera-2300-hectareas-de-bosque-gracias-al-trabajo-de-reforestacion>
- Mendes, A.B. (2018) Informe de la Junta de Consultores Civiles Internacionales. Foz do Iguaçu, Paraná: ITAIPU Binacional.
- Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones. (2018). Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento <https://www.mopc.gov.py/pnaps/pnaps.pdf>
- Motter, P., & Goelzer de Almeida, H. (2015). Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira. Foz de Iguaçu, Paraná: Parque Itaipu.
- Parque Tecnológico Itaipu (PTI) (2018, July 3). Projeto vai analisar influencia dos micropoluentes no solo e biodiversidade na Bacia do Parana 3. Recuperado de: <https://pti.org.br/pt-br/content/projeto-vai-analisar-in>

fluencia-dos-micropoluentes-no-solo-e-biodiversidade
-na-bacia-do

- PNUD. (2018). Panorama ODS: Oeste do Parana em numeros. Brasilia, Brasilia: Graft. color.
- Soria, M.A. (2012) Usina de Itaipu- Integração energetica entre Brasil e Paraguai. Curitiba, Parana: UFPR.
- United Nations (2015). Transformando nuestro mundo: Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, A/RES/70/1.





Iluminación monumental de la represa Itaipu
Victor Azcona/Itaipu Binacional



6

AGUA LIMPIA
Y SANEAMIENTO

