

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/293826253>

Hidroeléctricas y Presas – Atlas Socioambiental de las Tierras Bajas y Yungas de Bolivia, 2015

Technical Report · October 2015

CITATIONS
0

READS
718

1 author:



[Daniel Larrea-Alcázar](#)
Asociacion Boliviana para Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino-Amazónicos, ACEAA

54 PUBLICATIONS 251 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

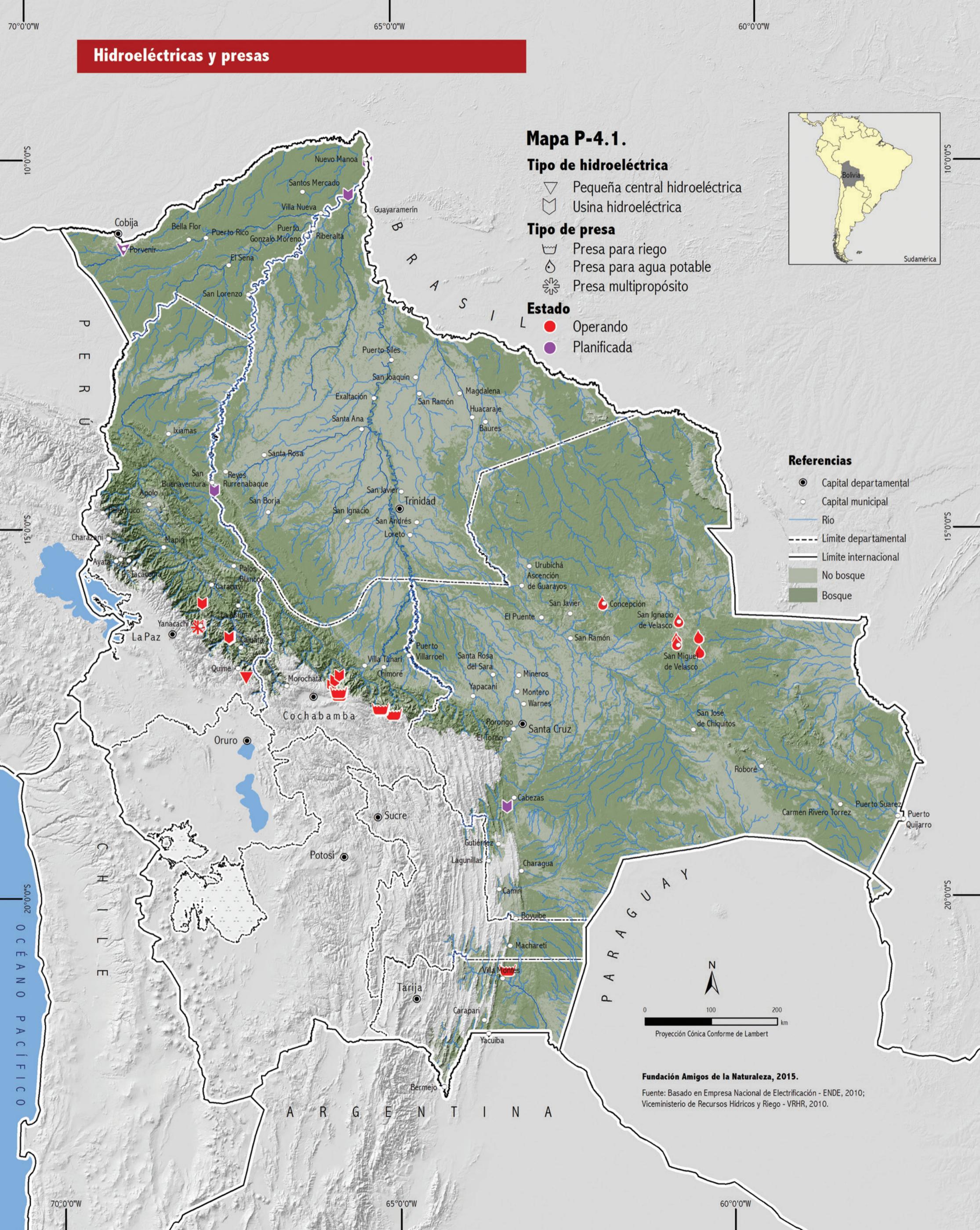
Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Plant - plant interactions in the arid Andes [View project](#)



Re edición del libro: Historia Natural del Valle de La Paz. Tercera Edición. Museo Nacional de Historia Natural. [View project](#)



P-4. HIDROELÉCTRICAS Y PRESAS

Autores: Marlene Quintanilla / Daniel Larrea

P-4.1. Contexto

Los beneficios versus costos socioambientales derivados de la construcción de hidroeléctricas (represas) y presas son temas de debate que ameritan mayor análisis, porque funcionan en torno al agua -un recurso valioso para la vida- que es transformada en energía. Esta forma de desarrollo energético, emerge con la implementación de políticas enfocadas al extractivismo, y teóricamente son fundamentadas como oportunidades de mejora social¹. Estas obras hidráulicas han sido calificadas entre las infraestructuras más peligrosas para el medio ambiente². Según la Comisión Mundial de Represas (WCD), se ha demostrado que las grandes represas, a la larga más que beneficios traen injusticia, dolor y violación sistemática de derechos humanos, sobre todo a grupos vulnerables y desamparados de la población indígenas como ser campesinos, mujeres y niños³.

La primera central hidroeléctrica fue construida el año 1880 en Northumberland (Gran Bretaña); se estima que existen en el mundo más de 45.000 represas en actividad y 1.400 en construcción³. Para el año 2012, la Red Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada⁴ (RAISG), reportó la existencia de 171 hidroeléctricas en operación y 246 planificadas en la Pan-Amazonía, donde Bolivia y Perú representan el 75% de la Amazonía Andina, zona en la cual nacen varios ríos amazónicos que a su vez están bajo presión por 43 hidroeléctricas en operación (33 en Perú y 10 en Bolivia) y 15 hidroeléctricas planificadas (11 en Perú y 4 en Bolivia).

En Bolivia desde los años 80 surgen iniciativas para generar hidroelectricidad en el río Beni, principalmente por la necesidad de cubrir la demanda de energía eléctrica. En ese entonces se planificaba una central hidroeléctrica de 30 a 60 megavatios (Mw). Hoy se debate en torno al planteamiento de los megaproyectos Cachuela Esperanza de 900 Mw y la represa binacional Ribeirão (Guajara Mirim) de 3000 Mw en el río Madera. La construcción de ambas represas, está proyectada como una serie de obras denominadas “Complejo Hidroeléctrico del Río Madera” establecido en el marco de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), que incluye las represas hidroeléctricas de Jirau (a 85 km del territorio boliviano) y San Antonio (a 180 km de la frontera con Bolivia) construidas recientemente en el Brasil. Estas obras han sido cuestionadas sobre todo en términos de la incompatibilidad topográfica existente entre las represas Ribeirao y Cachuela Esperanza⁵. Pese a este argumento su construcción sigue en planes.

En torno a las hidroeléctricas, se advierten cambios e impactos ambientales que podrían ser irreversibles. Ríos ubicados aguas abajo de las represas a construir, disminuirían drásticamente sus caudales, la biodiversidad acuática disminuiría (rompiéndose el ciclo de reproducción),



Centro poblado Cachuela Esperanza, río Beni, Riberalta | Fotografía: Juan Carlos Montero

afectando a los humedales del entorno y a la pesca de subsistencia de los pueblos originarios⁶. Río arriba, las inundaciones tenderían a ser más frecuentes, y provocaría mayor erosión y sedimentación. La suma de estos impactos, provocarían la migración y el desplazamiento de comunidades que dependen de la flora y fauna de la región⁷. A esto se suma la modificación del clima local y la pérdida de conectividad entre los ríos de montaña y la llanura.

Pese a las previsiones ambientales y sociales, los planes y políticas actuales del país muestran la pretensión de convertir a Bolivia en el centro energético de la región, bajo la visión de país exportador de energía, hidrocarburos y productos derivados del gas natural. Se anuncian concretar proyectos (Ribeirão y Cachuela Esperanza) eléctricos que pretenden llegar a producir 3.000 Mw, con miras a exportar 1.000 Mw a partir del año 2020. Al margen de la presión que se ejercería en los recursos hídricos, está en riesgo la riqueza natural y diversidad cultural indígena. Con la implementación del megaproyecto El Bala, están en riesgo el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi y la Reserva de la Biosfera Territorio Indígena Pilón Lajas. Asimismo, el proyecto Rositas en Santa Cruz, plantea una creciente amenaza a los ecosistemas acuáticos. Por otro lado, se desconocen los procedimientos de contingencia social hacia las comunidades que se verían afectadas.

P-4.2. Fuentes e indicadores

Este análisis concentra información georreferenciada sobre las hidroeléctricas de la Empresa Nacional de Electrificación (ENDE) y en el caso de los tipos de presas, se recopilo información disponible del Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) actualizados hasta el año 2010.

Los indicadores claves para analizar el impacto potencial de esta infraestructura hidráulica, es el número de hidroeléctricas y presas existentes por unidades de análisis -departamento, municipio, provincia biogeográfica y subcuenca-, siendo lo ideal analizar la información de la lámina de inundación y la magnitud de los caudales proyectados en cada obra. Sin embargo, muchas de las hidroeléctricas planificadas aun no cuentan con estos estudios, y en muchas de las presas actualmente en operación, no está disponible información detallada, razón por la cual se suman a los indicadores, la capacidad de generación eléctrica en megavatios de las hidroeléctricas y la capacidad de embalse de las presas.

Para un análisis más detallado, las hidroeléctricas fueron categorizadas de acuerdo con su capacidad de generación eléctrica en:

PCH: pequeña central hidroeléctrica con producciones menores a 30 megabytes (Mw).

UHE: usinas hidroeléctricas con producciones mayores a 30 Mw.

Asimismo, se realizó la distinción de su estado de funcionamiento: en operación (en funcionamiento) o planificadas (proyectadas).

Por otro lado, las presas fueron categorizadas de acuerdo con su propósito de construcción en: riego, agua potable y multipropósito; todas las presas analizadas se encuentran en operación.

P-4.3. Situación actual

► Para las Tierras Bajas y Yungas

Actualmente están operando diez hidroeléctricas en las Tierras Bajas y Yungas de Bolivia, produciendo cerca de 723 Mw. Las hidroeléctricas planificadas son cinco en total y se prevé que generarán 5.996 Mw; ocho veces más que la generación actual de energía (**Mapa P-4.1, Tabla P-4.1**). Las de mayor tamaño y controversia son las hidroeléctricas de El Bala, Cachuela Esperanza y Ribeirão, por los impactos socioambientales previstos. Se prevé también que podrían provocar inundaciones de mayor intensidad, afectar las poblaciones y tamaño de los peces, probablemente generando la necesidad de migrar por parte de los habitantes locales⁷. En cuanto a las presas, 16 se encuentran en operación, con una capacidad total de embalse de cerca de 36 hectómetros cúbicos (más 36 mil m³). El 56% es utilizado para el riego de cultivos, el 38% para el abastecimiento de agua potable y el resto tiene carácter multipropósito (**Mapa P-4.1, Tabla P-4.2**).

Tabla P-4.1. Hidroeléctricas en operación y planificadas según su capacidad, estado y río principal asociado en las Tierras Bajas y Yungas

Nº	Hidroeléctricas	Capacidad [MW]		Estado	Río principal asociado
		Pequeña central hidroeléctrica	Usina hidroeléctrica		
1	El Bala	-	1.600	Planificada	Río Beni (Dpto. Beni)
2	Cachuela Esperanza	-	990	Planificada	Río Beni (Dpto. Beni)
3	Miguillas	21	-	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
4	Tangara	-	75	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
5	Palillada	-	110	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
6	Condor Khala	-	65	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
7	Yanacachi Norte	-	51	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
8	Chojlla	-	37	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
9	Taquesi	-	90	Operando	Río Beni (Dpto. La Paz)
10	Tahuamanu - Porvenir	6	-	Planificada	Río Beni (Dpto. Pando)
11	Riberao-Guajara Mirim (Binacional)	-	3.000	Planificada	Río Abuná (Dpto. Pando)
12	Corani	-	54	Operando	Río Mamoré (Dpto. Cochabamba)
13	Santa Isabel	-	93	Operando	Río Mamoré (Dpto. Cochabamba)
14	San José	-	127	Operando	Río Mamoré (Dpto. Cochabamba)
15	Rosita	-	400	Planificada	Río Mamoré (Dpto. Santa Cruz)
Total		27	6.692		

Mapa P-4.2. Hidroeléctricas y presas por unidades de análisis

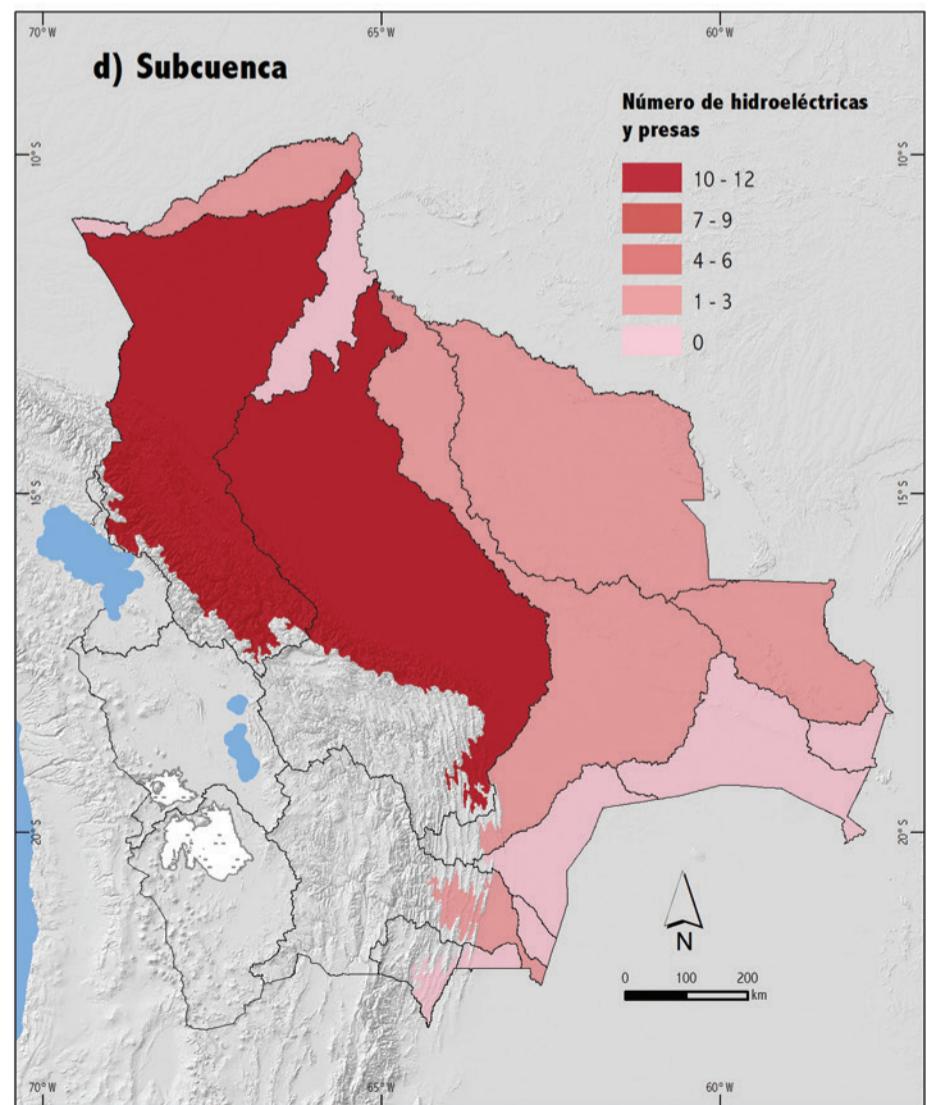
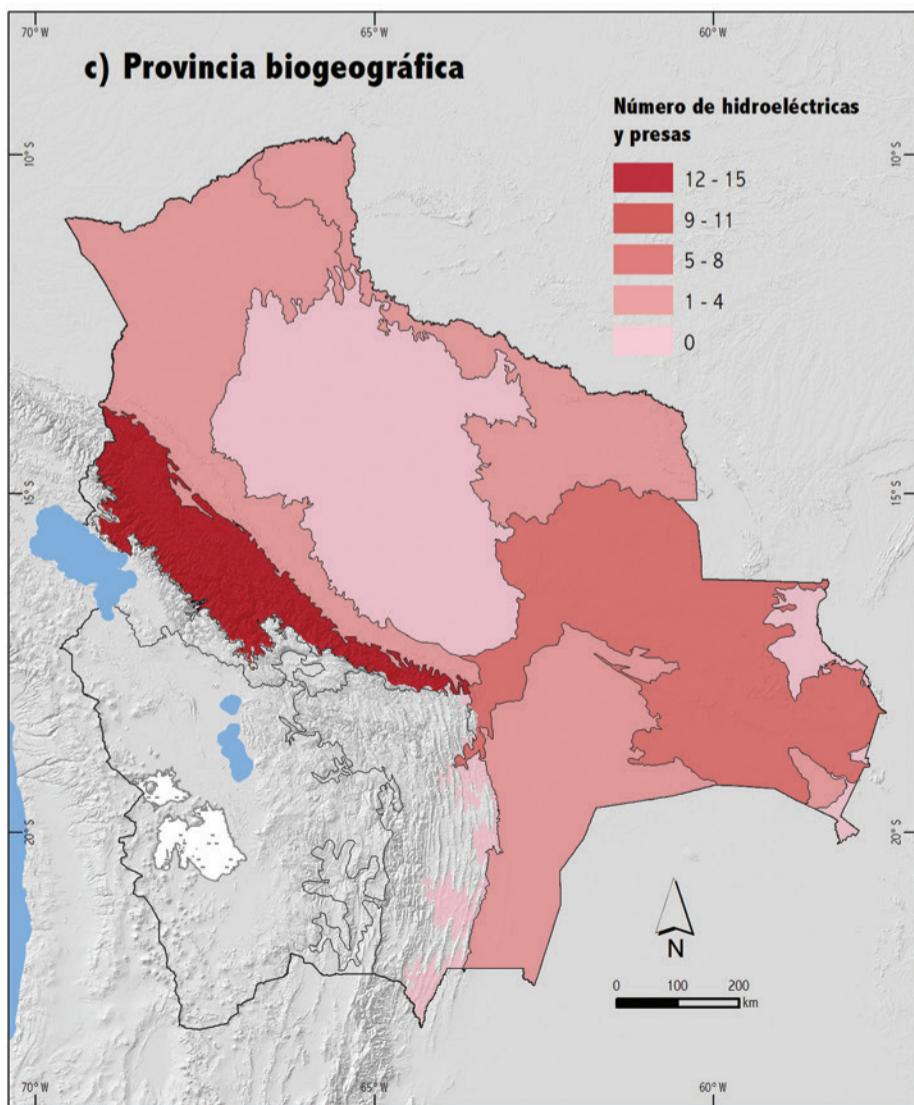
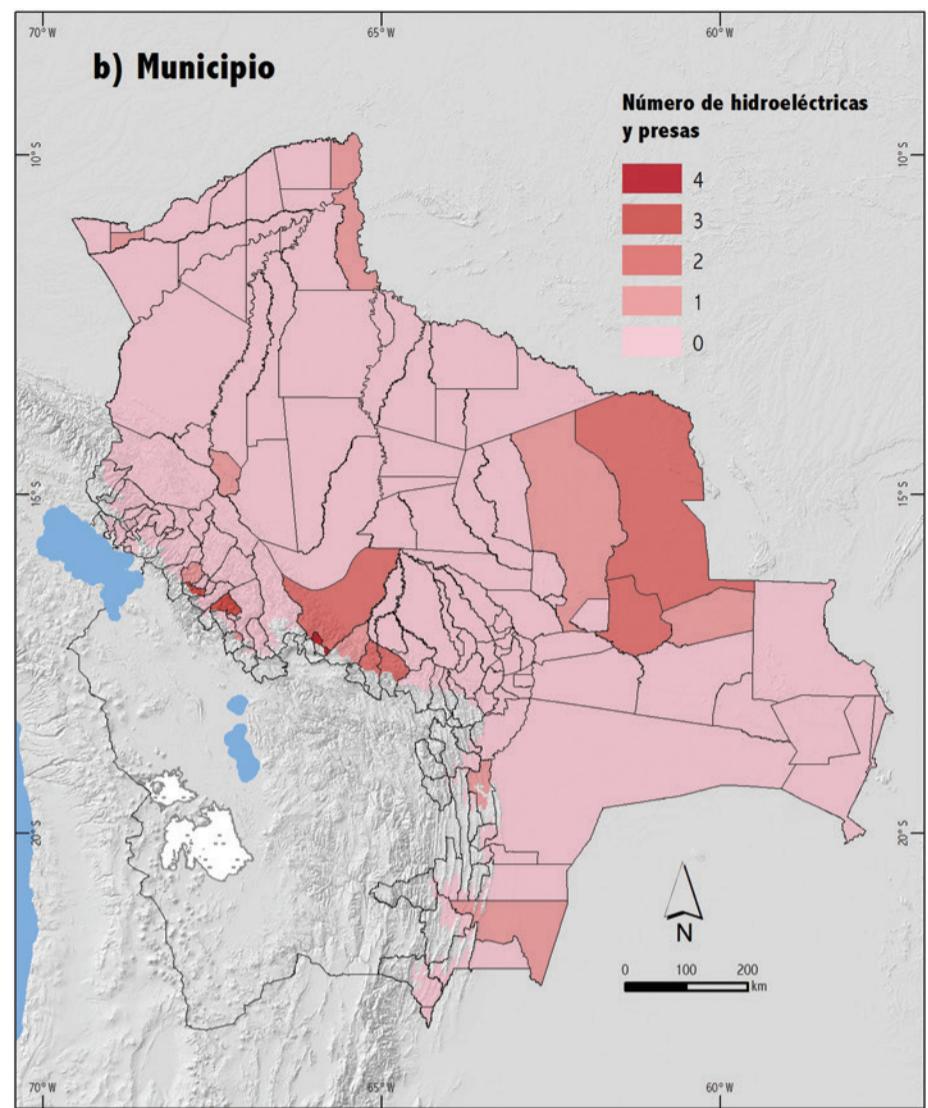
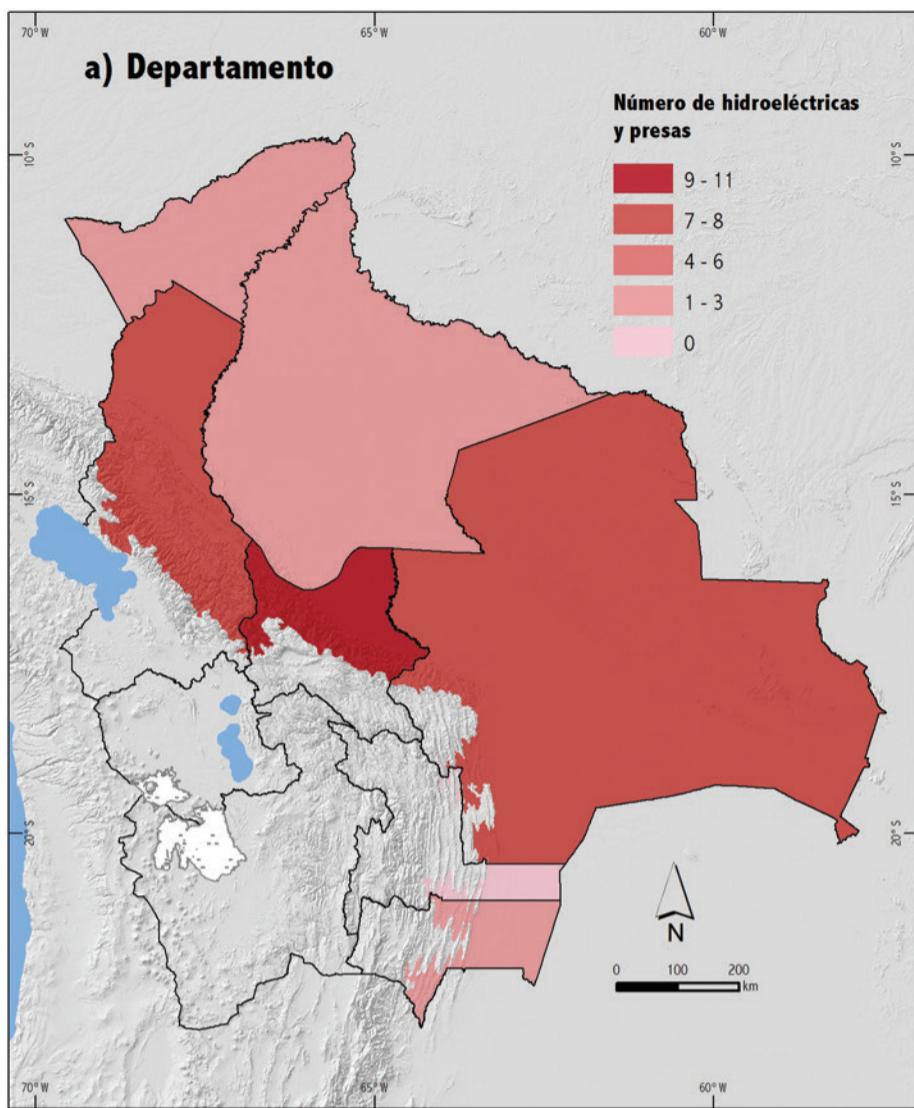


Tabla P-4.2. Presas en operación según su capacidad de embalse, propósito y río asociado en las Tierras Bajas y Yungas

Nº	Presas	Capacidad de embalse [m ³] según su propósito			Río principal asociado
		Multipropósito	Riego	Agua Potable	
1	Cacapi	111.000	-	-	Taquesi (Dpto. La Paz)
2	Kewiña 1	-	15.000	-	Corani (Dpto. Cochabamba)
3	Kewiña 2	-	92.000	-	Corani (Dpto. Cochabamba)
4	Kotani	-	194.000	-	Corani (Dpto. Cochabamba)
5	Laguna Robada	-	2.200.000	-	Corani (Dpto. Cochabamba)
6	Chogo Laguna	-	1.400.000	-	Grande Pojo (Dpto. Cochabamba)
7	Orqhoyuj Laguna	-	341.000	-	Grande Pojo (Dpto. Cochabamba)
8	Chaupiloma	-	3.540.000	-	Sehuencas (Dpto. Cochabamba)
9	Lahuachama	-	3.540.000	-	Sehuencas (Dpto. Cochabamba)
10	Caigua	-	2.336.000	-	Caigua (Dpto. Tarija)
11	Concepción	-	-	11.860.000	Concepción (Dpto. Santa Cruz)
12	Guapomó	-	-	8.415.000	Guapomó (Dpto. Santa Cruz)
13	Santa Ana	-	-	97.000	Santa Ana (Dpto. Santa Cruz)
14	San Carlos	-	-	688.000	San Carlos (Dpto. Santa Cruz)
15	San Miguel	-	-	780.000	San Miguel (Dpto. Santa Cruz)
16	San Rafael	-	-	936.000	San Rafael (Dpto. Santa Cruz)
Total		111.000	13.658.000	22.776.000	

▶ Por departamento

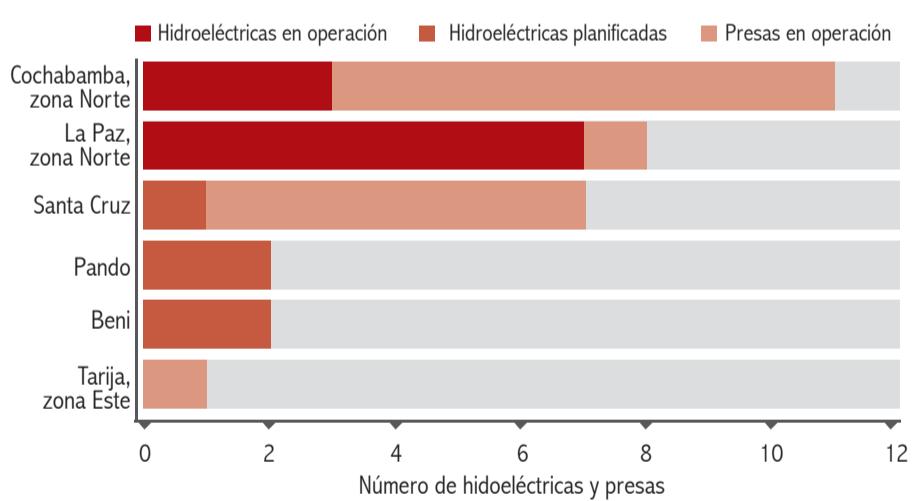
Cochabamba es el departamento con mayor infraestructura hidráulica en operación, 11 en total, de las cuales tres hidroeléctricas están actualmente en funcionamiento, al igual que ocho presas para riego. Al norte del departamento de La Paz funcionan seis hidroeléctricas, con capacidad de 37 a 110 Mw. Está planificada la pequeña central hidroeléctrica de Miguillas con 21 Mw sobre el río Beni; asimismo, en etapa de planificación, está la presa Cacapi con un embalse de 110 mil m³ sobre el río Taquesi.

En la planificación de hidroeléctricas, se tiene previsto que Beni, Pando, Santa Cruz y La Paz serán los departamentos con mayor generación de energía hidroeléctrica en más de 5.966 Mw (Gráfico P-4.1, Tabla P-4.1 y P-4.2). Esto seguramente conllevará varios conflictos ambientales, principalmente en territorios indígenas y comunidades campesinas de los departamentos de Beni y Pando, una vez se implementen estas usinas hidroeléctricas que generarán de 900 a 3.000 Mw.

▶ Por municipio

A nivel municipal, son 19 los municipios de las Tierras Bajas y Yungas involucrados en el desarrollo de la infraestructura hidráulica actual y futura, de los cuales Colomi, en el departamento de Cochabamba, con cuatro obras hidráulicas es el más sobresaliente, una hidroeléctrica en operación (Corani) y tres presas para riego. El municipio de Yanacachi en La Paz, cuenta con dos hidroeléctricas y una presa en funcionamiento, y Cajuata también en La Paz cuenta con tres hidroeléctricas en operación. Estos municipios albergan la mayor cantidad de obras hidráulicas, sin embargo no generan ni generarán el mayor volumen de energía y riego. Las hidroeléctricas planificadas en los municipios de Guayaramerín y Nueva Esperanza serán de gran envergadura (Mapa P-4.2b, Tabla P-4.3).

Gráfico P-4.1. Hidroeléctricas y presas a nivel departamental en las Tierras Bajas y Yungas



19 municipios

de las Tierras Bajas y Yungas están involucrados en el desarrollo de infraestructura hidráulica

Tabla P-4.3. Número total de hidroeléctricas y presas a nivel municipal según su capacidad y estado

Municipio	Hidroeléctricas en operación			Hidroeléctricas planificadas			Número Hidroeléctricas	Presas en operación			Número Presas	Número de hidroeléctricas y presas
	PCH	UHE	Total	PCH	UHE	Total		Multipropósito	Agua Potable	Riego		
Colomi, CBBA	-	1	1	-	-	-	1	-	-	3	3	4
Yanacachi, LPZ	-	2	2	-	-	-	2	1	-	-	1	3
Cajuata, LPZ	-	3	3	-	-	-	3	-	-	-	-	3
San Ignacio de Velasco, SCZ	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Villa Tunari, CBBA	-	2	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2
San Miguel de Velasco, SCZ	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
Totora, CBBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Colquiri, LPZ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Guayaramerín, BEN	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1
Nueva Esperanza, PND	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1
Porvenir, PND	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1
Concepción, SCZ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
San Buenaventura, LPZ	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1
Coroico, LPZ	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
San Rafael, SCZ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Tiraque, CBBA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Ichoca, LPZ	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Gutiérrez, SCZ	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1
Villa Montes, TJA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Total	1	9	10	1	4	5	15	1	6	9	16	31

CBBA: Cochabamba, **LPZ:** La Paz, **SCZ:** Santa Cruz, **BEN:** Beni, **PND:** Pando, **TJA:** Tarija

PCH: Pequeña central hidroeléctrica, **UHE:** Usina hidroeléctrica



Área en riesgo por la construcción de la Represa El Bala, Parque Nacional Madidi, La Paz | Fotografía: Reichle & Embert

▶ Por provincia biogeográfica

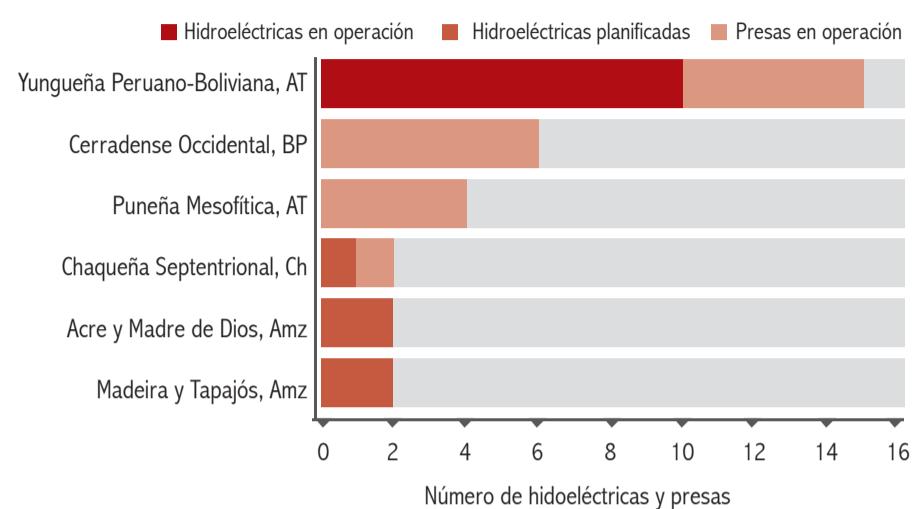
La provincia Yungueña Peruano-Boliviana ubicada en la región Andino Tropical es la que cuenta con mayor cantidad de hidroeléctricas, diez en total, todas en operación y cinco presas en total, cuatro para riego y una multipropósito. La provincia Cerradense Occidental ubicada en la región Brasileño-Paranense contiene seis presas para distribución de agua potable de consumo local. En la provincia Puneña Mesofítica, existen cuatro presas que abastecen actualmente de agua potable a las comunidades adyacentes (**Mapa P-4.2c, Gráfico P-4.2**).

Las hidroeléctricas planificadas se concentran en las provincias Chaqueña Septentrional, Acre y Madre de Dios y Madeira y Tapajós, las últimas dos provincias localizadas en la Amazonía, se prevé serán afectadas por la inundación de cuantiosos ecosistemas, como los bosques de castaña⁸.

▶ Por subcuenca

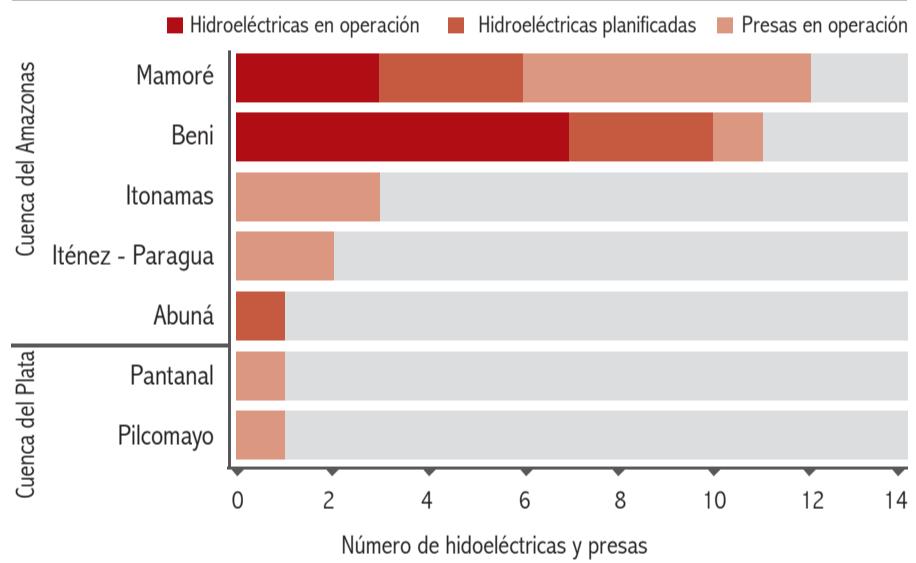
La subcuenca del río Mamoré con cuatro hidroeléctricas, tres en operación y una planificada y, ocho presas para riego junto a la subcuenca del río Beni - con 10 hidroeléctricas, siete en operación y tres planificadas, y una presa multipropósito, son los sistemas hidrológicos con mayor presión en sus recursos hídricos. En ambas, se proyecta mayor afección a sus dinámicas hidrológicas, caracterizadas por la conexión establecida entre los Andes y la Amazonía. Destaca la hidroeléctrica Cachuela Esperanza por sus potenciales impactos a partir de su construcción. Poblaciones de los municipios de Riberalta en el Beni y Puerto Gonzalo Moreno en Pando y más de 25 comunidades ribereñas, podrían ser afectadas severamente con la construcción de esta represa, principalmente en febrero y marzo, cuando las aguas bajen desde la porción central del Beni y Santa Cruz (**Mapa P-4.2d, Gráfico P-4.3**).

Gráfico P-4.2. Hidroeléctricas y presas por provincias biogeográficas



AT: Andina Tropical, BP: Brasileño-Paranense, Ch: Chaqueña, Amz: Amazónica

Gráfico P-4.3. Hidroeléctricas y presas por cuencas y subcuenca



Sitio donde se prevé la construcción de la hidroeléctrica, Cachuela Esperanza, río Beni | Fotografía: Juan Carlos Montero

P-4.4. Consideraciones

Los análisis de impactos ambientales por la construcción de hidroeléctricas en la Amazonía boliviana, concluyen que las obras planificadas afectarían el flujo vital de los ríos que corren desde los Andes, alimentando con sedimentos, nutrientes y material orgánico al Río Amazonas, catalogado como uno de los ecosistemas más productivos del planeta. Se perturbaría la conexión ecológica establecida por más de 10 millones de años entre las montañas andinas y las planicies amazónicas; esto afectaría a muchas especies de peces de importancia económica que desovan solo en ríos alimentados por los Andes. Asimismo, las infraestructuras hidráulicas intensificarían la deforestación como consecuencia de la construcción de carreteras o por la inundación de terrenos⁸.

Las inundaciones sucedidas el año 2014 en el norte de Bolivia probablemente fueron a consecuencia de las hidroeléctricas brasileñas, sin embargo, no serían la única causa, no podemos minimizar los altos niveles de precipitación ocurridos o la deforestación existente en las cabeceras de cuencas. Muchas investigaciones muestran que las hidroeléctricas podrían producir más gases de efecto invernadero que centrales eléctricas de gas, diesel y carbón, debido a la abundante vegetación en estado de descomposición -producto de la inundación del territorio afectado-, sumado a las altas temperaturas que podrían provocar la emisión de gas metano⁹. Por otra parte, cuando se construyan las hidroeléctricas de Cachuela Esperanza, Ribeirão y El Bala, los bosques asociados y sujetos a largas o permanentes inundaciones podrían experimentar cambios lentos y progresivos en 20 o 30 años, donde varias zonas de árboles grandes como la castaña podrían perecer por efecto de la disfunción radical producida

por la reducida oxigenación del suelo⁵. A la fecha, se carece de información técnica y sólida sobre el área de embalse e inundación que generarán la envergadura de las hidroeléctricas planificadas. Existe incertidumbre sobre los impactos socioambientales y la desinformación imperante entre la población que habita la zona es generalizada. La inundación ocurrida en el año 2014, convirtió a las llanuras benianas en un inmenso lago. Este hecho debe generar una profunda reflexión en los gobernantes y ciudadanos para reconsiderar las políticas actuales de desarrollo del país y las Tierras Bajas en su conjunto.

Hace poco fueron observadas por un tribunal brasileño la construcción de las hidroeléctricas San Antonio y Jirao que dejó aislado el Estado de Acre del Brasil (fronterizo con Perú y Bolivia). El fallo judicial consideró que las constructoras de las represas "subdimensionaron" el tamaño de los reservorios, por lo que les obligó a rehacer sus respectivos estudios de impacto ambiental. En Bolivia, las fuertes lluvias e inundaciones, afectaron a más de 58 mil familias, la mayoría de ellas habitantes del departamento del Beni el cual quedó inundado en cerca del 80% de su superficie, formando un "espejo de agua" que alcanzó los 60 km de ancho alrededor del río Mamoré¹⁰. Se presume que estas afecciones han sido intensificadas a raíz de la interrupción del flujo de las aguas por la construcción de las represas Jirao y San Antonio en Brasil. Este último hecho, demuestra que las afecciones serán superiores con la construcción de las hidroeléctricas planificadas y podría ser mucho más fuerte el impacto inherente a variaciones climáticas producidas por los fenómenos del Niño y La Niña.

Referencias

¹Silveira, J.P., Laurence, W., Fearnside, P.M., Cochrane, M.A., D'Angelo, S., Bergen, S. & P. Delamónica. 2001. Development of the Brazilian Amazon. *Science* 292: 1651-1654.

²Pringle, C.M., Freeman, M.C. & Freeman, B.J. 2000. Regional effects of hydrologic alterations on riverine macrobiota in the new world: tropical-temperate comparisons. *BioScience* 50: 807-823.

³WCD (World Commision on Dams). 2000. Represas y Desarrollo. Un Nuevo Marco para la Toma de Decisiones. Reporte Final de la Comisión Mundial de Represas. Earthscan Publications Ltd. http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/wcd_espanol.pdf [Consulta: viernes, 23 de mayo de 2014].

⁴RAISG, 2012. Amazonía bajo presión. Red Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada. <http://raisg.socioambiental.org/amazonia-bajo-presion-2012>.

⁵Ribera, M.O. 2010. Megareservas y energía: megaproyectos del Madeira, Cachuela Esperanza, El Bala y geotermia Laguna Colorada. Actualización 2009-2010. Liga de Defensa del Medio Ambiente (LIDEMA). Programa de Investigación y Monitoreo Ambiental. Serie de estudios de caso sobre problemáticas socio ambientales en Bolivia Nº 4. La Paz, Bolivia.

⁶Fearnside, P. 2013. Análisis de los principales proyectos hidro-energéticos en la región Amazónica. Derecho, Ambiente y Recursos Naturales DAR. Brasília, Brasil.

⁷Henkjan, L. 2010. El Dilema Amazónico "La construcción de Mega-reservas en el Río Madera". Centro de Estudios Aplicados a los Económicos Sociales Culturales, CEADESC. Santa Cruz. Bolivia.

⁸Finer, M. & C. Jenkins. 2012. Proliferation of hydroelectric dams in the Andean Amazon and implications for Andes-Amazon connectivity. *Plos ONES* 7: e35126. doi:10.1371/journal.pone.0035126.

⁹Pinguelli, L. & R. Schaeffer. 1994. Greenhouse gas emissions from hydroelectric reservoirs. *Ambio* 23: 164-165.

¹⁰La Razon. 2014. Condenan a hidroeléctricas de Brasil por inundaciones. Mundo. La Razón visita Ciencia y tecnología. http://www.la-azon.com/index.php?url=/sociedad/Condenan-hidroelectricas-Brasil-inundaciones_0_2013398652.html La Paz. Bolivia. (consulta 15-03-2014)



Río Grande en riesgo por la construcción de la Represa Rositas, Santa Cruz | Fotografía: Aideé Vargas