

---

# EL DESARROLLO DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EN EL TERRITORIO DE LAS COMUNIDADES MAPUCHE-WILLICHE DE LA CUENCA DEL LAGO RANCO Y LAGO MAIHUE, PUELWILLIMAPU

---



# El Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas en el Territorio de las Comunidades Williche de la Cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue, Puelwillimapu

Preparado por PhD (c) Geógrafa Sarah Kelly<sup>1</sup>, Ingeniero en Recursos Naturales Renovables José Miguel Valdés Negroni<sup>2</sup> y MgD. Abogado Felipe Guerra-Schleef<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> School of Geography and Development, University of Arizona, Tucson, AZ, USA; Centro Transdisciplinario de Estudios Ambientales y Desarrollo Humano Sostenible, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. **Contacto: shkelly@email.arizona.edu**

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

<sup>3</sup> Observatorio Ciudadano; Centro Transdisciplinario de Estudios Ambientales y Desarrollo Humano Sostenible, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

**Agradecimientos:** Agradecemos la colaboración continua de la Alianza Territorial Puelwillimapu, alianza Mapuche-Williche de comunidades ancestrales y comunidades jurídicas. La Alianza está compuesta por líderes ancestrales y jurídicos de los siguientes *Lof* y comunidades: Rupumeica, Maihue, Calcurrupe, Wekekura, Pocura, Riñinahue, Isla Huapi, Pumol, Quiman, las Quemadas, Futrono, Pitriuco y La Junta. Esta investigación empezó con preguntas en común con la Alianza. Miembros de la Alianza han aportado en la recolección de datos en su territorio y en el desarrollo de los siguientes temas: elementos de la autoidentificación, definición de territorios, definiciones de organizaciones ancestrales, alcances sobre el contenido de su cosmovisión y decisiones sobre qué información publicar en relación a sus lugares de significación cultural. Nos hicieron partícipe de parte de algunas ceremonias que implican una mayor comprensión del Pueblo Mapuche-Williche. Esa voluntad generó una buena predisposición anímica de colaborar y compartir de buena fe, desde el corazón (desde el *Piwke*). También agradecemos la colaboración de Julio Muñoz (Ragko), artista visual, quien apoyó en el diálogo intercultural presente en este documento y fue parte de la investigación, así como la colaboración del artista visual Sergio Iacobelli, quien a través de sus dibujos interpretó la comprensión del territorio de las comunidades y sus autoridades tradicionales.

El apoyo de nuestras instituciones –la University of Arizona, la Universidad Austral de Chile y la Universidad de Chile–, ha sido clave en la elaboración de este informe. Agradecemos el apoyo del tutor doctoral de Sarah Kelly, Dr. Carl Bauer; a Gigi Owen y al equipo de Climate Assessment of the Southwest en la University of Arizona; de Andrea Pino, directora del Centro Transdisciplinario de Estudios Ambientales y Desarrollo Humano Sostenible y al Centro; y al Dr. Rodrigo Fuster del Laboratorio de Análisis Territorial de la Universidad de Chile. Agradecemos, además, la colaboración de quienes participaron en entrevistas en el sur de Chile y de aquellos actores de sectores gubernamentales, privados y ciudadanos que lo hicieron también en Santiago. Finalmente, quisiéramos expresar nuestra gratitud a José Araya, Coordinador del Programa Ciudadanía e Interculturalidad del Observatorio Ciudadano; al Observatorio Ciudadano, por su apoyo y disposición a colaborar durante el desarrollo de esta investigación; y a Catalina Büchner, quien llevó a cabo la tarea de edición y corrección de texto de este documento. Esta investigación fue patrocinada por Fulbright, Inter-American Foundation, PEO Scholars, Conference of Latin American Geographers, Climate Assessment of the Southwest, Carson Scholars, Margaret Trussell Scholarship, y Vinculación con el Medio de la Universidad Austral de Chile.



*Citar como: Kelly, S.; Valdés Negroni, J., Guerra-Schleef, F. (2017) Documento de Trabajo: El Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas en el Territorio de las Comunidades Mapuche-Williche de la Cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue, Puelwillimapu. Climate Assessment of the Southwest, University of Arizona.*

## ABREVIATURAS

CA	Código de Aguas
CBR	Conservador de Bienes Raíces
CONADI	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CPR	Constitución Política de la República
DAA	Derecho de Aprovechamiento de Aguas
DAANC	Derechos de Aprovechamiento de Aguas No Consuntivos
DGA	Dirección General de Aguas
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
ERNC	Energías Renovables No Convencionales
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
LBGMA	Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente
LGSE	Ley General de Servicios Eléctricos
LOSMA	Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente
LTA	Ley 20.600 que crea los Tribunales Ambientales
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MW	Megawatt
OAECA	Órganos de la Administración del Estado con competencias ambientales
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PMGD	Pequeño Medio de Generación Distribuida
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
RSEIA	Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SAESA	Sociedad Austral de Electricidad Sociedad Anónima
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SERNAPESCA	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
SIC	Sistema Interconectado Central
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
ZOIT	Zona de Interés Turístico

# El Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas en el Territorio de las Comunidades Mapuche-Williche de la Cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue, Puelwillimapu

El territorio Mapuche-Williche Puelwillimapu, la Futawillimapu (pre-cordillera de la Región de los Ríos y los Lagos), en su historia reciente, ha experimentado territorialmente el cambio en las políticas hídricas y energéticas del país. A nivel nacional, esto ha significado principalmente un cambio desde una matriz eléctrica hidrotérmica a una más diversificada y con un fuerte impulso a las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). En el caso de las mini centrales hidroeléctricas de pasada o MCH (aquellas menores a 20 megawatt (MW) según la ley ERNC N° 20.257/2008), se han desarrollado proyectos energéticos que utilizan derechos de agua situados, principalmente, en áreas precordilleranas y cordilleranas ubicadas entre las regiones de O'Higgins y Los Lagos.

En este documento de trabajo revisamos la emergencia de conflictos producto del desarrollo de proyectos de centrales hidroeléctricas de paso en el territorio de comunidades Mapuche-Williche, específicamente en el Puelwillimapu, cuenca del Wenuleufu en mapuzungun (o Río Bueno en español). Dichos conflictos tienen su origen, principalmente, en: 1) la forma en la que los desarrolladores han estado llevando a cabo los proyectos en el territorio Mapuche-Williche<sup>1</sup>, especialmente respecto a la solicitud de permisos sectoriales; 2) la incapacidad de la normativa ambiental de regular los impactos de las centrales hidroeléctricas de paso, sobre todo en los casos de aquellos proyectos emplazados en territorios ancestrales de comunidades Mapuche, reconocidos y protegidos por el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT); y 3) la historia de despojo territorial que no ha sido abordada por ningún gobierno hasta la actualidad, y que sigue generando conflictos y desconfianza.

Este trabajo se enmarca en una investigación doctoral desarrollada durante 15 meses en la cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue, la que incluyó la realización de 83 entrevistas multisectoriales en Santiago, Valdivia y a lo largo de la cuenca. La investigación se focalizó en la interacción entre el desarrollo de centrales hidroeléctricas en la cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue y los derechos Indígenas, en base a cuatro estudios de caso (centrales). Se utilizó un enfoque geográfico, antropológico y jurídico. Esta metodología colaborativa realizada con la Alianza Territorial Puelwillimapu, una alianza de líderes ancestrales y comunidades jurídicas Mapuche-Williche, dejó en evidencia la necesidad de incorporar una metodología de trabajo o investigación con mayores estándares de orden y protocolo. Esto, con el objetivo de generar insumos que demuestren una investigación profunda, objetiva y en vinculación con el orden territorial, lo cual significa cuatro puntos: 1) que tenga un adecuado reconocimiento de la cosmovisión y conocimiento tradicional de las comunidades, entendiéndolas en su condiciones de expertas y conocedoras de su propia realidad; 2) que trabaje y respete la estructura política e institucional ancestral; 3) que valore la historia pasada y actual de los grupos que habitan los lugares; y 4) que contemple como punto de inicio de la discusión los lugares de significación cultural y espiritual, así como a quienes van a participar en la decisión de nombrarlos e identificarlos. Todas estas afirmaciones y decisiones relacionadas al estudio colaborativo se desarrollaron mediante la forma de diálogo tradicional y válido para el ejercicio de esta discusión, marco normativo del derecho propio Mapuche-Williche: *Trawün*.

Los hallazgos clave de esta investigación se presentan al final del documento, con el interés de que sean de utilidad para la política pública ambiental e Indígena, a nivel territorial, regional e internacional. Los principales hallazgos se

---

<sup>1</sup> En este documento se utiliza la palabra "Indígena" en lugar de comunidades ancestrales u originales con fines de pertinencia técnica y legal, debido a que en el derecho internacional de los derechos humanos la codificación de los derechos de estos colectivos humanos ha adoptado el término "Indígena" o "Tribal". Sin embargo, cabe destacar que las comunidades Mapuche-Williche del Puelwillimapu no se identifican con el término "Indígena" y se autodenominan como comunidades ancestrales u originales.

relacionan con: 1) el funcionamiento en general del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en relación a las centrales de paso y, en específico, su incapacidad de incorporar de forma flexible la cosmovisión Mapuche-Williche en la evaluación de impactos; 2) la definición de centrales de paso que deben ingresar al SEIA a partir de un límite de potencia (3 MW) y por el diseño y ubicación de las centrales; 3) las prácticas institucionales que se desarrollaban en el marco de la Consulta Indígena y la participación ciudadana en el contexto de la evaluación de proyectos; y 4) la protección ambiental frente al cambio climático.

El propósito de este informe no es asignar un valor de bueno o malo a la hidroelectricidad. Por la falta de información robusta sobre líneas de base, la escasez de información específica en cuanto a los diseños de las centrales (aquellas que están en etapa de desarrollo ingenieril) y el tiempo acotado que varias centrales llevan operando, es difícil saber, ecológicamente, cuáles serán los cambios e impactos reales y potenciales que provocarán sobre el territorio a largo plazo. No obstante, indicamos los rangos de impactos en referencia a literatura académica existente. El propósito es identificar los problemas y conflictos que conlleva la construcción y operación de las centrales en el territorio Mapuche del Puelwillimapu, especialmente respecto a la institucionalidad chilena, la aplicación del Convenio 169 y la cosmovisión del Pueblo Mapuche-Williche.

## CONTEXTO

El contexto del territorio de uso y ocupación ancestral del Pueblo Mapuche ha cambiado en los últimos diez años, como resultado directo del desarrollo energético nacional. En el caso de las regiones del Bío-bío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, en el sur de Chile, este proceso en territorios Mapuche se ha dado en un contexto de despojos de tierras y otros bienes comunes naturales de los cuales depende la supervivencia material y espiritual de las comunidades Mapuche y Williche. La historia de despojo de las tierras de las comunidades del Wallmapu ha sido un proceso largo, que tiene su origen en la ocupación militar de su territorio, el proceso reduccional y los conflictos que le siguieron. En el caso de los recursos hídricos de uso ancestral de estas comunidades, los procesos de privatización son recientes y se sustentan en la Constitución Política de la República de 1980 y el Código de Aguas de 1981, que datan de la dictadura cívico militar y se han impuesto sin tener en cuenta las formas de ocupación y uso tradicionales vigentes de dichas comunidades, con arreglo a su tenencia consuetudinaria (Aylwin *et al.*, 2013).

La Región de Los Ríos se ha propuesto ser una región productora de energía “limpia”, más que solo ser consumidora de energía, en coherencia con su gran valor ambiental y turístico. La vocación de la región pretende cambiar, en parte, de la mano del desarrollo de centrales hidroeléctricas, para el caso de la generación de energía eléctrica, con énfasis en MCH. También hay proyectos de piscicultura que buscan aprovechar los ríos y esteros puros y con una temperatura ideal para el desarrollo de huevos y juveniles de salmón, para luego enviarlos al océano (Corral *et al.*, 2000; Montero, 2004; Salgado, 2005).

Dada la lógica privada de desarrollo de proyectos, la sola llegada de empresas privadas a evaluar en terreno y aterrizar los proyectos desarrollados en oficinas, puede generar impactos sobre el territorio y el tejido social de las comunidades (*Lof*), los que se extienden a medida que los proyectos van tomando forma e inician procedimientos administrativos para la evaluación de impactos ambientales y obtención de licencias, y las empresas comienzan a realizar acercamientos con las comunidades aledañas para levantar sus líneas de base e ir generando acuerdos con la institucionalidad ambiental sobre medidas de mitigación, compensación o reparación de los impactos ambientales de sus iniciativas<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> El artículo 18 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), al referirse a los contenidos mínimos de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), señala que estos deberán considerar, entre otras: “i) Un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación que describirá y justificará las medidas que se adoptarán para eliminar, minimizar, reparar, restaurar o compensar” aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), que dan origen a la necesidad de elaborar un EIA. De esta forma, la obligación de los titulares de los proyectos de considerar medidas para mitigar, reparar o compensar los impactos ambientales de los proyectos sólo se exige respecto de aquellos proyectos que deben ser evaluados bajo la modalidad de un EIA, con el objetivo de hacerse cargo de los impactos significativos

En el territorio Puelwillimapu, el arribo de las empresas hacia los *Lof* o comunidades ancestrales no forma parte de un estándar protocolar válido desde el punto de vista de las comunidades ancestrales, debido a las innumerables irregularidades y faltas a la ética de investigación por parte de los consultores y a la incapacidad que demuestran las actuales metodologías participativas del Estado de Chile, que no se ajustan a la visión de las propias comunidades. Más aún, las metodologías del SEIA y del Ministerio de Energía no son vinculantes legalmente. La Alianza (2017) explicó en *Trawün*:

“Respecto a las medidas de mitigación, compensación y reparación, ya en el contexto de la evaluación de impacto ambiental, existen impactos a lugares de significación cultural Mapuche que bajo ninguna circunstancia se pueden mitigar, pues estos lugares representan fuerzas naturales de la tierra y que no pueden ser cambiados de lugar, dado que de ellos dependen el equilibrio espiritual y el tejido social del territorio; no se pueden reparar porque una vez dañados o destruidos estos espacios de significación cultural, las personas que conviven con ellos son dañados de igual forma (su cuidado y permanencia depende del tejido social que los sostiene); y tampoco pueden ser compensados pues los espacios de significación cultural no son solo de uso para la población focalizada en este espacio, sino que tiene que ver con usos del territorio en su conjunto: su compensación es de hecho un elemento más del daño y destrucción, además que atenta sobre los derechos consuetudinarios y la razón de ser Mapuche-Williche”.

El reglamento del SEIA ocupa palabras tales como eliminar, evitar o sustituir los daños provocados por los proyectos contemplados en el SEA. La Alianza Territorial entiende su territorio y el área de influencia de proyectos de otra forma. En *Trawün*, la Alianza (2007) ha explicado: “El agua es un derecho humano, el agua es vital para nuestra existencia como Mapuche. No podemos fraccionar nuestro territorio, nuestro derecho consuetudinario de visión de mundo, nuestro *Kumemogñen*, *Itrofíllmongen*. Nuestra definición de territorio es ancestral”. *Lonko* José Panguilef del *Lof* Rupumeica explicó el Territorio Puelwillimapu de la siguiente manera:

“Hoy día nos toca a nosotros, los viejos de nuestra comunidad, defender hasta el último momento, nuestro rincón. Nuestras aguas. Nosotros aquí nos dejaron una herencia, nuestros abuelos, de hacer *Nguillatun* abajo del puerto a la orilla del lago. Cuando hacemos *Nguillatun* ocupamos el agua de Lago Maihue. Y esta agua está hecha por todos los ríos que nacen del Cauille. Porque nuestra comunidad, nuestro Territorio Puelwillimapu nace del Volcán Osorno hacia Volcán Choshuenco, para que lo sepan. Muchos de los jóvenes no saben. El territorio Puelwillimapu es grande porque todas las aguas que caen del Lago Maihue son del Cauille y

---

reglados en el artículo 11 de la LBGMA. Sin perjuicio de lo anterior, en el caso de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), los titulares pueden considerar medidas tendientes a mitigar, reparar o compensar los efectos ambientales y sociales adversos de sus proyectos, pero en este caso, dichos planes adquieren el nombre de “compromisos ambientales voluntarios”.

Los requisitos y detalles de los planes de medidas de mitigación, reparación o compensación ambiental son desarrollados en el Título VI, Párrafo 1º del RSEIA (artículos 97 y siguientes). El artículo 98 del RSEIA define lo que se entiende por “Medidas de mitigación ambiental”, señalando que son aquellas que “[...] tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución”. Por su parte, el artículo 99 del RSEIA define las “Medidas de reparación ambiental” como aquellas que “tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas”. Finalmente, el artículo 100 del RSEIA precisa que las “Medidas de compensación ambiental” son aquellas que “tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar”. De esta forma, las medidas de compensación son de carácter sustitutivas y proceden siempre y cuando no sea posible mitigar o reparar. Además, tal como se señala en el artículo 101 del RSEIA, relativo a los lugares en donde se adoptan las medidas, los efectos de las medidas de mitigación y reparación deberán siempre producirse en las áreas o lugares en que se presenten o generen los impactos significativos sobre los elementos del medio ambiente. En cambio, las medidas de compensación pueden llevarse a cabo en las áreas o lugares en que los impactos significativos se presenten o generen o, de no ser posible, en otras áreas o lugares en que resulten efectivas.

Choshuenco, esos dos volcanes toman hacia Lago Ranco, por eso defendimos Lago Ranco porque no queremos entregar agua contaminada, agua sucia, porque somos gente, todos bebimos esta agua queremos estar sanos. Y los Ríos, El Río Bueno sale de Lago Ranco, agua que entrega por nosotros acá. También la gente de Río Bueno se defienden junto con nosotros. La gente de Pilmaiken también se defiende con nosotros porque también las aguas se nacen de la cordillera del Puelwillimapu. El Rahue dentro también el Río Bueno y las aguas todas las que van a dar y que llegan acá abajo también nacen acá del Puelwillimapu. Y entran al mar. Muchos no saben eso. Pero hoy día van a saber y están sabiendo porque yo estoy explicando cómo es nuestro territorio”<sup>3</sup>.

En el caso específico de la cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue, que da origen al Wenuleufu (Río Bueno), la cual se ubica dentro del territorio ancestral del Puelwillimapu, se presenta una historia reciente de despojos que se mantiene aún viva. Actualmente, las autoridades ancestrales (líderes Mapuche-Williche) expresan que el Estado chileno no ha variado su posición de facilitar la usurpación de territorio. Ambos aspectos de esta historia se articulan con el reciente desarrollo de centrales hidroeléctricas (últimos 10 años), en su mayoría MCH, con proyectos actualmente operando y otros que en el futuro lo harían (en tramitación ambiental o en carpeta).

## CENTRALES HIDROELÉCTRICAS Y LA INSTITUCIONALIDAD CHILENA

En Chile como en el mundo, las centrales hidroeléctricas son reguladas por megawatt (MW) generado. Con la transición a Energías Renovables a nivel internacional, pequeñas centrales han recibido bastante apoyo a nivel gubernamental y por parte de instituciones internacionales de cooperación, resultando en un “boom” de centrales que se han desarrollado preferentemente en la cordillera y la pre cordillera de la zona centro-sur del país, pues es donde es más factible construir proyectos hidroeléctricos de pasada que desvían las aguas para aprovechar una pendiente (también conocidos en inglés como “*high head projects*”) (Anderson *et al.*, 2015; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2011; Kelly-Richards *et al.*, 2017; Paish *et al.*, 2002) (véase Anexo 3 para diseños de pequeñas centrales hidroeléctricas).

Internacionalmente, las pequeñas centrales hidroeléctricas de paso han sido reconocidas *per se* como limpias y amigables ambientalmente, sin contar con casos de estudio ni información de apoyo contundente (Premalatha *et al.*, 2013). Por el contrario, diversas investigaciones han documentado impactos sociales y ecológicos significativos provocados por pequeñas centrales de paso en Canadá (Shaw, 2011; Shaw *et al.*, 2015), India (Jumani *et al.*, 2017; Kumar y Katoch, 2015a; 2015b), Turquía (Baskaya *et al.*, 2011) y Noruega (Bakken *et al.*, 2012; 2014). Revisando casos de estudio en Noruega, Bakken *et al.* (2012; 2014) han argumentado que los impactos acumulativos generados por pequeñas centrales de paso sobre áreas silvestres, paisajes naturales y especies en peligro de extinción son mayores por MW generado que por grandes centrales de embalse. En la práctica, los impactos generados por centrales de paso tienen que ver, más bien, con cómo su diseño interactúa con el sitio en donde está ubicado (IPCC, 2011). Sin embargo, tanto en Chile como en otros casos de estudio internacionales, la normativa ambiental no refleja esta realidad (Kelly-Richards *et al.*, 2017).

En 2014, la presidenta Michelle Bachelet anunció un ambicioso plan de desarrollar 100 minicentrales hidroeléctricas (MCH) durante su periodo presidencial. Este mensaje conectó eficazmente la larga historia de generación hidroeléctrica del país con el ambicioso desarrollo de fuentes de ERNC. Esto, entre otras razones, debido a que siete regiones de Chile (33° a 43° S) son geográficamente aptas para el desarrollo de centrales hidroeléctricas de pasada, en sus áreas andinas y pre andinas. Desde el comienzo del impulso a las energías renovables (desde el año 2008 con más fuerza), las MCH se

---

<sup>3</sup> Lonko Don José Panguilef Kalfulef. 2017, January 25. *Nuxam* (diálogo) con Javier Zulueta, Director de Participación y Diálogo Social, Ministerio de Energía. Rupumeica, Chile.

posicionan como una fuente de generación eléctrica menos conflictiva y más sustentable que la gran hidroelectricidad tradicional de embalse, cuyo desarrollo en las décadas previas había sido foco de importantes conflictos socioambientales en Chile, específicamente en territorio de comunidades Mapuche, como fue el caso de las centrales Pangué y Ralco, en la cuenca del río Biobío (territorio Mapuche Pewenche), así como Hidroaysén, que contempló la construcción y operación de cinco mega centrales hidroeléctricas, dos en el río Baker y tres en el río Pascua, ubicados en la región patagónica de Aysén.

Mediante la formulación de leyes y metas administrativas, el país ha reconfigurado sus instituciones relativas a la energía para promover la producción de energía renovable, por lo que es de especial interés realizar una revisión de los principales marcos regulatorios que permiten entender de mejor manera el desarrollo de MCH. En particular, se presenta brevemente la regulación eléctrica e hídrica desde el punto de vista del desarrollo de centrales, y de forma más detallada la regulación ambiental y los derechos de los Pueblos Indígenas en el contexto de la evaluación ambiental de proyectos.

## LEY ELÉCTRICA

La Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE, DFL 4/20.018) establece que la electricidad es un bien transable en un mercado fuertemente regulado por el Estado. El diseño eléctrico chileno tiene tres subsistemas separados: generación, transmisión y distribución. En conjunto, estos operan bajo una lógica de seguridad del suministro, eficiencia económica y libre acceso. En el caso de la distribución y transmisión, existe un operador central en tiempo real que busca suministrar electricidad ininterrumpidamente al menor costo. Además, el sistema fue diseñado teniendo en consideración la geografía de Chile, donde los grandes centros de consumo se encuentran en la zona central (en Santiago, principalmente), mientras que la generación se produce en zonas más alejadas. El sistema de transmisión es el encargado de conectar estos polos a grandes distancias, mientras que la distribución se encarga de entregar la electricidad de forma descentralizada.

Modificaciones a la LGSE han promovido la introducción de ERNC. En 2004, se introdujo el primer reconocimiento legal al término ERNC por medio de la denominada ley Corta I (Ley N° 19.940, que modificó la LGSE). Cuatro años después, se adoptó una meta del 10% de generación en base a ERNC al año 2024 (Ley N° 20.257), la que se modificó en 2013 por un 20% en base a ERNC al 2025 (Ley N° 20.698). En este escenario, las MCH se posicionaron inmediatamente como un actor relevante para contribuir significativamente al portafolio de energías renovables. Aun cuando, de acuerdo a la ley, las minicentrales de paso (definidas entre 1 a 20 MW en la Ley Eléctrica) ya tienen menos barreras de entrada para acceder a líneas de transmisión y líneas de distribución (generadoras de 9 MW a menos, se puede conectar a líneas de distribución según la ley), la necesidad de conexión y la falta de planificación antes de que se obtengan los derechos de agua hace que muchos proyectos no sean factibles, ya sea por su alto costo o debido a los conflictos sociales derivados de la construcción de líneas para evacuar la energía. Aunque la LGSE (actual artículo 83 de la LGSE, modificada por la Ley N° 20.936/2016) contempla una planificación de largo plazo para los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y del consumo, en un horizonte de al menos treinta años, su implementación puede tardar varios años, por lo que sus resultados y efectos aún no son visibles.

A lo largo del tiempo, el sistema eléctrico se ha ido reconfigurando para la producción de ERNC, mediante la formulación de leyes y metas administrativas que ya han sido mencionadas. En particular, esto incluye incentivos de mercado y cuotas de generación a favor de ese tipo de energía, incentivos financieros a través de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y una serie de nuevas iniciativas del Ministerio de Energía, como la Política Energética 2050, que propone un nuevo rol estatal y mayor participación ciudadana en el desarrollo de una cartera de proyectos energéticos diversa y a largo plazo. Estos cambios sustanciales a la regulación eléctrica han abordado también la escasez y deficiencia de suministro, junto a la “descarbonización” de la red eléctrica en respuesta al cambio climático (Moreno *et al.*, 2012).

## CÓDIGO DE AGUAS Y REGULACIÓN HÍDRICA

Diseñado bajo una lógica neoliberal de libre mercado (Bauer, 2004), el Código de Aguas (CA) de 1981 (D.F.L. N° 1.122) establece que las aguas son bienes nacionales de uso público, otorgando a privados el derecho de aprovechamiento sobre ellas. El Derecho de Aprovechamiento de Aguas (DAA) se constituye como un derecho real, que otorga a su titular todas las prerrogativas y garantías del derecho de propiedad, separado de la tierra, que constituyen el principal insumo productivo de las centrales hidroeléctricas. El DAA, desde el año 1981, puede ser de dos tipos: consuntivo y no consuntivo, diferenciándose en si el agua que es extraída desde un cauce debe o no ser de vuelta al sistema hídrico, siendo obligatoria su devolución en el caso de los DAA no consuntivos (DAANC).

En la medida en que exista disponibilidad física del agua, y esta no haya sido otorgada legalmente, la Dirección General de Aguas (DGA) debe otorgar DAA (Vergara, 1997; Peña, 2004; Donoso *et al.*, 2004). Mientras que en el caso que no exista disponibilidad física del agua, se generen escenarios de escasez, o simplemente se requiera un derecho en específico (con una determinada localización, caudal y/o ejercicio), los particulares pueden adquirir estos derechos a través del mercado, el que actúa entonces como reasignador de derechos de agua (Banco Mundial, 2013; Donoso, 2006; Peña, 2004; Ríos y Quiroz, 1995). Los principios en que se basa el CA de 1981 son la libre transferibilidad de derechos y una lógica de mercado (Vergara, 1997; Donoso, 2006). Esto posibilita el desarrollo de centrales hidroeléctricas que utilizan DAA no consuntivos, a través de la solicitud de derechos a la DGA o la compra de derechos entre privados, existiendo también la posibilidad de solicitar traslados a partir de modificaciones ingenieriles de los proyectos (Tello, 2011).

Las barreras para construir centrales de paso, tales como la distancia entre el punto de captación y restitución (costos de construcción), la sequía en épocas estivales (intermitencia en la generación) o la generación de conflictos socioambientales, hacen cuestionar la factibilidad de ciertos derechos no consuntivos de agua para ser utilizados para la generación hidroeléctrica. El aumento de conflictos en territorio Mapuche, junto con la historia de despojo territorial que le siguió durante la dictadura, por medio de la formación de leyes injustas sobre la propiedad de tierra (Aylwin, 2000), también cuestionan la decisión de otorgar derechos de agua no consuntivos siempre y de manera incondicional. Durante la dictadura, el agua fue separada de la tierra en sus formas de propiedad, sin considerar los derechos vigentes de las comunidades y Pueblos Indígenas que hacían uso de dichos recursos, y que se derivan de sus propios patrones de tenencia consuetudinarios, lo cual ha resultado en la pérdida de dichas prácticas y uso ancestral de las agua (Yáñez y Molina, 2011; Prieto, 2016).

Adicionalmente, el CA establece ciertas regulaciones sobre las centrales hidroeléctricas, como la delimitación de caudales ecológicos en los derechos y la necesidad de adquirir permisos de obras. Además, en los casos donde no se usen los derechos concedidos a privados, estos se someten a un pago de patente por no uso, instrumento económico incorporado al CA el año 2005, que imponía una patente no por el uso del derecho (como la mayoría de los bienes raíces en forma de impuesto), sino más bien al no uso, a partir de si estaban o no construidas las obras (de captación y/o restitución) necesarias para usar, gozar y disponer del recurso, no imponiendo por tanto una limitación al derecho de propiedad (Rivera y Vergara, 2015). La DGA es el principal actor estatal con competencias en relación al agua, teniendo también la responsabilidad de pronunciarse en la calificación ambiental de proyectos en cuanto a la predicción y evaluación de impactos producto del ejercicio del DAA. Esto ha permitido exigir a los titulares de dichos DAA que incorporen caudales ecológicos en aquellos proyectos hidroeléctricos que modifican significativamente el flujo hídrico, condicionando sus derechos asociados a un proyecto incluso cuando estos hayan sido otorgados previo a la incorporación de dichos caudales en el CA.

## LEY GENERAL DE BASES DE MEDIO AMBIENTE Y EL SEIA

Además de estar garantizados en la Constitución Política de la República (CPR), el derecho a vivir en un medio ambiente sano, así como la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio

ambiental, están regulados en la Ley 19.300 de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) y en sus modificaciones posteriores. De esa manera, se busca dotar de un contenido concreto y un desarrollo jurídico adecuado a dicha garantía constitucional, haciéndose cargo del deber del Estado de velar para que dicha garantía se cumpla, crear una institucionalidad administrativa que permita solucionar y prevenir los problemas ambientales existentes, y disponer de un cuerpo legal general al cual se pueda referir toda la legislación ambiental sectorial (Biblioteca del Congreso Nacional, 1994). Este cuerpo legal sentó las bases para el desarrollo de una institucionalidad ambiental en Chile, consagrando una serie de instrumentos de gestión ambiental, entre ellos el SEIA, las normas de calidad ambiental, los planes de manejo de recursos y los planes de descontaminación.

La LBMA fue modificada en el año 2010 por la Ley N° 20.417, que introdujo profundos cambios a la institucionalidad ambiental en Chile, dando origen al Ministerio del Medio Ambiente (MMA), quien está a cargo del diseño e implementación de la política pública en materia ambiental; el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), que administra el SEIA; y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a cargo de la fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental. Además, la gran reforma ambiental de 2010 vino a impulsar la creación de los Tribunales Ambientales, por medio de la Ley N° 20.600 (LTA), e impuso la necesidad de que el Ejecutivo dictara un nuevo Reglamento para el funcionamiento del SEIA, el que se materializó a través del Decreto Supremo N° 40 de 30 de octubre de 2012, del MMA, que aprueba el Reglamento del SEIA.

El SEIA consiste en un instrumento de gestión ambiental a cargo del SEA, que administra el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, el cual, en base a un EIA una DIA, determina de manera previa si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes (art. 2 j) LBGMA)<sup>4</sup>. Así, el SEIA es la concreción del principio preventivo, ya que la finalidad de dicho procedimiento administrativo es la evaluación de los impactos reales y potenciales que los proyectos o actividades puedan tener en el medio ambiente y, por tanto, anticiparse a sus efectos y diseñar medidas que permitan hacerse cargo de manera adecuada de dichos impactos. De esta manera, durante el procedimiento de evaluación ambiental deben ser “examinados, descritos y valorados de manera comprensiva y previa todos los efectos ambientales negativos que un determinado proyecto o actividad puede acarrear” (Bermúdez, 2014: 266). La naturaleza preventiva y el carácter obligatorio del SEIA se expresa, entre otras cosas, en la potestad sancionatoria de la SMA para reprimir la “ejecución de proyectos y el desarrollo de actividades para los que la ley exige Resolución de Calificación Ambiental, sin contar con ella” (artículo 35 b), Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente - LOSMA), y la prohibición de fraccionamiento de los proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al SEIA (artículo 11 bis LBGMA).

Además, el SEIA instaura un sistema de “ventanilla única”, en virtud del cual todos los proyectos susceptibles de causar impacto ambiental deben ingresar a evaluación ambiental, participando de dicho procedimiento todos los organismos sectoriales con competencias ambientales y donde serán otorgados todos los permisos o pronunciamientos de carácter ambiental, que de acuerdo con la legislación vigente deban emitir los organismos del Estado respecto de proyectos o actividades sometidas a dicho sistema. De esta manera, la evaluación de impacto ambiental es un procedimiento administrativo especial, deliberativo y complejo, que se inicia a solicitud del titular del proyecto o actividad, y se nutre, principalmente, de la información presentada por este y los pronunciamientos de los organismos técnicos de la Administración del Estado con competencias ambientales.

#### A) PROYECTOS O ACTIVIDADES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO AMBIENTAL

Para saber si un determinado proyecto o actividad debe ingresar a evaluación ambiental debemos observar si este se encuentra en alguno de los supuestos del artículo 10 de la LBGMA, que especifica qué proyectos o actividades son susceptibles de causar impacto ambiental en cualesquiera de sus fases. De esta manera, los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 de la LBGMA solo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental (art. 8 LBGMA).

---

<sup>4</sup> El art. 2 de la LBGMA define, entre otras cosas, que se entiende por “Impacto Ambiental”, “Medio Ambiente”, “Medio Ambiente Libre de Contaminación”, etc.

En el caso de los proyectos energéticos, los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases que deben ser evaluados ambientalmente son (art. 10 LBGMA):

- a) Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas;
- b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones;
- c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.

Sin perjuicio de lo anterior, cuando a juicio de los titulares sus proyectos o actividades no deban ingresar al SEIA o existan dudas respecto a su obligación de ingresar a evaluación ambiental, estos pueden realizar una consulta de pertinencia de ingreso de un determinado proyecto ante el SEA (conocida como carta de pertinencia), para obtener una certificación de dicha autoridad mediante la cual se acredite si dicho proyecto o su modificación debió haber sido evaluada ambientalmente. Este procedimiento se encuentra regulado en el artículo 26 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40, de 2012, del MMA), que establece que:

“Sin perjuicio de las facultades de la Superintendencia para requerir el ingreso de un proyecto o actividad, los proponentes podrán dirigirse al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda, a fin de solicitar un pronunciamiento sobre si, en base a los antecedentes proporcionados al efecto, un proyecto o actividad, o su modificación, debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La respuesta que emita el Servicio deberá ser comunicada a la Superintendencia”.

De esta manera, como señala el SEA:

“[...] la solicitud de pronunciamiento o consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, no constituye un requisito previo necesario para el otorgamiento de un permiso sectorial, sino que más bien consiste en un trámite efectuado por los proponentes, de carácter voluntario y previo al eventual sometimiento de un proyecto o actividad, o de su modificación, al SEIA” (Dirección Ejecutiva SEA, 2013).

Así las cosas, para que el SEA se encuentre en condiciones de pronunciarse adecuadamente respecto a esta consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, se requiere que en la presentación, el titular o proponente, presente la información necesaria para efectuar el análisis correspondiente, conforme a lo establecido en el Ordinario N° 131456/2013 del 12 de septiembre del 2013, “Instructivo de pertinencia de Ingreso de proyectos o actividades o sus modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental” (Dirección Ejecutiva SEA, 2013). Como parte de las 27 medidas del Plan de Acción para Agilizar los Proyectos de Inversión Privados 2014, identificadas por el Comité de Ministros del Área Económica del Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet, se propuso la dictación de un nuevo instructivo aclaratorio de este procedimiento, lo que hasta la fecha no se ha concretado<sup>5</sup>. Además, como parte de una de las medidas de dicho Plan, se dictó un Oficio a los directores regionales del SEA, instruyéndolos sobre plazos para resolver consultas de pertinencia. Esta medida busca reducir los atrasos en esta materia, estableciendo un plazo de 10 días hábiles administrativos para

<sup>5</sup> Las medidas tienen como objetivo superar lo que el Comité de Ministros del Área Económica denomina como “trabas específicas y transversales que afectan la materialización de proyectos de inversión y resta certeza al inversionista” (2015: 1).

resolver una consulta de pertinencia, ya que en la actualidad las consultas de pertinencia tardan hasta un año en tramitarse (Comité de Ministros del Área Económica, 2015).

## B) MODALIDADES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Ahora bien, como ya se señaló, la evaluación ambiental de un determinado proyecto o actividades que deben hacer ingreso al SEIA se puede concretar a través de dos modalidades: una DIA o un EIA.

La DIA está pensada para proyectos cuyos impactos ambientales son de menor magnitud o no son significativos. De esta manera, la DIA corresponde al:

“[...] documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes” (artículo 2 f) LBGMA).

A su vez, el EIA está diseñado para aquellos proyectos con impactos ambientales de mayor magnitud. En virtud de estos, además de evaluar si el impacto ambiental de un proyecto se ajusta a las normas ambientales vigentes, se diseñan, previo a la realización del proyecto, todas las medidas tendientes a mitigar, compensar o reparar el impacto ambiental, pudiendo incluso rechazarse un proyecto si es que el titular no se hace cargo adecuadamente de sus efectos. De este modo, la LBGMA define al EIA como:

“[...] el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos” (artículo 2 i) LBGMA).

La LBGMA enumera en su artículo 11 los impactos significativos que, de generarse o presentarse, hacen obligatoria la evaluación ambiental de un determinado proyecto o actividad mediante un EIA. De esta manera, todos los proyectos enumerados en el artículo 10 de la LBGMA requerirán la elaboración de un EIA, si generan o presentan a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias enumerados en el artículo 11. De lo contrario, solo bastará que el titular del proyecto o actividad presente una DIA.

Impactos significativos (artículo 11 LBGMA):

- a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
- c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

### C) TÉRMINO DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL: CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El proceso de evaluación concluye con una resolución que califica ambientalmente el proyecto o actividad, conocida como Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Si la RCA es favorable, certificará que se cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, incluyendo los eventuales trabajos de mitigación y restauración, no pudiendo ningún organismo del Estado negar las autorizaciones ambientales pertinentes. En cambio, si la RCA es desfavorable, estas autoridades quedarán obligadas a denegar las correspondientes autorizaciones o permisos, en razón de su impacto ambiental, aunque se satisfagan los demás requisitos legales, en tanto no se les notifique de pronunciamiento en contrario.

Ahora bien, tratándose de un EIA, si la RCA es favorable (pura y simplemente o sujeta a condiciones o exigencias), certificará que el proyecto o actividad cumple con todos los requisitos ambientales aplicables, con la normativa de carácter ambiental y que, haciéndose cargo de los impactos significativos establecidos en el artículo 11 de la LBGMA, se proponen medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas<sup>6</sup>. Por otra parte, tratándose de la RCA favorable de una DIA (pura y simplemente o sujeta a condiciones o exigencias), esta certificará que el proyecto o actividad no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la LBGMA y que el proyecto o actividad cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental<sup>7</sup>.

## DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS EN EL SEIA

Desde la ratificación del Convenio 169 de la OIT, la implementación de los derechos de los Pueblos Indígenas en el SEIA ha estado casi por completo circunscrita al derecho a la consulta previa, relegándose otros derechos y estándares que deben implementar los Estados durante la evaluación ambiental de proyectos de inversión, que se derivan del deber estatal de protección de los derechos de los Pueblos Indígenas sobre sus territorios y recursos de uso y ocupación tradicional.<sup>8</sup> En este contexto, el foco de la discusión ha estado puesto en la interpretación del derecho a la consulta y los alcances de su implementación, ya sea por medio de su reglamentación por parte del Ejecutivo o su aplicación judicial, discusión que ha pasado por distintas etapas.

En efecto, una vez ratificado el Convenio 169 de la OIT y antes de su entrada en vigencia, el Ejecutivo dictó el D.S. N° 124 de 2009, del Ministerio de Planificación (D.S. N° 124/2009 MIDEPLAN), que ejecutaba el artículo 34 de la Ley N° 19.253 de 1993 (conocida como Ley Indígena), estableciendo un marco general de participación de comunidades Indígenas, materializando de esa forma los derechos de consulta y participación consagrados en los artículos 6 y 7 de dicho Convenio. Por medio de este Reglamento, el Ejecutivo interpretó conceptos fundamentales de los derechos de consulta

---

<sup>6</sup> Artículos 16 inciso final de la LBGMA y 62 del Reglamento del SEIA.

<sup>7</sup> Artículo 63 del Reglamento del SEIA.

<sup>8</sup> Tal como señalara el Relator Especial sobre los derechos de los Pueblos Indígenas de Naciones Unidas, James Anaya, al analizar y comentar la entonces la propuesta de Ejecutivo para nueva normativa de Consulta y participación Indígena de conformidad a los artículos 6° y 7° del Convenio N° 169 de la OIT: “El Relator Especial quisiera hacer presente que las normas internacionales aplicables establecen un estándar específico de obligaciones estatales, en relación a medidas que autorizan proyectos de inversión o desarrollo o concesiones en territorios Indígenas o sus cercanías. Tal estándar, derivado del deber de protección de los derechos de los Pueblos Indígenas sobre sus tierras y recursos, entre otros derechos, comprende, como mínimo a) la consulta previa y, en algunos casos, consentimiento, b) la realización de estudios de impacto, y c) la participación en los beneficios” (Anaya, 2012). En el mismo sentido, se ha pronunciado la Corte Interamericana de Derechos Humanos en el Caso Saramaka vs. Surinam, en su sentencia de 28 de noviembre de 2007 sobre Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas; y en su Sentencia de 12 de agosto de 2008 que interpreta la Sentencia de Excepciones Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas pronunciada en el Caso del Pueblo Saramaka Vs. Surinam.

y participación consagrados en el Convenio 169 de la OIT. Este es el caso del concepto de “Medidas administrativas”, las cuales son definidas como “las nuevas políticas, planes y programas [...], que afecten directamente a los Pueblos Indígenas interesados” (art. 14 inc. 3°). Tal como señaló en su momento Cordero Vega (2013), la estrategia del gobierno era, por esa vía, “excluir los ‘actos administrativos’ de contenido singular como la Resolución de Calificación Ambiental” Además, el D.S. N° 124/2009 MIDEPLAN contenía una definición de “Proyectos de inversión”, haciendo una clara referencia al SEIA, señalando que “[l]os proyectos de inversión en las tierras Indígenas o áreas de desarrollo Indígena establecidas en la ley N° 19.253, cuando corresponda, serán sometidos a los procedimientos de consulta o participación que se contemplan en las respectivas normativas sectoriales” (art. 5). Finalmente, dicho reglamento precisaba el concepto de “susceptibilidad de afectación directa”, señalando que: “Se entenderá que hay afectación directa de los Pueblos Indígenas cuando la medida legislativa o administrativa o el respectivo plan o programa de desarrollo nacional o regional, según corresponda, diga relación exclusiva con las tierras Indígenas o áreas de desarrollo Indígena establecidas en la ley N° 19.253, o se refiera a una mayoría significativa de comunidades, asociaciones y organizaciones Indígenas determinadas o determinables” (art. 7).

Sin perjuicio de lo anterior, dicha estrategia fue ampliamente rechazada, siendo incluso calificada como un intento absurdo y de última hora por burlar los derechos de consulta y participación de los Pueblos Indígenas (Montt y Matta, 2011). Además, la aplicación del Convenio 169 de la OIT que comenzaron a hacer las Cortes al conocer de casos por la vía del recurso de protección, demostró el fracaso de la estrategia del Ejecutivo de intentar sustraer la aplicación del derecho de consulta del SEIA. Esto, dado que las Cortes que comenzaron a conocer de reclamos por la vía del recurso de protección de garantías constitucionales, nunca aceptaron la definición restrictiva de “Medidas administrativas” del D.S. N° 124/2009 MIDEPLAN, así como la homologación del proceso de participación ciudadana general del SEIA a los estándares del derecho de consulta.

En efecto, durante dicha época, las controversias asociadas a la evaluación ambiental de proyectos inconsultos en territorios de Pueblos Indígenas habían sido canalizadas por las comunidades afectadas a través del recurso de protección de garantías constitucionales. Sin perjuicio de lo anterior, por medio de la interpretación judicial de los estándares de la consulta, se fue consolidando la idea de que la “susceptibilidad de afectación directa” en el SEIA se identificaba con los supuestos de impactos significativos reglados en el artículo 11 de la LBGMA<sup>9</sup>. Esto es, con aquellos efectos, características o circunstancias que de generarse hacen exigible que un determinado proyecto sea sometido a evaluación ambiental bajo la modalidad de EIA, quedando exceptuados todos aquellos proyectos evaluados mediante una simple DIA (Cordero Vega, 2013; Donoso, 2014).

Lo anterior quedaría plasmado en el actual Reglamento que regula la consulta en el contexto del SEIA (D.S. N° 40 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente) (Guerra-Schleef, 2017). De esta manera, el artículo 85 del actual Reglamento del SEIA señala que, para que surja el deber de la Autoridad Ambiental de diseñar y desarrollar un proceso de consulta conforme a los estándares del Convenio 169 de la OIT en el contexto del SEIA, el proyecto o actividad debe generar o presente alguno de los efectos, características o circunstancias indicados del artículo 11 de la LBGMA (desarrollados en los artículos 5 a 10 del Reglamento del SEIA), además de afectar “directamente a uno o más grupos humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas”. Junto a lo anterior, dicha disposición establece qué grupos de Pueblos Indígenas podrán participar del proceso de consulta, señalando que solo “participarán los Pueblos Indígenas afectados de manera exclusiva”. Finalmente, el artículo 85 del Reglamento del SEIA especifica la finalidad del proceso de consulta, señalando que “deberá efectuarse con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento”, sin perjuicio de que “el no alcanzar dicha finalidad no implica la afectación del derecho a la consulta”.

---

<sup>9</sup> En este sentido, ilustrativos son los pronunciamientos de la Corte Suprema en los casos roles 6062-2010, de 4 de enero de 2011, 258-2011, de 13 de julio de 2011, 10090-2011, de 22 de marzo de 2012, 11040-2011, de 30 de marzo de 2012, 2211-2012, de 27 de abril de 2012. En el mismo sentido, resultan representativos de esta jurisprudencia la decisión de la Corte de Apelaciones de Temuco al rechazar el recurso de protección interpuesto por la Comunidad Indígena Eugenio Araya Huiliñir, en contra de la calificación ambiental favorable del “Proyecto Eólico Renaico” (Rol 2089-2012) y la decisión de la Corte de Apelaciones de Valdivia al rechazar el recurso de protección interpuesto por doña María Quechuyao en contra de la decisión que calificó favorablemente la DIA del proyecto “Minicentral de Pasada Huenteleufu” (Rol 1944-2013).

## LA CUENCA HIDROGRÁFICA LAGO RANCO Y LAGO MAIHUE

La cuenca se encuentra al sureste de la Región de Los Ríos (Provincia del Ranco) y en la parte noreste de la cuenca del Río Bueno, entre los paralelos 39°90' y 40°20' latitud sur, con una superficie total cercana a los 3300 km<sup>2</sup> (considerando las altas cumbres que limitan con Argentina). La mayoría de los ríos de la cuenca poseen un régimen pluvial (ríos regulados por lluvias) y son afluentes del Lago Ranco. Las comunas relacionadas a la cuenca son principalmente Futrono y Lago Ranco.

El sistema hídrico está compuesto por una densa red de ríos y esteros, siendo los principales en cuanto a caudal los Ríos Calcurrupe, Caunahue, Quimán, Nilahue y Riñinahue. Estos ríos nacen en el sector cordillerano y forman microcuencas, con lagos y lagunas intermedias (como el Lago Maihue, Laguna Pocura, Laguna Verde) que luego desembocan en el Lago Ranco. Este lago, en su desembocadura, da origen al caudaloso Río Bueno o Wenuleufu (Huechan, 1997; Ministerio de Obras Públicas - MOP, 2012). Los ríos se originan, además, en sectores boscosos y destacan por sus altas pendientes, altos niveles de oxigenación y bajas temperaturas (Soto y Arismendi, 2005), junto a sus numerosas cascadas (o *Trayenko* en Mapuzungun) en su extensión.

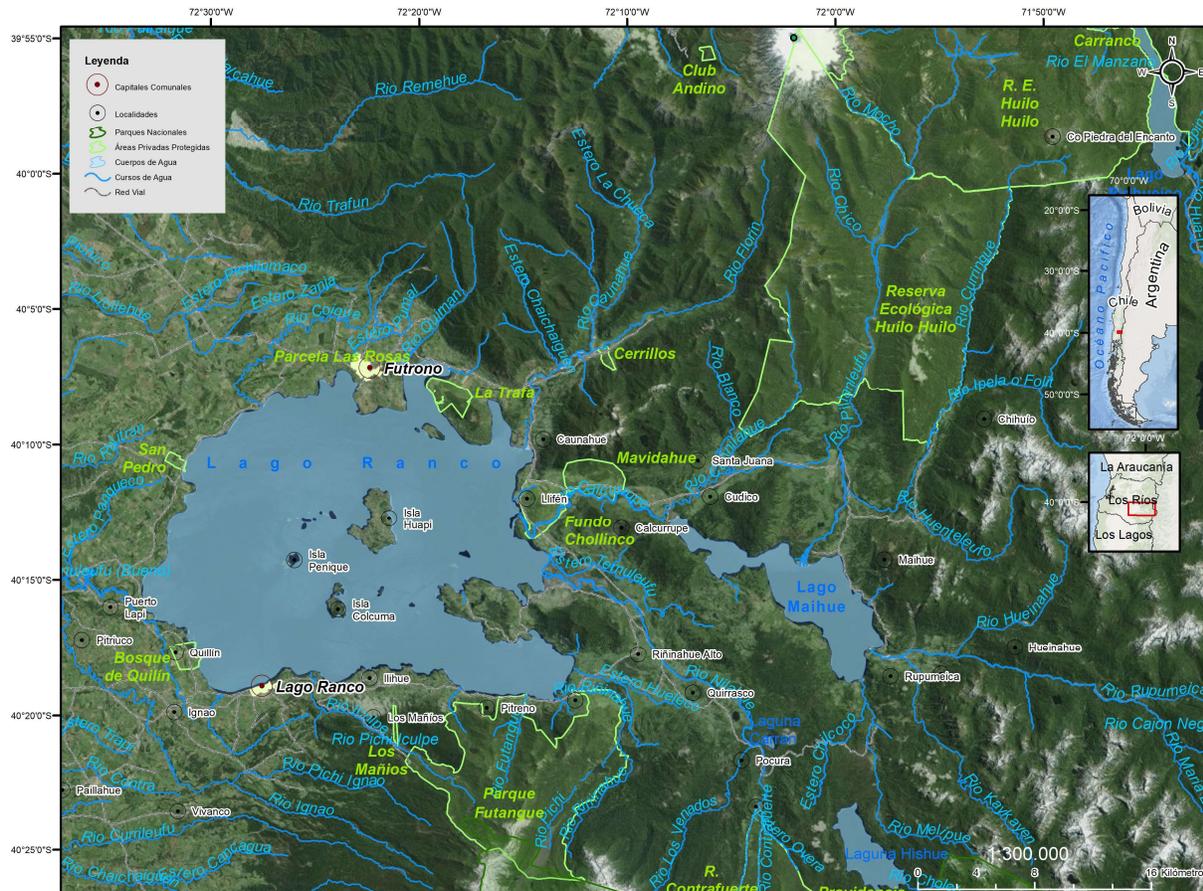
El área oriental (este) del Lago presenta zonas escarpadas (cerros), mientras que el área occidental (oeste) presenta zonas semiplanas en la depresión intermedia (Subiabre y Rojas, 1994). La zona cordillerana, que rodea la cuenca por la zona oriente del Lago, presenta grandes montañas con las mayores alturas delimitadas por conos volcánicos, como el volcán Carrán y el cordón Caulle, mezclados con cumbres no volcánicas. Sierras y cordones transversales surgen entre los 1000 y 1500 m de altura (Borgel, 1983). Existen sectores como el tramo Futrono-Llifén con paisajes de pie de montañas interrumpidas por murallones rocosos y bloques erráticos (marcas de la roca) (Huechan, 1997).

Se presenta un clima templado lluvioso con influencia mediterránea y distribución estacional de las precipitaciones. Existe un gradiente de precipitaciones desde los 1800 mm en la ciudad de Lago Ranco, a los 2800 mm en el Lago Maihue; con temperaturas promedio de 17°C en verano y cercana a los 6°C en invierno (Huechan, 1997; MOP, 2012). En el sector cordillerano se presenta un clima de montaña (sobre la cota 1000 m) con precipitaciones medias entre los 2500 y 3000 mm (Subiabre y Rojas, 1994). La influencia lacustre, además, propicia la formación de bosque rodal enriquecido con sotobosque, como huinque, avellanillo, palosanto y patagua de Valdivia (Huechan, 1997).

Según el Catastro de Bosque Nativo de la Corporación Nacional Forestal - CONAF (2013), se estima una superficie de 2085 km<sup>2</sup> de bosque nativo, siendo la cobertura dominante en la cuenca. Según Quintanilla (1981), es posible identificar tres tipos de comunidades vegetacionales: bosque de olivillo y ulmo, bosque de ulmo y tino, y bosque de coigüe y ulmo. Algunas especies propias del área son el laurel, la tepa, el mañío de hojas largas y el raulí (Huechan, 1997).

Las comunas poseen actividades productivas vinculadas a los sectores agrícola, ganadero, de caza, apícola, forestal, turismo, conservación de la biodiversidad (principalmente en áreas protegidas privadas) y generación hidroeléctrica (Ilustre Municipalidad de Lago Ranco, 2009; MOP, 2012;). Destaca la presencia de tierras Mapuche-Williche, una población Mapuche mayor al 10% en ambas comunas respecto al total comunal y extensas áreas protegidas públicas (Parque Nacional Puyehue) y privadas (Parque Futangué, Predio Contrafuerte, Predio Mavidahue y Predio Chollinco).

### Cuenca Lago Ranco y Lago Maihue



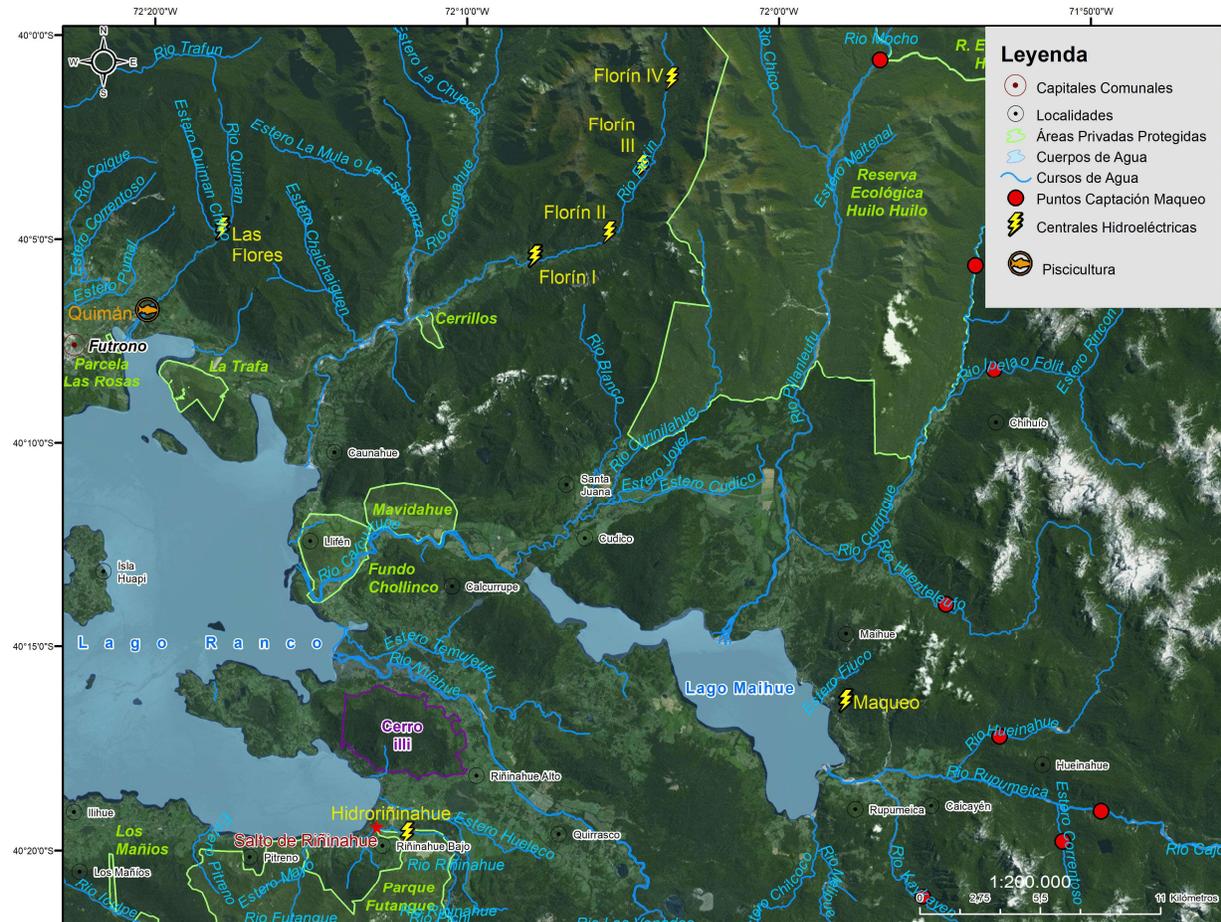
## CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EN LA CUENCA DEL LAGO RANCO Y LAGO MAIHUE

En la cuenca del Lago Ranco y Lago Maihue se ha podido constatar la presencia de 14 centrales hidroeléctricas diferenciadas a lo largo del tiempo (Anexo 1). En general, la mayoría de las centrales son de la categoría MCH (es decir, menores a 20 MW), siendo solo excepción a la regla la central Maqueo (la cual fue desistida). En la tabla 1 (siguiente) se presenta un resumen de las principales características de las centrales mencionadas. A la fecha, solo 4 centrales se encuentran inyectando energía al sistema de distribución de electricidad. Estas son: Las Flores, Doña Hilda, Muchi y Pichilonco. Las demás centrales se dividen, de acuerdo a la información recabada, en aquellas que: 1) han sido desistidas (Maqueo); 2) están aprobadas ambientalmente (EIA-DIA) pero sin ser construidas aún (Florín I, II y III; Huenteleufu; Chilcoco); 3) enviaron carta de pertinencia de ingreso al SEIA, pero no hay más antecedentes de si están en construcción o no (Correntoso, Florín IV); y 4) están en fase de construcción o pruebas de operación (HidroRiñinahue y Chilco).

Los motivos por los cuales algunas centrales hidroeléctricas aún no han materializado sus obras pueden ser varios. Sin perjuicio de lo anterior, la principal razón que se ha evidenciado en múltiples entrevistas a expertos y organismos públicos, es la falta de un sistema de transmisión que permita evacuar la electricidad hacia el Sistema Interconectado Central (SIC). La totalidad de los proyectos operando, de hecho, utilizan líneas de distribución de electricidad administrados por la Sociedad Austral de Electricidad Sociedad Anónima - SAESA (líneas comúnmente utilizadas para distribuir la electricidad hacia viviendas particulares y empresas menores), siendo los proyectos que generan mayor cantidad de electricidad los que no pueden evacuar la electricidad que generaría. Por tanto, dichos proyectos no podrían recuperar la elevada inversión que conlleva la construcción de una central. Dado que no generan una cantidad de electricidad tal que les permita construir una línea por sí solos, no se ha construido una línea de alta o mediana tensión.

Esto permite, a su vez, un ambiente de especulación en el que domina la necesidad de una línea en vías de concretar más proyectos hidroeléctricos. Esta situación ha cambiado recientemente con el ingreso al SEIA del proyecto “Sistema de Transmisión Adicional de los Ríos”, de la Empresa STAR Transmisión SpA, durante el mes de agosto de 2017.

Cinco casos de estudio fueron seleccionados para el desarrollo de los principales análisis: 1) Central Hidroeléctrica Maqueo, 2) Minicentral Las Flores y Ampliación Minicentral Las Flores, 3) PMGD HidroRiñinahue, 4) Centrales Hidroeléctricas en el Río Florín, 5) Sistema de Transmisión Adicional de los Ríos.



## 1. CENTRAL HIDROELÉCTRICA MAQUEO

La Central Hidroeléctrica Maqueo ingresó a evaluación ambiental bajo la modalidad de un EIA el 17 de marzo de 2009, por ser una central generadora de energía mayor a 3 MW y presentar los impactos significativos del artículo 11 letras b), c), d) y e) de la LBGMA, esto es, generar efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, localización próxima a poblaciones protegidas susceptibles de ser afectados y alteración significativa del valor paisajístico o turístico de la zona. El proyecto era desarrollado por la empresa noruega SN Power (Statkraft Norfund Power Invest AS), de propiedad del Gobierno Noruego, a través de su filial Trayenko S.A., formando parte, además, de una serie de hidroeléctricas cuya instalación se proyectaba en la zona (Schönenberger y Silva, 2009; Susskind *et al.*, 2014).

El proyecto Central Hidroeléctrica Maqueo se pretendía emplazar entre las comunas de Lago Ranco y Futrono, XIV Región de los Ríos, específicamente en las cercanías al Lago Maihue, territorio ancestral Mapuche-Williche (Rupumeika

Lofmapu). Dicho proyecto captaría las aguas del río Pillanleufú, con sus afluentes Curriñue, Ipela, Huenteleufú, y el río Hueinahue, con sus afluentes Caicayén, Correntoso y Rupumeica.

En el EIA presentado por SN Power, se declaraba que el proyecto contemplaba la “construcción y operación de una central hidroeléctrica de última tecnología que minimiza las áreas de reservorio de modo que la superficie total inundada final es muy pequeña (<145 ha). Utiliza para el transporte del agua túneles subterráneos (60 km), minimizando así las alteraciones sobre el paisaje y la vegetación” (Gestión Ambiental Consultores, 2009). Con una potencia instalada de 400 MW, la central contemplaba la utilización del agua de 8 ríos, 2 de los cuales desembocan en el Lago Maihue (Pillanleufú y Hueinahue), restituyendo entonces el proyecto el agua al mismo lago.

Durante el proceso de evaluación ambiental, las comunidades Mapuche de Rupumeica Bajo, Rupumeica Alto, Hueinahue y Maihue rechazaron el proyecto, debido a la afectación de territorio ancestral Mapuche, reconociendo incluso la afectación a la población no Mapuche<sup>10</sup>. Se reclamaba la falta de entendimiento de la cosmovisión Mapuche respecto a su entorno y su visión particular de ser parte de la naturaleza, y la necesidad de respetarla y cuidarla. Además, las comunidades acusaban el uso de una estrategia de división y atomización social dentro de las comunidades, desde la llegada de la empresa en el año 2006, logrando con ello generar problemas internos como divisiones y cambios de posiciones dentro de la comunidad. La Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), en su calidad de organismo estatal, estuvo presente en el conflicto por medio de la generación de informes, pero sin una participación directa, lo que generó desconfianza hacia dicha institución.

La mayor controversia en torno al proyecto hidroeléctrico se dio con el Estado de Chile, en relación al Convenio 169 de la OIT, en particular respecto a la obligación de implementar un proceso de consulta previa, libre e informada. Como el Convenio fue ratificado por Chile en septiembre de 2008, su entrada en vigencia no se produjo sino hasta septiembre de 2009, meses después del ingreso del proyecto hidroeléctrico al SEIA, por lo cual el Estado entendió que el proceso de consulta no era aplicable para el caso de proyectos ya ingresados al SEIA a esa fecha, descartando su aplicación de forma ilegal y no dándole mayor importancia al diálogo entre la empresa y las comunidades. Berg (2013), a partir del testimonio de un entrevistado en su estudio, señala que se “logró establecer un diálogo con gran parte de las comunidades y hace referencia a que este proceso funcionó muy bien la mayor parte del tiempo” (p. 114) pero faltó un procedimiento de consulta institucionalizado.

Durante la evaluación ambiental se produjeron acciones legales y protestas, reduciendo la capacidad de la empresa para llevar adelante estudios técnicos. Asimismo, los esfuerzos de diálogo no tuvieron éxito en sobrellevar los impactos socio-ambientales que eran clave para las comunidades, y los esfuerzos por compensar y ayudar a la comunidad fueron entendidos como una estrategia de división. Todo esto significó que, el 9 de junio de 2009, Maqueo desistiera formalmente del proceso de evaluación de impacto ambiental, y que, en 2011, SN Power vendiera sus acciones y terminará su inversión, señalando que la política de la empresa no se asemejaba a la utilizada por la empresa Endesa, sino que privilegiaba el sentir de las comunidades, reconociendo que no podían ir en contra de la voluntad de estas últimas (Susskind *et al.*, 2014). No obstante, los derechos de aprovechamiento no consuntivos de agua de la empresa siguieron vigentes, dando paso a un nuevo escenario.

El conflicto actual recae en el traspaso de los derechos de agua a la empresa Energía Llaima SpA, que incluye a socios del proyecto anterior. A partir de la historia de los derechos de agua inscritos en el Conservador de Bienes Raíces (CBR) de Río Bueno, es posible establecer que los derechos (4) fueron solicitados el año 2000 por una sociedad de tres empresas (Desarrollo, Inversiones y Proyectos S.A.; Asesorías Undurraga S.A.; Jorge Wachholtz Buchholtz) y que, luego del traslado de los puntos de captación, fueron transferidos el año 2006 a la empresa Hydrowac y Compañía, la cual vendió los derechos por sumas millonarias a Hidroeléctrica Trayenko S.A. el mismo año. Luego, el año 2012, fueron transferidos por sumas similares a la empresa Hidroeléctrica Totoral S.A., quien en el año 2015 los vendió por última vez a la

---

<sup>10</sup> La empresa logró entrar gracias a algunos residentes de Maihue. El informe de Schönenberger y Silva (2009), llevado a cabo por el Observatorio Ciudadano, explica con más detalle el procedimiento del proyecto y las relaciones entre las comunidades y la empresa.

Empresa Energía Llaima SpA. Los derechos restantes que inicialmente eran para Maqueo se encuentran inscritos en el CBR de Los Lagos también a nombre de Energía Llaima SpA.

Tanto la empresa Totoral S.A. como Energía Llaima SpA comenzaron a trabajar con individuos Mapuche y campesinos, quienes recibirán beneficios de un nuevo proyecto hidroeléctrico. Javier Zulueta, funcionario del Ministerio de Energía, compartió en una entrevista que las personas de la empresa fueron capacitadas en relación al Convenio 169 para este nuevo proceso de relación con las comunidades. El Grupo Llaima SpA, por su parte, en conjunto con el Ministerio de Energía (a través de su División Participación y Diálogo Social), ha trabajado con comunidades Indígenas y campesinos para desplegar un proyecto piloto de hidroelectricidad de co-propiedad Indígena. Estos esfuerzos han provocado conflictos significativos en su primera etapa, que ha incluido una visita de Javier Zulueta a las comunidades para socializar esta nueva forma de desarrollo de proyectos y un conflicto que involucra a la CONADI, producto de la intención de crear una asociación Indígena que no respetaría la representación ancestral y las autoridades tradicionales del pueblo Mapuche.

Este conflicto en curso, relacionado a la asociación Indígena, involucra a la CONADI regional, las comunidades de Rupumeica y Hueinahue, una serie de líderes Mapuche que forman parte de la Alianza Territorial Puelwillimapu (una alianza de líderes Mapuche ancestrales y jurídicas), el Ministerio de Energía y esta nueva asociación (“El Consejo de Lago Maihue”). Por parte de la Alianza, se ha solicitado formalmente a la CONADI Regional la anulación de la Asociación, de acuerdo al artículo 37 de la Ley Indígena (N° 19.253/1993), que señala que las asociaciones Indígenas no tienen permitido legalmente asumir la representación de las áreas correspondientes a las comunidades Indígenas ya constituidas (y también reconocidas por la misma ley).

Este caso de estudio demuestra cómo los problemas de la Consulta Indígena y los conflictos producidos por la llegada de desarrolladores de proyectos hidroeléctricos que dividen a las comunidades pueden ser transmitidos por la transferencia de derechos de aguas entre privados. Los problemas se perpetúan en el tiempo, siendo importante considerar la perspectiva histórica de los conflictos. También demuestra que se pueden generar conflictos por múltiples proyectos que ni siquiera han sido materializados en la práctica, sino que se encuentran solo en papel. La tensión entre el tradicional liderazgo ancestral apoyado por el Convenio 169 y las comunidades Indígenas reconocidas en la Ley Indígena (comunidades jurídicas funcionales a ciertos proyectos o contingencias) también se torna evidente.

## 2. MINICENTRAL LAS FLORES Y AMPLIACIÓN MINICENTRAL LAS FLORES

La MCH Las Flores está ubicada en la comuna de Futrono, en el sector de Pumol Alto. Tiene una potencia de 2,1 MW y capta un caudal de 0,9 m<sup>3</sup>/s del Río Quimán antes de su desembocadura en el Lago Ranco. La central, bajo propiedad de la empresa Hydrowac y Compañía Ltda. envió una carta de pertinencia el año 2011 (Carta D.A. N° 111441/2011), cuyos antecedentes hicieron decidir al SEA que la central no debía ingresar al SEIA (principalmente por tener una potencia menor a 3 MW y utilizar un caudal menor a 2 m<sup>3</sup>/s). La central, cuya inversión totalizó 5 millones de dólares, se construyó y comenzó a operar el año 2015, mismo año donde envía otra carta de pertinencia (Carta s/n del 31 de agosto de 2015) “Modificación Central Hidroeléctrica Las Flores”. En esa ocasión, y dado que la central no había contado con evaluación de impacto ambiental previamente, la empresa buscaba el respaldo del SEA para que la ampliación de la central, que significaría tener una potencia instalada de 4,4 MW, no ingresara al SEIA. No obstante, el SEA concluyó finalmente que el proyecto debía someterse al sistema, utilizando como argumento el hecho de que, aunque la evaluación por sí sola de la ampliación (2,3 MW) no cumplía con lo establecido en el artículo 3, literal c) del Reglamento del SEIA (3 MW), la suma de las partes (pertinencia 2011 más la modificación pretendida) sí configuraba una causal de ingreso al SEIA (4,4 MW).

El año 2016, por tanto, la central ingresó al SEIA con su “Ampliación Minicentral Hidroeléctrica Las Flores”, bajo la modalidad de una DIA. En la DIA del proyecto se indicaba que, a la fecha, a pesar de tener una capacidad instalada de 2,1 MW, la central solo generaba 1,6 MW con un caudal utilizado por la turbina Pelton de 0,7 m<sup>3</sup>/s, dada la no existencia de la capacidad técnica necesaria para evacuar más electricidad en las líneas de distribución de SAESA. La ampliación

proponía doblar la generación a partir de una turbina adicional junto a los cambios tecnológicos necesarios, con un monto de inversión de 2,6 millones de dólares. La DIA, luego de más de un año y la presentación de dos adendas complementarias, fue aprobada el 13 de octubre de 2017, sin convocar a las comunidades Mapuche del territorio donde se encuentra emplazada y sin un proceso de Consulta Indígena.

En la opinión de las comunidades jurídicas y ancestrales junto con su representación legal, el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto contiene vicios de fondo. Observan que el proyecto había ingresado ilegalmente al SEIA por medio de una DIA, en circunstancias que debió haber ingresado por medio de un EIA. Tal como se evidencia en la RCA N° 60/2017 del proyecto “Ampliación Minicentral Hidroeléctrica Las Flores”, durante el proceso de evaluación, la Autoridad Ambiental consideró que el proyecto no generaría impactos ambientales significativos, validando su evaluación ambiental por medio de una DIA, argumentando que gran parte de los efectos de estos proyectos ya se estaban produciendo debido a que la central ya estaba construida, y la modificación propuesta no los alteraría o magnificaría. Como es posible apreciar, en este caso, la construcción del proyecto por partes o por etapas fue clave para que la Autoridad Ambiental validara su evaluación por medio de una DIA y, de paso, omitiera la implementación de un proceso de Consulta Indígena previa y subvalorara los impactos del proyecto sobre el territorio de uso ancestral de las comunidades Mapuche-Williche de Pumol.

Además, en la RCA N° 60/2017 la Autoridad Ambiental omitió su deber contemplado en el artículo 86 del Decreto Supremo N° 40 Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Reglamento del SEIA, esto es, su obligación de: 1) constatar la existencia de grupos humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas aledaños al emplazamiento del proyecto o localizados en el área en que se desarrollará el proyecto; y 2) de ser así, realizar reuniones previas con estos grupos humanos pertenecientes a Pueblos Indígenas con el objeto de recoger sus opiniones, analizarlas y, si corresponde, determinar si procede poner término anticipado al procedimiento de evaluación ambiental. Esto debido a que si bien consta que el SEA se reunió con algunas personas Indígenas, no lo hizo con la totalidad de las comunidades que hacen uso del territorio que será afectado. Esta omisión infringe el marco legal y reglamentario que regula el ejercicio de las facultades del SEA e impide materializar el proceso de consulta previa a los Pueblos Indígenas de conformidad con los estándares del Convenio 169 de la OIT, tratado internacional de derechos humanos ratificado por Chile y que se encuentra vigente.

Esta central presenta dos problemas principales en relación a su construcción y a la operación. El primero se relaciona al derecho humano al agua y al acceso al agua para necesidades básicas. El segundo se desarrolla en función a las externalidades ambientales y sociales del proyecto hacia terceros emplazados aguas abajo de la central y el bienestar de las comunidades cercanas.

La central Las Flores representa las deficiencias de la regulación con respecto a los límites de MW de una central para someterse al SEIA y el concepto de central de paso. En esta línea, un funcionario del Ministerio de Energía describió la central en una entrevista como “demasiado cara y con un impacto muy grande en relación a lo que es”. Alude a que el diseño responde a una central mayor de 20 MW, siendo que genera menos de 2 MW. El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca) emitió un informe técnico en el que plantea que el proyecto no está funcionando como una central de paso, dado que bloquea el río de ribera a ribera, impidiendo el viaje de los peces a través del Río Quimán.

El proyecto también ha secado el río en varias ocasiones durante las épocas estivales de escasez hídrica. Las comunidades locales reportan que el río se va a secar por la operación de esta central. Esta situación también es corroborada en las observaciones técnicas de la DGA en el proceso de calificación ambiental de la ampliación de la central (DIA), que buscan resolver el conflicto entre la Central Las Flores y una piscicultura emplazada aguas abajo, ya que en múltiples ocasiones se han producido muertes de peces que requieren un flujo constante de agua, en circunstancias que todo el caudal del río es captado por la central. Adicionalmente, las personas del sector informan cambios en términos de pesca recreativa y degradación general de la calidad de vida, principalmente por los altos niveles de ruido y contaminación atmosférica (partículas de polvo que se levantan) durante la construcción, así como también las sequías del río en verano durante su operación. Especial cuidado tienen los adultos mayores que viven cerca del área de construcción de la central o al camino de circulación de camiones que han sufrido afectaciones respecto a su

salud. Las propiedades destinadas a uso turístico alrededor de la desembocadura del Río Quimán y del Lago Ranco han disminuido su valor, como resultado de la falta de agua y el funcionamiento de la Planta de Tratamientos de Residuos Líquidos de la piscicultura.

Otros dos problemas institucionales recurrentes son visibles en el caso del proyecto Central Las Flores. Primero, la ley ambiental considera de forma insuficiente la cosmovisión Mapuche en la metodología utilizada para conducir el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Un ejemplo reciente fue la visita del SEA al sitio en donde se emplaza la central, en el contexto de la calificación de la DIA para su ampliación, donde dicho organismo público demostró su incapacidad de generar un diálogo intercultural con las comunidades Mapuche descartando la existencia de un *Menoko*, área de importancia cultural, espiritual y medicinal para el Pueblo Mapuche. Lo anterior, dado que, según el SEA, el *Menoko* no era “visible” para los funcionarios que concurren al lugar. Dos comunidades Indígenas reclamaron la falta de reconocimiento de los *Menoko* por parte de la empresa en su DIA en el contexto de Participación Ciudadana, lo que fue descartado por el SEA al no encontrar un cartel en el camino principal que pudiera identificar esa área de especial relevancia para el Pueblo Mapuche. Este ejemplo demuestra la falta de capacidad técnica de los organismos del Estado de reconocer un lugar de significación cultural, ligado a usos y costumbres característicos del Pueblo Mapuche. La Alianza (2017) explicó en *Trawün*:

“Los lugares de significación cultural no existen después de su nominación, es decir, estos lugares no existen solo porque a alguien se le ocurra o alguien lo nombre, o lo deje de nombrar o lo niegue. Existen desde mucho tiempo, y son parte de la construcción de la visión de mundo Mapuche-Williche. Dada la gran importancia espiritual del *Menoko*, no es raro que estos sitios estén decididamente ocultos al turismo u otros visitantes externos al territorio”.

Segundo, el ingreso al SEIA de la ampliación después de la entrada en operación de la central de menor potencia permitió que el proyecto no se sometiera a una evaluación de impacto más exhaustiva (EIA) ni a Consulta Indígena, lo que no sería una situación aislada. En el sur de Chile existe una serie de casos en los que se evidencia la construcción de centrales con una potencia determinada (MW) que luego son ampliadas en otro proyecto, evitando efectivamente la realización de una evaluación de impacto ambiental profunda y una Consulta Indígena, y vulnerándose el carácter preventivo del SEIA. Es cuestionable si en dichos casos se diseñan las centrales con una intención de ampliación posterior como una estrategia para avanzar en el proceso de evaluación, como un ex empleado de una hidroeléctrica en Lago Rupanco afirmó en una entrevista que era el caso del proyecto Central Las Nalcas (Puerto Octay), que se instaló con toda la infraestructura necesaria (tuberías, materiales adicionales, adaptaciones de infraestructura) para agregar una segunda turbina desde un inicio. Efectivamente, dicho proyecto evitó realizar un EIA, lo que significó la no realización de una Consulta Indígena para la aprobación del proyecto. Esto significa que la mayoría de las obras que intervienen el río se hacen pensando desde el inicio en centrales que generen o puedan generar más MW en el futuro, lo que se observa en que los cambios menores que posteriormente deben hacerse son del tipo, por ejemplo, de la instalación de una turbina adicional en la sala de máquinas. Así, la intervención principal al hábitat acuático y terrestre se revisa por medio de una carta de pertinencia, aun cuando los impactos son significativos, debido a que los proyectos por separado no se enmarcan en las causales de ingreso al SEIA.

### 3. PMGD HIDRORIÑINAHUE

El 5 de mayo de 2014, Francisco Aubel Mohr, representante legal de PMGD HidroRiñinahue, entregó la carta de pertinencia al SEA (Carta s/n). La carta presentaba un Pequeño Medio de Generación Distribuida (PMGD) con una capacidad de 0.839 MW instalada y un caudal 2,0 m<sup>3</sup> extraído de y restituído al Río Riñinahue. Luego de una serie de pronunciamientos, la Resolución Exenta N° 086 del SEA de la Región de los Ríos decretó que el proyecto no requería ingresar al SEIA, dado que no reunía los requisitos de los literales a.1), a.4), c) y p) del artículo 3 del Reglamento del SEIA. En la práctica, la central ha provocado conflictos por el hecho de tomar agua aguas arriba del Salto Riñinahue, y

desviarlas aguas abajo del mismo, lo cual tiene graves implicancias dentro de la cosmovisión Mapuche-Williche y para el turismo local.

Además, en la carta de respuesta a la pertinencia del ingreso, el SEA destacaba:

“El proyecto se localiza dentro de la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Panguipulli<sup>11</sup> (aprobada según Res. Ex. N° 661 del Servicio Nacional de Turismo, de fecha 09 de agosto de 2006). No obstante, el proyecto no afecta los objetivos de protección de dicha ZOIT, por cuanto la construcción considera el uso de colores acordes con el entorno y el uso de madera en la construcción de la sala de máquinas, también de acuerdo al tipo constructivo circundante”.

La central comenzó a construirse a fines del año 2015 y, luego de más de un año de construcción, entró en etapa de pruebas de conexión con la red de distribución de SAESA presente en la zona (S/E Pilmaiquén 13.2 kV), lo que se mantiene hasta la fecha (datos de la Comisión Nacional de Energía a agosto de 2017), no entrando todavía en operación normal.

Gran parte de los problemas asociados con HidroRiñinahue están relacionados también con su localización. La central se encuentra dentro de un Área de Conservación Privada: el Parque Futangue. Los dueños del parque donde se encuentra la hidroeléctrica, Gabriel Ruiz-Tagle Correa y su hermano, en relación a quienes se rumorea que están comprando grandes extensiones de tierra, son figuras locales controvertidas. Algunos los apoyan sobre la base de que aportarían generando empleo y desarrollo económico en la zona, mientras que otros se oponen a ellos en función de que perciben el parque como un cerco impuesto en territorio Mapuche de importancia cultural y espiritual. La transparencia de la información también está ausente. Por ejemplo, muchos lugareños llegaron a saber sobre el proyecto hidroeléctrico cuando la carretera se cerró y se redirigió para colocar las grandes tuberías bajo tierra que conducirán el agua hacia las turbinas de la central.

La central se ha convertido en parte de un conflicto más grande, debido a una solicitud de concesión de Gabriel Ruiz-Tagle sobre el Cerro Ille, una colina de alta relevancia cultural y espiritual en todo el territorio Puelwillimapu. Respecto a la información y transparencia disponible para el público local sobre la concesión del Cerro Ille, está era escasa, existiendo solo aquello publicado en los medios informativos locales. Finalmente, la concesión quedó en manos del Municipio de Lago Ranco. Antes de eso, el Ministerio de Bienes Nacionales confirmó que Gabriel Ruiz-Tagle solicitó una concesión sobre el Cerro Ille con “fines de conservación”, comprando también tierras colindantes al cerro. De acuerdo a información entregada por el fiscalizador Don Cristian Sánchez, del Ministerio de Bienes Nacionales, Región de Los Ríos, este cerro se encuentra bajo la propiedad del Estado de Chile y de acuerdo a sus características se encuentra en un estado de conservación, por lo tanto, toda acción que el Ministerio tome debe pasar por un proyecto que genere una adecuada administración que vaya en este sentido.

Como antecedente previo, en una carta enviada en septiembre de 2016 por la Alianza Territorial Puelwillimapu al Intendente de Los Ríos, plantearon una serie de preocupaciones con respecto al proyecto de conservación sobre el Cerro Ille. Ellos escribieron:

“A nuestro Cerro Ille que actualmente amenaza nuestro territorio, es parte de nuestro territorio de ocupación y uso ancestral, ya que contiene sitios sagrados para las comunidades aledañas pues en este lugar se realiza ‘el permiso para poder realizar ceremonia’. Agregamos a esto que el particular quien pretende solicitar la concesión del Cerro, Don Gabriel Ruíz-Tagle dueño del Parque Futangue, no ha sido responsable para trabajar en temas de conservación en el territorio, dado que él construyó una central hidroeléctrica (HidroRiñinahue) dentro de su parque, la cual daña a un *Trayenko* (salto, cascada) de alto valor cultural y espiritual”.

---

<sup>11</sup> En la actualidad el proyecto se encuentra dentro del ZOIT de Lago Ranco.

Los intereses laborales de la gente relacionada con Parque Futangue han influenciado las conversaciones respecto a la central. Han explicado que se quiebra el tejido social. El Parque Futangue es conocido por dar trabajo por períodos cortos y no dar seguridad previsional ni de salud. Pero en un lugar donde la falta de trabajo es un problema fuerte, las personas están conformes. Se informa que existe una Junta de Vecinos de parte del alcalde; otra Junta de Vecinos de parte de Ruiz-Tagle. Esta división de representación, unidades de organización normadas por ley (comunidades Indígenas, juntas de vecinos), genera divisiones de poder.

El problema de HidroRiñinahue plantea cuestiones clave para el desarrollo del turismo. Los lugareños informan que el Parque Futangue no ha cumplido las promesas que hizo cuando se construyó. A saber, proporcionar entrada gratuita a los locales y apoyar los programas educativos, entre otras promesas. También se prometió que la gente Mapuche podría ingresar de forma gratuita. Hoy, la entrada cuesta 10.000 pesos chilenos. Varios lugareños informaron que las relaciones con el gerente del parque se volvieron hostiles cuando comenzó la construcción del proyecto hidroeléctrico, habiendo sido amenazada físicamente en la entrada al parque una anciana líder local opositora al proyecto. Los grupos que promueven el turismo, incluido el Consejo Ciudadano de Lago Ranco, se han organizado para oponerse al proyecto, ya que los turistas que visitan la zona suelen visitar el Salto de Riñinahue como parte del circuito alrededor del lago. Los problemas con la central coincidieron con el cierre de múltiples playas públicas a lo largo del lago por privados dueños de sitios circundantes.

Por otro lado, la bocatoma de la central está ubicada dentro del Parque Futangue, y el punto de restitución se encuentra muy cerca de donde el Río Riñinahue desemboca en el Lago Ranco, aguas abajo de la cascada (Salto Riñinahue). Ciertamente, la operación de la central puede generar fluctuaciones hidrológicas importantes en el río y, por tanto, en el caudal que cae por la cascada, sobre todo considerando que, en épocas estivales, según las personas del lugar, se producen disminuciones en los caudales de los ríos y esteros de la zona. La central no puede dejar de operar, ya que debe otorgar seguridad de suministro al sistema, por lo que disminuirá de manera constante el caudal del río más aún en épocas de escasez. La MCH HidroMuchi, cercana a Hidroriñinahue, ha tenido problemas en su operación debido a los bajos caudales del estero Muchi, que ha llegado a secarse durante la época estival. La Comunidad Indígena Inkatum-Cheyan observó que el Río Riñinahue está disminuyendo (aparentemente debido al cambio climático, aunque no hay datos de referencia adecuados), por lo que el Salto Riñinahue, uno de los principales atractivos turísticos de la zona, se vería afectado por la intervención, así como la Trucha Fario y la Trucha Arcoiris, peces característicos de la zona.

Así, este caso nos da otro ejemplo donde los procedimientos y normas del SEIA para definir impactos no se alinean con la espacialidad del territorio espiritual Mapuche-Williche. Existe otra espacialidad respecto al *Ngen* (dueño o guardián espiritual) del lugar del *Trayenko* y los impactos que puede generar una central. Como describió la Alianza (2017) en *Trawün*:

“El equilibrio es una idea fundamental en la cosmovisión Mapuche-Williche. Esta idea conceptualizada a partir de la fragilidad del ecosistema, de las distintas variables que concurren y forman parte en la naturaleza. Así como el “celo” del *Ngen*, son palabras no Mapuche que nos dan un acercamiento, acerca de lo que sabemos de las distintas fuerzas que han permanecido por muchos años en estos lugares y que los vivientes<sup>12</sup> conocen y hacen uso de estos. Se habla de que cuando un niño se enoja, puede enfermar a la gente porque destruye la relación indivisible entre las fuerzas naturales y la vida humana. Así las formas, creencias, leyendas (*Epew*), entendidas desde el mundo occidental sólo comprende la folclorización de estos temas sin profundizar en los aspectos del conocimiento ancestral sobre el medio ambiente y la relación humana en ellos”.

---

<sup>12</sup> “Viviente” es una autodenominación Mapuche-Williche que se refiere a la persona que habita el lugar y convive en relaciones sociales, ancestrales y actuales.

Además, este conflicto habla también de vacíos más amplios en la regulación de proyectos de inversión ubicados dentro de áreas protegidas privadas de conservación, y su relación con territorios Mapuche-Williche, dado que no hay ninguna necesidad de ingreso de este tipo de proyectos al SEIA, a pesar de estar dentro de un parque con objetivos de conservación, con una historia de despojos potente y la presencia de variadas comunidades Indígenas jurídicas.

En la Resolución Exenta N° 086 del SEA, no se mencionó que el proyecto se encuentra dentro de un área de conservación privada, dado que la interpretación de la norma puede dejar fuera a este tipo de iniciativas privadas de conservación. El literal p) del artículo 3 del Reglamento del SEIA dice que requieren de evaluación de impacto ambiental los proyectos que impliquen “Ejecución de obras, programas, o actividades en parques nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial”. Además, un grupo representado por el Consejo Ciudadano de Lago Ranco ha cuestionado la posibilidad de que un proyecto de conservación privada que empezó sin fines de lucro (Fundación Ranco) pueda tener una empresa operando dentro de sus límites (y generando electricidad). El hecho de que existan varias áreas de conservación privada donde se están desarrollando las centrales hidroeléctricas provocando conflictos (ej. Huilo Huilo), señala que es un tema que necesita más atención académica y regulación.

#### 4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS EN EL RÍO FLORÍN

En el Río Florín y en sus afluentes se ha proyectado la construcción de 4 centrales hidroeléctricas de pasada desde el año 2004, cuando la Sociedad Generadora Eléctrica Rhomaya Ltda. ingresó la central hidroeléctrica Don Alejo al SEIA por medio de una DIA. Dicha central se ubicaría en el río Florín, en el área de Cerrillos, utilizando 5 m<sup>3</sup>/s del río Florín y restituyéndolos 2 km más abajo en el mismo río. La potencia a generar era del orden de los 4,8 MW, que serían evacuados al SIC, no contemplando una línea de transmisión dentro del proyecto.

En junio de 2004 se emitió la RCA favorable para el proyecto, luego de un proceso expedito de evaluación ambiental, con solo una adenda por parte del titular. Posteriormente, en el año 2009, la Empresa Eléctrica Florín S.A. ingresó una DIA para ampliar la capacidad de producción de electricidad desde una potencia de 4,8 MW a 9 MW (por medio de aumento en el área de la casa de máquinas, turbinas y transformadores adicionales, así como cambios en los canales y tuberías, entre otros), aumentando las inversiones desde 5 millones de dólares (Don Alejo) a 22 millones de dólares y cambiando el nombre del proyecto a Central Hidroeléctrica Florín (actualmente conocida como Florín I). Ambos proyectos declaraban que buscaban cumplir con el Objetivo Estratégico Nacional de aumentar el suministro eléctrico en base a ERNC (centrales hidroeléctricas de pasada) disminuyendo la generación en base a combustibles fósiles. El año 2010, luego de más 8 meses y dos adendas, se calificó favorablemente el proyecto, el cual el año 2015 cambió su titularidad a la Empresa Eléctrica Florín SpA., empresa que ya estaba involucrada en dos nuevos proyectos: Pequeñas Centrales Hidroeléctricas de Pasada Florín II y Florín III y Central Hidroeléctrica de Pasada Florín IV.

El primer ingreso del proyecto (centrales Florín II y III) fue en el mes de marzo de 2012, donde el titular Empresa Eléctrica Florín SpA presentó una DIA (un proyecto) con dos centrales hidroeléctricas de pasada. Florín II contemplaba la extracción de agua desde el Río Florín, justo después de la confluencia con el estero Los Venados, y pretendía descargar el caudal utilizado hacia el canal de aducción (o captación) de Florín I (ex Don Alejo); la caída bruta contemplada era de 175 m, con un caudal de diseño de 8,7 m<sup>3</sup>/s y una potencia estimada de 12,7 MW. Florín III se ubicaría aguas arriba de Florín II, captando las aguas desde el río Florín, trasportándolas al Estero Aguas Negras, y captando ahí un total de 5,5 m<sup>3</sup>/s; la caída bruta sería de 85 m y una potencia estimada de 3,8 MW de generación. El proyecto pretendía canalizar la entrega de la electricidad al SIC mediante una línea de transmisión de 66 kV para interconectar los tres proyectos: Florín I, II y III. En vista de una serie de antecedentes, se resolvió (SEA) que el proyecto debía ingresar por medio de un EIA debido a que producía impactos significativos, relacionados a aspectos socioculturales (impacto en comunidades Mapuche), de fauna y turismo (peces). Además, se hacía referencia a la necesidad de realizar un análisis de los efectos sinérgicos producidos por el proyecto (Florín II y III) con el proyecto Florín I, sumado a un futuro proyecto Florín IV, que había sido sometido a pertinencia de ingreso al SEIA y que requería ingreso obligatorio. Dirigentes, varios quienes son miembros de la Alianza Territorial Puelwillimapu, junto con otros, lograron argumentar que el proyecto generaba bastantes impactos como para merecer un EIA.

El EIA de dichas centrales (EIA Pequeñas Centrales Hidroeléctricas de Pasada Florín II y Florín III) ingresó el año 2013, contemplando una inversión total de 53 millones de dólares y con antecedentes similares a la DIA que no había sido calificada. La evacuación de la electricidad se realizaría con una línea de transmisión de 23 kV hasta una subestación elevadora de 66 kV, desde donde saldría otra línea de 66 kV (línea de alta tensión), infraestructura que no forma parte del proyecto.

Los principales efectos ambientales que origina la presentación del proyecto bajo la forma de un EIA, se deben a que en las actividades de la etapa de construcción se prevé la intervención de fauna silvestre en estado de conservación; la intervención de bosque maduro (hábitat de fauna); y la intervención de fauna acuática. Además, el proyecto intervendrá una zona con presencia de comunidades jurídicas Mapuche-Williche y una ZOIT.

Las medidas de mitigación a aplicar están referidas a un programa de relocalización de fauna menor; la construcción de atraviesos para fauna terrestre, plan de seguridad vial y uso de caminos; contratación de mano de obra local; instalación de pantallas aisladoras, entre otras. Por otro parte, como medidas de compensación propuestas se indican planes de desarrollo turístico y productivo; revalorización y rescate de la cultura Mapuche local; becas estudiantiles; y, como compromiso voluntario, el desarrollo de un plan de acción para reparar daños a la población afectada.

El proceso de evaluación contempló un proceso de participación ciudadana y una Consulta Indígena con las comunidades jurídicas José Manqui Pitripán y Ávila Catrihual, por encontrarse estas dentro del área de influencia del proyecto y ser susceptibles de afectaciones directas a partir de los impactos considerados en el Reglamento SEIA DS N° 40. Primero, el literal a) del artículo 8 “Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en su dimensión geográfica”, contemplado por el flujo de camiones por la ruta T-675, previéndose alteración a la libre circulación y conectividad de los habitantes del sector (localidad adyacente de Cerrillos y Comunidad Indígena José Manqui Pitripán, emplazadas a un costado de la ruta) lo que significa un aumento en sus tiempos de traslado. Segundo, el literal a) del artículo 9 “Magnitud y duración de la intervención y emplazamiento del proyecto en o alrededor de áreas donde habita población protegida por leyes especiales”, producto de que a lo largo del camino a ser utilizado en la fase de construcción se distribuye la comunidad José Manqui Pitripán, previéndose efectos adversos en su conectividad y acceso a sus bienes, equipamiento y servicios locales, durante la etapa de construcción del proyecto.

En julio de 2016 el proyecto es calificado ambientalmente de manera favorable, luego de una serie de adendas (4) y de cuestionamientos por parte de las comunidades, sobre todo en relación al proceso de Consulta Indígena, el cual se desarrolló, pero no tuvo carácter vinculante explícito. En agosto de 2017 una línea de alto voltaje entró el SEA con el final de la línea llegando a Florín para evacuar la energía de estas cuatro centrales (vea caso cinco más adelante). Efectivamente, este proyecto amplió los impactos de las centrales y su infraestructura asociada, los cuales no fueron considerados antes.

Dirigentes y miembros de la comunidad reportaron que la consultora a cargo del proyecto llegó primero a través de la Junta de Vecinos de la localidad de Cerrillos. Estas conversaciones y acuerdos realizados por la participación ciudadana ambiental del proyecto con las Juntas de Vecinos fueron trasladadas a la Consulta Indígena. Cuando se compara la DIA original y el EIA, se aprecia que llegaron a los mismos acuerdos. Existen tres puntos de conflicto con este proceso. Primero, no había un cambio sustancial en la Consulta Indígena respecto a la participación ciudadana anterior. Segundo, se levantaron dos comunidades jurídicas durante este proceso (Manqui y Catrihual). Tercero, la Autoridad Ambiental no cumplió su deber como garante durante el proceso de Consulta Indígena, el cual fue impulsado y desarrollado por la consultora a cargo de la evaluación ambiental del proyecto.

Finalmente, el último de los proyectos de Empresa Eléctrica Florín SpA., la “Central Hidroeléctrica de Pasada Florín IV”, fue dado a conocer por la carta o consulta de pertinencia de ingreso al SEIA enviada por la empresa el 05 de diciembre de 2011, que contemplaba la realización de una central de 2,7 MW sobre el mismo río Florín, con una distancia de 2,1 km entre su punto de captación y restitución. Se explicitaba que su diseño consideraba una línea de transmisión de 66 kV y un patio de alta tensión, un área de intervención de 12,5 hectáreas y mejoras en la ruta T-675. El 05 de marzo de

2012, el SEA de Los Ríos, mediante la Carta N° 058, respondió que estimaba necesario el ingreso de la central por la construcción de la línea de transmisión de alto voltaje (línea de 66 kV), a pesar de tener una potencia menor a 3 MW.

Cuatro proyectos seguidos pueden cambiar el régimen hidrológico del río y su confluente abajo sustancialmente. En el Río Florín y Caunahue, existen *Menoko* y *Lahuen* (medicina tradicional en plantas) que son de alta significación cultural. La *Lahuentuchefe*, (se reserva el nombre por petición de ella misma), autoridad ancestral y médica Mapuche del *Lof* Huequecura afectado, compartió, por medio de la colaboración participativa, que hay innumerables plantas medicinales, muy valiosas y únicas, que ella solamente puede encontrar en las orillas del río Caunahue después de la confluencia con el río Florín, que producto del mal uso humano y el cambio climático, se están secando más cada año, provocando la desaparición de dicho *Lahuen*.

Si bien las cuatro centrales generarán impactos sociales y ambientales acumulativos (suma de impactos) y sinérgicos (interacción entre impactos) que afectarían un territorio más amplio que al evaluar cada proyecto por sí solo, el “área de influencia directa” que fue considerada por la empresa para realizar la línea base de las centrales Florín II y III fueron las comunidades que viven cercanas a las centrales y al camino de acceso, ubicado aguas abajo. Las mismas dos familias citadas en la Declaración fueron parte de la Consulta Indígena para el EIA. Ambas comunidades se formaron durante el proceso de consulta, levantando sospechas y desconfianza. Dado que el conflicto en torno a estos proyectos comenzó, las cinco comunidades Indígenas que forman el *Lof Huequecura* dejaron de reunirse como una unidad *Lof*.

El caso de Florín puntualiza varias cuestiones respecto a la metodología de la Consulta Indígena y los impactos acumulativos que puede significar la construcción de más de una central de pasada en el mismo río o estero. Las cuatro centrales, más la línea de transmisión necesaria para que las centrales operaran, no fueron ingresadas como un solo proyecto al SEA. Además, el estudio entregado por la empresa fue deficiente, sobre todo en el EIA Florín II y III. Esta falta de preparación es evidenciada en las cuatro adendas presentadas por la empresa. En la práctica, esto significa que los servicios públicos están subsidiando el trabajo que le corresponde a la empresa (entregar un EIA contundente, claro y coherente). Además, las observaciones ciudadanas de las personas afectadas reafirmaron que en el estudio faltaba mucha información sobre la flora y fauna de la zona.

La Empresa Eléctrica Florín SpA. pretende construir cuatro proyectos en el Florín, que desemboca en el Río Caunahue. Los impactos espaciales de estos cuatro proyectos y su infraestructura adicional van mucho más allá que solamente las comunidades que viven aguas abajo o al borde de los caminos. La fragmentación de bosque nativo y alteración hidrológica puede generar impactos ecológicos más amplios que cada central por sí sola, pero nunca fueron contemplados de esa forma. Este punto es particularmente relevante, dado que la línea de transmisión actualmente propuesta (Sistema de Transmisión Adicional de Los Ríos) significaría impactos adicionales que no fueron contemplados a través de los estudios ambientales de cada central.

## 5. SISTEMA DE TRANSMISIÓN ADICIONAL DE LOS RÍOS

El 01 de agosto de 2017, previo envío de la empresa el día 25 de julio, es aceptado a tramitación el EIA “Sistema de Transmisión Adicional de los Ríos” del titular STAR Transmisión SpA, bajo el numeral b) del artículo 10 de la LGBMA “Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones”. Es planteado por su titular como un proyecto enfocado dentro del contexto de las Energías Renovables, cuyo fin es inyectar electricidad al SIC (Sistema Troncal), permitiendo así el aporte de nuevas energías que permitan suplir la creciente demanda energética del país. La línea atravesaría las comunas de Paillaco, La Unión y Futrono.

Tiene una inversión cercana a los 33 millones de dólares, y consiste en la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica compuesta por: 1) Línea de Transmisión de 1x220 kV Florín – Pichirropulli, 2) Subestación eléctrica Florín 23/220 kV y 3) Paño de conexión en Subestación eléctrica Pichirropulli 220 kV. Para materializar el proyecto se construirían 281 torres de alta tensión de alturas que van desde los 15 a 23 metros, en una longitud total de 72,3 km; se construirían y mejorarían caminos y huellas de acceso; se construiría una pista de helicópteros para el transporte de las estructuras y una subestación eléctrica; y tres faenas para cada componente de la línea.

El proyecto detalla en su ficha de expediente digital (disponible en la web institucional del SEA) que “cumplirá la función de transmitir e inyectar al SIC la energía generada por los proyectos Pequeñas Centrales Hidroeléctricas de Pasada Florín I, II y III que cuentan con RCA aprobada y futuros proyectos de generación que pudiesen desarrollarse en el sector, dado su alto potencial hidroeléctrico”. Es irregular respecto al procedimiento del SEA que la línea no fuera revisada como parte del mismo EIA de las centrales Florín. Como el SEA se pronuncia sobre eso, la única opción para poder denunciar esta irregularidad es hacer una denuncia a la SMA, la que está a cargo de la fiscalización del Artículo 11 bis de la Ley 19.300.

Desarrolladores y empresas privadas relacionadas al rubro energético, reconocen informalmente la zona de Lago Ranco como un “polo de desarrollo”, una nueva figura del sistema eléctrico establecida en la “Ley de Transmisión” (Ley N° 20.936/2016) para

“aquellas zonas territorialmente identificables en el país, ubicadas en las regiones en las que se emplaza el Sistema Eléctrico Nacional, donde existen recursos para la producción de energía eléctrica proveniente de energías renovables, cuyo aprovechamiento, utilizando un único sistema de transmisión, resulta de interés público por ser eficiente económicamente para el suministro eléctrico, debiendo cumplir con la legislación ambiental y de ordenamiento territorial”.

Dicha figura todavía está siendo definida, aunque ya ha habido iniciativas tendientes a la explotación de este concepto.

Además, fue precozmente considerada por SAESA (empresa de distribución y transmisión eléctrica) el año 2012, al construir una línea de alta tensión en la zona del Lago Puyehue, debido a su gran potencial de generación de energía eléctrica. Entrevistas con empleados de SAESA confirmaron que ellos intentaron realizar este modelo en Lago Ranco-Maihue también, pero era difícil coincidir con los plazos de los proyectos. Una réplica de esta situación se puede dar en Lago Ranco, a partir de esta línea de transmisión, que vendría a viabilizar proyectos que exploten el alto potencial hidroeléctrico estimado el año 2014 en 610 MW para Futrono y 190 MW para Lago Ranco<sup>13</sup>.

Este caso viene a poner de manifiesto los conflictos que pueden existir en las distintas escalas de planificación estratégica. Mientras que el interés nacional viene de la mano con el desarrollo de centrales hidroeléctricas que se inyecten al SIC para dar más flexibilidad y seguridad de suministro al sistema eléctrico en su totalidad, el interés local va de la mano con un desarrollo que respete el patrimonio y diversidad cultural, el gran valor ecológico y el desarrollo turístico.

Dichas contradicciones han sido puestas en evidencias por la Alianza Territorial Puelwillimapu, que en una carta enviada en agosto 2017 al Consejo Regional de Los Ríos presenta su más profundo malestar y rechazo al proyecto, visto como “una iniciativa más, que viene a dar viabilidad a un conjunto de centrales hidroeléctricas que han sido aprobadas o que se encuentran actual en evaluación ambiental, vulnerando nuestros derechos humanos”. De forma complementaria, señalan que “es urgente que nuestras autoridades públicas adopten un posicionamiento respecto a este proyecto en particular, así como en relación al cambio de la vocación productiva que está sufriendo nuestro hábitat y territorio producto del surgimiento sin planificación de centrales hidroeléctricas, todo lo cual pone en riesgo nuestra cultura y formas de vida”.

La definición del área de influencia propuesta por la empresa no contempla la espacialidad de los usos y costumbres en áreas de significación cultural Mapuche-Williche, la cual involucra diversas comunidades ancestrales y jurídicas quienes no son incluidas por el proyecto para efectos de evaluar impactos sobre ellas. Existen antecedentes históricos que indican la presencia permanente de comunidades Mapuche-Williche que hoy en día siguen manteniéndose y no están siendo reconocidas por los impactos sobre sus territorios ancestrales, los que serán directamente afectados por la línea.

---

<sup>13</sup> Potenciales actualizados al 2014 y obtenidos a nivel comunal a partir del Explorador de DAANC. Disponible en: <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/DAANC/>

La ubicación de las comunidades Indígenas (jurídicas), además, es referencial (coordenadas geográficas), y en ningún caso representa las áreas que usan y ocupan dichas comunidades. Más que un punto, es un área de ocupación y uso, lo que determina derechos territoriales, tal como lo establece el Convenio 169 de la OIT en su Artículo 13. Comunidades jurídicas han observado, dentro de la participación ciudadana del proyecto, que los sitios de significación cultural tales como: *Nguillatuwe*, *Palliwe*, *Eltun* (Cementerio), *Trentren*, y *Menoko*, serán afectados directamente por este proyecto de forma no mitigable, reparable o compensable. La línea pasaría encima de un *Eltun* en Las Quemadas. También pasaría encima de un *Menoko*.

El proyecto está en medio del proceso de evaluación ambiental, con la etapa de participación ciudadana recién concluida, y también se está empezando a configurar el proceso de Consulta Indígena. También se ve que está aumentado el nivel de conflictividad, evidenciado por marchas en Futrono, Río Bueno, y Valdivia. La Municipalidad de Futrono, las comunidades ancestrales y jurídicas Mapuche-Williche, y locales han expresado su rechazo, mientras que autoridades y organismos públicos regionales y nacionales han comenzado a aparecer en la zona producto del proceso de evaluación del proyecto. Seguramente será un proyecto que tenga un paso largo por el SEIA, y es de esperar que se lleve adelante un proceso de evaluación ambiental coherente y claro.

## IMPACTOS DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Internacionalmente, expertos destacan los impactos acumulativos de los proyectos de centrales de paso, los que, en conjunto, son mayores que los impactos de cada proyecto por separado (Abbasi y Abbasi, 2011; Bakken *et al.*, 2012; Başkaya *et al.*, 2011; Hennig *et al.*, 2013; Kibler y Tullos, 2013; Kelly-Richards *et al.*, 2017; Kumar y Katoch, 2015a, 2015b; Lazzaro *et al.*, 2013). La fragmentación y degradación del hábitat de las especies puede ser mayor mientras más centrales de paso se instalen en una misma cuenca (Anderson *et al.*, 2008; Bakken *et al.*, 2012, 2015; Başkaya *et al.*, 2011), pudiendo provocar también impactos significativos sobre la biodiversidad (Kömürcü y Akpınar, 2010) y conservación (Şekerciöğlü *et al.*, 2011).

Los impactos ecológicos tales como impactos socio-culturales no responden necesariamente a los MW generados, sino que tienen más que ver con el diseño del proyecto y con el lugar donde se encuentra ubicado (IPCC, 2011). Los impactos ambientales y sociales dependen, como hemos afirmado, del diseño del proyecto y del sitio donde estará ubicado, sumando la ingeniería propia de cada proyecto. Una central hidroeléctrica de pasada puede generar, por ejemplo, algunos de los impactos biofísicos que a continuación se listan, los que deben ser abordados en el proceso de evaluación de impacto ambiental, siendo producidos principalmente en dos fases de los proyectos: Construcción y Operación.

### CONSTRUCCIÓN

- ❖ Corte de bosques para el camino, línea de transmisión e infraestructura asociada.
- ❖ Cambios en el proceso de sedimentación de los cursos de agua (movimiento de grandes volúmenes de tierra en estas obras, mientras que este proceso puede impactar al río o a esteros, dependiendo del plan de manejo de residuos aplicado).
- ❖ Aumento de tráfico en caminos por camiones, camionetas y máquinas de obra.
- ❖ Contaminación acústica y del aire durante meses.
- ❖ Alteración del caudal del río durante la construcción de la obra.

## OPERACIÓN

- ❖ Cambio en las propiedades del agua: calidad de agua, temperatura, nivel de oxígeno y nivel de turbidez (presencia de sólidos).
- ❖ Impactos en la presencia y flujo de peces, y otras especies animales y vegetales en el río.
- ❖ Fragmentación del hábitat terrestre como bosque nativo, producto de líneas de transmisión y caminos a las centrales.
- ❖ Fragmentación del hábitat acuático: secado o bajada del nivel del río, también impactando la vida de plantas en las riberas del río (i.e. plantas medicinales).
- ❖ Los impactos acumulativos de dos o más centrales hidroeléctricas en conjunto es mayor que el impacto de cada una de estas por separado, en relación a todos los impactos anteriores.

Los impactos socioculturales relacionados al desarrollo de las centrales son complejos y operan a distintas escalas. Las causas son variadas y es posible agruparlas en cuatro categorías a partir de los casos de estudio revisados: metodologías participativas de consultoras, ubicación de las centrales, Consulta Indígena y planificación estratégica.

Los métodos utilizados por las consultoras que prestan servicios a empresas hidroeléctricas están provocando impactos sociales graves, como la división de comunidades y generación de conflictos. Existen varios proyectos, como Maqueo, que generan impactos sin operar. Varios proyectos llegan por medio de consultoras, en vías de evaluar su factibilidad, proceso que se puede ver interrumpido o “congelado” por falta de capital, aumento en los riesgos de inversión, conflictos sociales o problemas con permisos sectoriales. Este hecho no es solo inconveniente para privados, sino que también para las comunidades, pues genera impactos. Los conflictos más comunes con las consultoras incluyen: una falta de métodos para seguir la costumbre tradicional de diálogo Mapuche-Williche (*Nutram*, *Trawün*, entre otros, reconocidos como formas ancestrales en el AZMAPU, consultando con pertinencia, por ejemplo, a los líderes ancestrales que corresponde (ej. Maqueo); levantando nuevas comunidades jurídicas y entregándose un pago para dar “consentimiento” a un proyecto (ej. Florín); o falta de transparencia en la información del estudio, retraso, complejización, parcialización etc. Todos estos actos tienen el efecto de generar desconfianza y no cumplir con los requisitos de actuar de buena fe (ej. Línea de Transmisión Adicional de los Ríos).

La ubicación de una central es determinante respecto a los posibles impactos que se generarán. La ubicación es particularmente importante para evaluar impactos respecto a: *Trayenko* (cascadas); *Lof* ancestral/comunidades Indígenas; lugares de significación cultural y espiritual. También es posible evidenciar impactos sobre otros proyectos (centrales, pisciculturas), pues se puede generar conflictos entre proyectos por el uso del agua. La ubicación también puede generar grandes impactos no solo aguas abajo de una central. Por ejemplo, HidroRiñinahue puede tener un mayor impacto porque el proyecto está ubicado aguas arriba de un *Trayenko*, elemento sagrado en la cosmovisión Mapuche-Williche e importante para la economía turística. La disponibilidad del agua aguas abajo de esta central dependerá de la gestión de la central (si ellos dejan el “caudal ecológico”) y de la escasez veraniega de agua.

La escala espacial contemplada en la evaluación ambiental de un proyecto (en el SEIA) y la consiguiente “Consulta Indígena privada” no se relaciona necesariamente a la escala de una Consulta Indígena generada desde la misma institucionalidad del Estado de Chile. Estas dos formas de “consulta” no están dentro del marco de territorialidad que se adscribe en los códigos ancestrales propios del AZMAPU (Melin *et al.*, 2016), lo que sigue ordenando hasta hoy en el territorio Puelwillimapu. Generalmente el SEIA permite una evaluación fraccionada de proyectos. En los casos del territorio, la(s) línea(s) de transmisión de alto voltaje están contemplada(s) aparte, aunque sean necesarias para la interconexión entre centrales y con un sistema de transporte eléctrico. Evidencia de lo anterior lo constituye el proyecto hidroeléctrico Florín, que contempla cuatro centrales que no han sido consideradas en conjunto para la evaluación de

impactos (solamente 2 y 3). En suma, el área de impacto del proyecto sería mayor que el área de cada central por separado, pero la Consulta Indígena para Florín 2 y 3 no siguió esta lógica. Por otra parte, múltiples proyectos ubicados en un mismo río (ej. Florín) pueden significar impactos acumulativos que no se evalúan en su conjunto (cada proyecto evaluó sus impactos por separado), siendo ejemplos de este tipo de impactos la corta de bosque nativo o el perjuicio sobre las relaciones territoriales.

Centrales de paso pueden entrar en conflicto con instrumentos de planificación estratégica a nivel municipal y regional, particularmente con el turismo y conservación. Todavía no existen mecanismos dentro de la institucionalidad ambiental chilena para contemplar los costos y beneficios de centrales en relación al turismo y la conservación. Factores ambientales como riesgos geológicos y volcánicos, junto con inseguridad de agua, amenazan la operación de centrales hidroeléctricas, porque la línea de base, al ser realizada por el mismo privado, es generalmente incompleta en relación a estos fenómenos. La falta de información es más notable porque varios proyectos se expanden después de su aprobación inicial y construcción, como por ejemplo la Mini Central Las Flores que ingresó al SEIA para aumentar su producción de 2 a 4 MW. Sernapesca observó la falta de datos en su línea de base, específicamente en cuanto a la presencia de la especie del pez nativo Puye (*Galaxia* sp.), reclamando que su barrera en la bocatoma de la central se extendería por todo el ancho del río, fragmentando el hábitat hidrobiológico de la especie, en contra de la normativa de la Dirección Regional de Pesca y el Artículo 168 de la Ley de Pesca y Acuicultura.

## HALLAZGOS RELEVANTES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

### FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En términos legales, la lógica de evaluar el alcance espacial de los impactos en el SEIA no permite incorporar de forma flexible la cosmovisión Mapuche y sus conceptos de espacialidad. Si bien existen instructivos internos desarrollados por el SEA y el Ministerio de Energía, que permiten uniformar criterios de evaluación y normas sobre cómo trabajar en territorio Mapuche-Williche (y otros territorios de Pueblos Originarios) o llevar a cabo estudios de impacto ambiental de forma más integral, lo cierto es que se han venido formalizando por parte de los organismos públicos y los desarrolladores de centrales prácticas recurrentes que no cumplen con los estándares relativos a los derechos de los Pueblos Originarios y Tribales desarrollados al alero del derecho internacional de los derechos humanos. Resumimos dichos problemas recurrentes a continuación:

1. A nivel institucional, el SEA ha demostrado la incapacidad de reconocer durante la evaluación ambiental de proyectos, la concepción de espacio y tiempo de la cosmovisión Mapuche-Williche, lo que ha permitido subvalorar y despreciar impactos significativos de dichos proyectos en los territorios Mapuche-Williche, así como en sus formas de vida y costumbres. Esta incapacidad se refleja en el concepto de “área de influencia directa” en que se basa la evaluación de los impactos ambientales de los proyectos.
2. A más de 5 años de la reforma de la institucionalidad ambiental, persisten problemas que se buscaban superar en, al menos, tres ámbitos: a) la incapacidad de evaluar los impactos sinérgicos de proyectos desarrollados en una misma cuenca o el fraccionamiento de proyectos para efectos de su ingreso al SEIA, en donde, por ejemplo, se han presentado múltiples proyectos hidroeléctricos localizados en un mismo río que requieren de un desarrollo de infraestructura común asociada específicamente a líneas de transmisión de electricidad, canales, tuberías y caminos de acceso, que si fueran dimensionadas en su totalidad variaría la modalidad de evaluación y la magnitud de los impactos; b) un elevado número de adendas (en muchos casos más de tres) y estudios adicionales requeridos por los órganos de la administración del Estado con competencia ambiental (OAECA) como requisitos para la calificación favorable de proyectos, lo que demuestra un escaso nivel de eficacia y preparación adecuada de los proyectos por parte de desarrolladores, continuando con la práctica de mejorar la información de base durante la evaluación ambiental a través de los pronunciamientos de los OAECA, quienes deben dedicar recursos y tiempo a la adecuación de proyectos de inversión, constituyendo en la práctica un subsidio en favor de desarrolladores; y c) la posibilidad de que pequeñas

centrales hidroeléctricas que hayan tramitado permisos de menor jerarquía de evaluación de impacto ambiental (carta de pertinencia o DIA) se amplíen *a posteriori*, evitando el proceso de Consulta Indígena al evadir la realización de un EIA.

## LA REGULACIÓN DE CENTRALES DE PASO Y SUS IMPACTOS EN TERRITORIO MAPUCHE

1. En la institucionalidad existe un vacío importante sobre la regulación de centrales de paso. Al nivel internacional ya se ha formado un consenso en torno a que una mini central de paso está definida por su capacidad de generación (potencia), fluctuando entre 1 a 10 MW (Kelly-Richards *et al.*, 2017). En Chile, la definición está entre 1 a 20 MW. Además, tal como está estipulado en la ley ambiental, las centrales menores a 3 MW no requieren ingresar al SEIA para evaluar sus impactos ambientales, siendo voluntaria la entrega de una carta de pertinencia de ingreso al SEA. Este hecho revela la intención del legislador en cuanto a justificar solo el ingreso de proyectos que produzcan más de 3 MW (o, en forma similar, que utilicen tuberías de más de 2 m<sup>3</sup>/s), no considerando que proyectos que tengan una menor potencia instalada puedan generar aún más impactos que una central de más de 3 MW. Esto ha generado que las centrales menores a 3 MW sean aprobadas por medio de permisos sectoriales, sin consulta y participación de las comunidades Mapuche-Williche en cuyo territorio se emplazan.

2. La ubicación de las comunidades Indígenas (jurídicas), además, es referencial (coordenadas geográficas), y en ningún caso representa las áreas que usan y ocupan dichas comunidades. Más que un punto, las comunidades se desenvuelven en áreas de ocupación (propiedad o no) y uso, lo que determina sus derechos territoriales, tal como lo establece el Convenio 169 de la OIT, en su Artículo 13. Entender esto es clave para delimitar el área de influencia de los proyectos y, por tanto, para establecer impactos significativos sobre estas comunidades en cuanto a sus formas de vida y costumbres. Esto también ocurriría para comunidades ancestrales Mapuche-Williche, en relación a las que se suma la falta de reconocimiento institucional (desde CONADI).

3. Considerando la importancia del agua y los cursos de agua dentro de la cosmovisión del Pueblo Mapuche, el vacío antes referido marca un incumplimiento al tratado internacional Convenio 169, pues los Mapuche si serían susceptibles de ser impactados por parte de este tipo de proyectos, más allá de que produzcan una cantidad determinada de potencia, importando más el diseño del proyecto y su ubicación.

4. Este vacío se suma a las limitaciones de la DGA de planificar el uso integral del agua, considerando debidamente las distintas necesidades de agua en los territorios.

## PROCEDIMIENTO DE LA CONSULTA INDÍGENA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1. Numerosas y extensas entrevistas en terreno, sumado a la observación participativa de actividades relacionadas con Consultas Indígenas, revelan que existen irregularidades en el procedimiento de la participación ciudadana con comunidades ancestrales y jurídicas Mapuche-Williche y en el procedimiento de la Consulta Indígena. Existe un nivel de desconfianza latente y generalizado desde el Pueblo Mapuche hacia las autoridades estatales y desarrolladores de proyectos, debido a hechos históricos y recientes, lo que se suma a consultores privados que llegan a los territorios sin información transparente respecto a los planes de trabajo de los proyectos (inversiones futuras, desarrollo de múltiples proyectos, etc.). Por tanto, para que sean acuerdos de buena fe, se presentan grandes desafíos para futuros procesos de desarrollo de proyectos en los territorios.

2. A pesar de que existen variados proyectos hidroeléctricos de menos de 3 MW que amenazan áreas de alta significación cultural Mapuche como *Trayenko* y *Menoko* (por sí solos o en conjunto), no existe una regulación específica dentro del SEIA para realizar una Consulta Indígena, dado que, tal como se desarrollará más adelante, solo se obliga la realización de una Consulta Indígena en el caso de los EIA. Por otra parte, y desde el punto de vista de los privados, las consultoras no están considerando la presencia de múltiples proyectos en un mismo territorio, ni tampoco el desarrollo de la infraestructura necesaria para su completo desarrollo (centrales, líneas de transmisión, caminos, etc.) dentro de la

delimitación de las áreas de influencia directa de cada proyecto, reduciendo significativamente el área en que se evalúan los impactos de los proyectos y desagregando impactos significativos asociados a un mismo proyecto.

3. Las prácticas desarrolladas en los procesos de Consulta Indígena (compromisos, metodologías, reuniones, talleres, etc.) han sido confusas, lo que también se repite en los procesos de participación ciudadana en el SEIA. En ciertas ocasiones, se ha homologado el proceso de participación ciudadana como una Consulta Indígena, lo que no es del todo correcto. Es necesario transparentar y clarificar el proceso en detalle para poder avanzar en su realización de buena fe.

## PROTECCIÓN AMBIENTAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

1. En el territorio se percibe de forma preocupante la escasez hídrica que se ha estado desarrollando, pero faltan datos para cuantificar de forma más precisa los impactos de la escasez en usos como agua potable, agricultura local y turismo. Las poblaciones Indígenas y rurales son vulnerables al cambio climático, en relación a la variabilidad y disminución de lluvias. Es por lo que Chile, en su compromiso para abordar el cambio climático por medio de políticas públicas, tiene conflictos de interés inherentes a las políticas de mitigación (desarrollo de centrales de paso, por ejemplo) y adaptación –formas de adaptación para que las poblaciones no sean tan vulnerables y sean más resistentes al cambio climático– dado los antecedentes expuestos.

2. Existe la necesidad de tener una mejor base de datos climática y meteorológica para poder entender los impactos acumulativos de centrales de paso. Para poder establecer un eficiente entendimiento del impacto acumulativo de las centrales de paso se necesita considerar cómo los impactos se relacionan con la acuicultura, la fragmentación del bosque nativo y los riesgos de construir múltiples proyectos en áreas de riesgo volcánico y sísmico.

## CONCLUSIONES

En este documento de trabajo destacamos los vacíos legales respecto al desarrollo de centrales hidroeléctricas de paso en territorio Mapuche-Williche. Como analizamos anteriormente, se pueden organizar los problemas en tres temas: el funcionamiento del SEIA; la regulación de centrales de paso y sus impactos en territorio Mapuche-Williche; y el procedimiento de la Consulta Indígena y la participación ciudadana. Los conflictos sobre las centrales de paso en territorio Mapuche seguirán si los reglamentos del SEIA no cambian. Este problema indica una falta de cumplimiento por parte del Estado de Chile con el tratado internacional Convenio 169 de la OIT, el cual consagra y protege derechos Indígenas. De acuerdo a los resultados que arroja esta investigación, se reiteran las evidencias acerca de lo lejano que están los procedimientos del SEIA con respecto a las necesidades y derechos propios de los Pueblos Originarios. Esto nos hace poner atención sobre los desafíos para las futuras consultas, pues vemos que se están provocando más conflictos y agudizándose los conflictos que hemos analizado en este estudio.

En territorio Mapuche, donde existe un orden territorial y un territorio sagrado distinto al comprendido por el aparato estatal, los impactos de las centrales se expresan en forma muy distinta. Los conceptos de la institucionalidad chilena “impacto significativo” y “área de influencia del proyecto”, por ejemplo, siguen una lógica fragmentada de entender el territorio Mapuche, no considerando las múltiples variables que interactúan dentro del territorio y la cosmovisión Mapuche-Williche: la relación que tiene el agua en toda la vida cultural Mapuche-Williche implica ceremonias, buen vivir, subsistencia, entre otros elementos. Para la cosmovisión Mapuche-Williche son relevantes los ciclos de agua, flujos territoriales, *Ngen*, áreas de interés cultural y espiritual. Por tanto, es sumamente importante considerar el diseño de la central y su ubicación para evaluar los posibles impactos que pueda generar dentro del territorio porque la ocupación de los lugares de significación cultural define la espiritualidad y el orden político interno del Pueblo Mapuche-Williche. El territorio Mapuche-Williche se define indivisiblemente en su forma política y espiritual. Por lo tanto, todos los eventos que afecten a un lugar de uso ceremonial involucran un daño a la forma de organizar política y espiritualmente el territorio Mapuche-Williche. La falta de un reglamento institucional adecuado amenaza los derechos consuetudinarios de los vivientes del territorio Puelwillimapu.

En el territorio Puelwillimapu, se hace importante establecer nuevas metodologías que respeten el orden territorial propio. Junto con la Alianza, en *Trawün*, concluimos que para realizar un diálogo intercultural y una investigación en equilibrio con el territorio Puelwillimapu, es necesario considerar el orden territorial ancestral Mapuche-Williche. Esto implica que los investigadores, primero, deben hablar con los líderes ancestrales para pedir permiso para realizar sus estudios en el territorio y ponerse de acuerdo sobre los términos de la investigación, relacionados con cómo se va a publicar la información, cómo se van a citar los datos y establecer un mecanismo de seguimiento al trabajo en el territorio. De esta forma, un trabajo puede ser de buena fe y tener mayores vínculos con las necesidades y conocimientos locales ancestrales.

Los procesos de Consulta Indígena, amparados en el Convenio 169 de la OIT, que se realizan en el contexto de evaluar impactos significativos que afectan a los Pueblos Originarios, han tomado muchas formas en la práctica, contemplando diversas formas de toma de decisiones y de representación de comunidades ancestrales y jurídicas Mapuche. Es así que de parte de las instituciones del Estado validan de preferencia la representación de comunidades Indígenas jurídicas, desconociendo la forma ancestral de representación que tiene el Pueblo Mapuche. En todo el Wallmapu, existen variadas normas y reglas que guían el levantamiento de autoridades ancestrales, todo esto normado por el AZMAPU (derecho propio Mapuche-Williche). Las autoridades ancestrales toman esta responsabilidad por linaje y procesos políticos y espirituales, propios de su *Lof* y territorio. Con la llegada de tantos proyectos, este proceso ha sido y está siendo intervenido, lo cual va directamente en contra del espíritu del Convenio 169 ratificado por el país. Existe una falta de reconocimiento de derechos Indígenas que cuestionan el cumplimiento del tratado Convenio 169 del OIT.

Respecto a las reformas del SEIA y Código de Aguas, recomendamos lo siguiente: 1) Modificar la Ley de Bases del Medio Ambiente (y, en consecuencia, el Reglamentos del SEIA) en cuánto a las causales de ingreso al SEIA, bajando los MW que definen una MCH de 3 MW a 1 MW, en concordancia con los estándares internacionales (MCH definida entre 1 y 10 MW), para que todas las centrales que generan más de esta cantidad entren al SEIA y ahí se evalúe el tipo de estudio a realizar (DIA o EIA) de acuerdo a los impactos que generen que, como afirmamos en este trabajo, tienen relación a su diseño y localización más que a la potencia a generar; 2) eliminar la magnitud del impacto como un requisito para que surja la obligación del Estado de implementar un proceso de Consulta Indígena en el contexto del SEIA (EIA), de modo tal de que la Consulta Indígena y su procedencia obligatoria en el marco del SEIA cumpla con los estándares internacionales; y 3) considerar que el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de agua no consuntivos no sea incondicional en territorio Mapuche, limitando la asignación de derechos en términos del interés público (en este caso, interés Mapuche-Williche) así como también el espacio en donde se desenvuelve el mercado de aguas.

## REFERENCIAS

- Abbasi, T. y Abbasi, S.A., 2011. "Small hydro and the environmental implications of its extensive utilization". *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 15, 2134-2143.
- Anaya, J. 2012. *Comentarios del Relator Especial sobre los derechos de los Pueblos Indígenas en relación con el documento titulado: "Propuesta de gobierno para nueva normativa de consulta y participación Indígena de conformidad a los artículos 6° y 7° del Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo", Chile, noviembre de 2012*. Disponible en: <http://unsr.jamesanaya.org/special-reports/comentarios-a-la-propuesta-del-normativa-de-consulta-chile>
- Anderson, E.P., Pringle, C.M. y Freeman, M.C., 2008. "Quantifying the extent of river fragmentation by hydropower dams in the Sarapiquí River Basin, Costa Rica". *Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 18, 408-417.
- Anderson, D., Moggridge, H., Warren, P. y Shucksmith, J., 2015. "The impacts of "run-of-river" hydropower on the physical and ecological condition of rivers". *Water Environ. J.*, 29, 268-276.
- Aylwin, J. (Coord.), Meza-Lopehandía, M. y Yáñez, N. 2013. *Los Pueblos Indígenas y el derecho*. Santiago de Chile: LOM Ediciones.
- Aylwin, J. 2000. "Los conflictos en el territorio Mapuche: antecedentes y perspectivas". *Revista Perspectivas en Política, Economía y Gestión*, 3, 277-301.
- Bakken, T.H., Sundt, H., Ruud, A. y Harby, A., 2012. "Development of small versus large hydropower in Norway – comparison of environmental impacts". *Energy Procedia*, 20, 185-199.
- Bakken, T.H., Aase, A.G., Hagen, D., Sundt, H., Barton, D.N. y Lujala, P., 2014. "Demonstrating a new framework for the comparison of environmental impacts from small- and large-scale hydropower and wind power projects". *J. Environ. Manag.*, 140, 93-101.
- Bakken, T.H., Modahl, I.S., Engeland, K., Raadal, H.L. y Arnøy, S., 2015. "The life-cycle water footprint of two hydropower projects in Norway". *J. Clean. Prod.*, 113, 241-250.
- Banco Mundial, 2013. *Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*. Unidad de Ambiente y Aguas, Departamento de Desarrollo Sostenible, Región para América Latina y el Caribe.
- Başkaya, Ş., Başkaya, E. y Sari, A., 2011. "The principal negative environmental impacts of small hydropower plants in Turkey". *Afr. J. Agric. Res.*, 6, 3284-3290.
- Bauer, C. 2004. *Canto de Sirenas. El derecho de aguas chileno como modelo para reformas internacionales*. Bilbao: Bakeaz y Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Berg, A. 2013. *El rol del Estado Chileno en el conflicto entre SN Power y las comunidades Mapuches afectadas por proyectos hidroeléctricos en el sur de Chile*. Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios Latinoamericanos. Santiago de Chile: Escuela de Posgrado, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Chile.
- Bermúdez, J. 2014. *Fundamentos de Derecho Ambiental*, 2ª Edición. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). 1994. *Historia de la Ley N°19.300 Bases del Medio Ambiente*. Santiago de Chile: BCN.
- Börgel, R. 1983. *Geomorfología. Colección Geografía de Chile Instituto Geográfico Militar*. Vol.II Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar.
- Comité de Ministros del Área Económica. 2015. *Informe del Cumplimiento de Medidas para Agilizar la Inversión. Plan de Reforzamiento de la Inversión*. Santiago de Chile: Comité Ministros del Área Económica.
- Cordero Vega, L. 2013. "Derecho administrativo y Convenio 169. La proceduralización de los conflictos a consecuencia de soluciones incompletas". En Olea, H. (Ed.) *Derecho y Pueblo Mapuche. Aportes para la discusión*. Santiago de Chile: Centro de Derechos Humanos de la Universidad Diego Portales. 69-86.

- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 2013. Actualización del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile.
- Corral, M., Grizel, H, Montes, J. y Polanco, E. 2000. *La Acuicultura: Biología, regulación, fomento, nuevas tendencias y estrategia comercial. Tomo I. Análisis del Desarrollo de los Cultivos: Medio, Agua y Especies*. Madrid: Fundación Alfonso Marín Escudero.
- Dirección Ejecutiva Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2013. *Ordinario N° 131456/2013 del 12 de septiembre del 2013, Instructivo de pertinencia de Ingreso de proyectos o actividades o sus modificaciones al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*.
- Donoso, S. 2014. "Declaraciones de impacto ambiental y consulta Indígena en el SEIA: Comentario a la tendencia de homologación de impactos ambientales que exigen un EIA y a susceptibilidad de afectación directa del Convenio 169 OIT". *Anuario de doctrina y jurisprudencia. Sentencias destacadas 2013. Una mirada desde la perspectiva de las políticas públicas*. Santiago de Chile: Ediciones LYD/Libertad y Desarrollo.
- Donoso, G. 2006. "Water markets: case study of Chile's 1981 Water Code". *Ciencia e Investigación Agraria*, 33, (2): 157-171.
- Donoso, G. Jouravlev, A. Peña, H. y Zegarra, E. 2004. *Mercado de derechos de agua: experiencias y propuestas en América del Sur. Serie Recursos Naturales e Infraestructura*. CEPAL, N° 80.
- Gestión Ambiental Consultores. 2009. "Capítulo 2: Descripción de Proyecto". En: Gestión Ambiental Consultores (Ed). *Estudio de Impacto Ambiental Central Hidroeléctrica Maqueo. Trayenko, SN Power*. 2-90.
- Guerra-Schleef, F. 2017. "Los Tribunales Ambientales en la implementación de los derechos Indígenas durante la evaluación ambiental de proyectos de inversión en Chile". *Revista Justicia Ambiental*, 9.
- Hennig, T., Wang, W., Feng, Y., Ou, X. y He, D., 2013. "Review of Yunnan's hydropower development. Comparing small and large hydropower projects regarding their environmental implications and socio-economic consequences". *Renew. and Sustain. Energy Rev.*, 27, 585-595.
- Huechan, A. 1997. *Análisis de subcuencas en torno al Lago Ranco, Provincia de Valdivia, X Región*. Memoria Profesora de Historia, Geografía y Educación Cívica. Valdivia: Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Austral de Chile.
- Ilustre Municipalidad de Lago Ranco. 2009. *Informe Ambiental. Modificación Plan Regulador Comunal de Lago Ranco*. Lago Ranco: Ilustre Municipalidad de Lago Ranco
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2011. "Hydropower". En: *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Cambridge University Press.
- Jumani, S., Rao, S., Machado, S. y Prakash, A. 2017. "Big concerns with small projects: Evaluating the socio-ecological impacts of small hydropower projects in India". *Ambio*, 46, (4), 500-511.
- Kelly-Richards, S., Silber-Coats, N., Crootof, A., Tecklin, D. y Bauer, C. 2017. "Governing the transition to renewable energy: A review of impacts and policy issues in the small hydropower boom". *Energy Policy*, 101: 251-264.
- Kibler, K.M. & Tullos, D.D. 2013. "Cumulative biophysical impact of small and large hydropower development in Nu River, China". *Water Resour. Res.*, 49, 3104-3118.
- Kömürcü, M.İ. y Akpınar, A. 2010. "Hydropower energy versus other energy sources in Turkey". *Energy Source Part B*, 5, 185-198.
- Kumar, D. y Katoch, S.S., 2015a. "Small hydropower development in western Himalayas: strategy for faster implementation". *Ren. Energy*, 77, 571-578.
- Kumar, D. y Katoch, S.S., 2015b. "Sustainability suspense of small hydropower projects: a study from western Himalayan region of India". *Ren. Energy*, 76, 220-233.

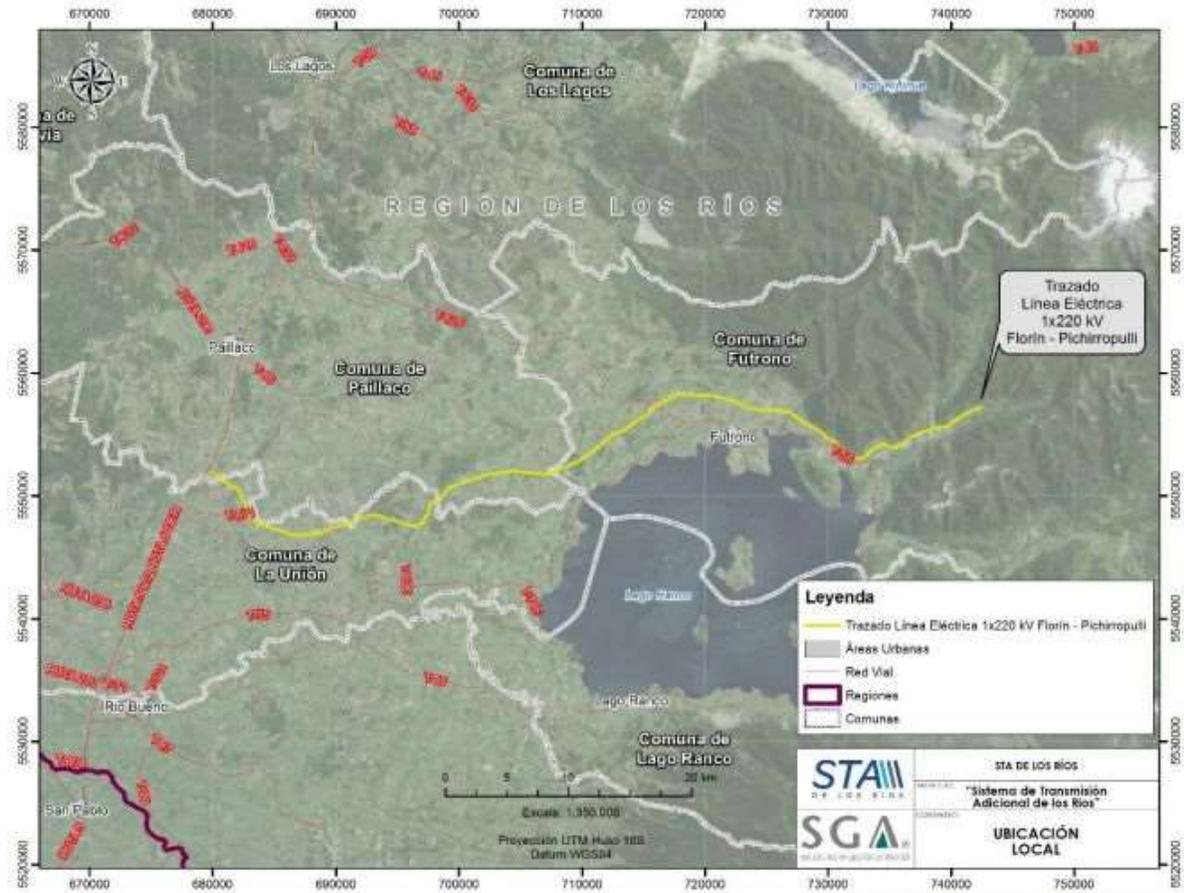
- Lazzaro, G., Basso, S., Schirmer, M. y Botter, G., 2013. "Water management strategies for run-of-river power plants: profitability and hydrologic impact between the intake and the outflow". *Water Res. Res.*, 49, 8285-8298.
- Melin Pehuen, M., Coliqueo Collipal, P., Curihuinca Neira, E., y Royo Letelier, M. 2016. AZMAPU. *Una aproximación al Sistema Normativo Mapuche desde el Rakizuam y el Derecho Propio*. Santiago de Chile: Instituto Nacional de Derechos Humanos.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). 2012. *Plan regional de infraestructura y gestión del recurso hídrico. Región de Los Ríos*. Valdivia: MOP.
- Montero, C. 2004. *Formación y Desarrollo de un cluster globalizado: El caso de la industria del salmón en Chile*. Serie Desarrollo Productivo CEPAL, N° 145.
- Montt, S y Matta, M. 2011. Una revisión panorámica al Convenio 169 y su implementación en Chile. *Revista de Estudios Públicos*, 121. Disponible en: [https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095447/rev121\\_SMontt\\_MMatta.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304095447/rev121_SMontt_MMatta.pdf).
- Moreno, J., Moreno, R., Rudnick, H. y Mocarquer, S. 2012. "Licitaciones para el abastecimiento eléctrico de Clientes Regulados en Chile, Dificultades y Oportunidades". *Estudios Públicos*, 125, 139-168.
- Paish, O. 2002. "Small hydro power: technology and current status". *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 6, 537-556.
- Peña, H. 2004. "20 años del Código de Aguas de Chile". *Rega*, 1, (1): 91-103.
- Premalatha, M., Abbasi, T. y Abbasi, S.A., 2014. "A critical view on the eco-friendliness of small hydroelectric installations". *Sci. Total Environ.*, 481, 638-643.
- Prieto, M. 2016. "Practicing costumbres and the decommodification of nature: The Chilean water markets and the Atacameño people". *Geoforum*, 77, 28-39.
- Quintanilla, V. 1981. *Carta de las formaciones vegetales de Chile Contribuciones Científicas y Tecnológicas N° 47*. Santiago de Chile: U. Técnica del Estado.
- Ríos, M. y Quiroz, J. 1995. *The Market for Water Right in Chile*. World Bank Technical Paper N° 285.
- Rivera, D. y Vergara, A. 2015. "Patente por no uso de aguas: Aplicación práctica y conflictos interpretativos. Comentario de la Jurisprudencia de la Corte Suprema 2011-2014". *Informe académico para el proyecto Colecciones Jurídicas de la Corte Suprema*. Santiago de Chile: Centro de Derecho y Gestión de Aguas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Salgado, R. 2005. *Análisis del desarrollo de la salmonicultura chilena*. Memoria de Ingeniero Agrónomo. Santiago de Chile: Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Şekercioğlu, Ç.H., Anderson, S., Akçay, E., Bilgin, R., Can, Ö.E., Semiz, G., Tavşanoğlu, Ç., Yokeş, M.B., Soyumert, A., Ipekdal, K. y Sağlam, İ.K., 2011. "Turkey's globally important biodiversity in crisis". *Biol. Cons.*, 144, 2752-2769.
- Shaw, K., 2011. "Climate deadlocks: the environmental politics of energy systems". *Environ. Polit.*, 20, 743-763.
- Shaw, K., Hill, S.D., Boyd, A.D., Monk, L., Reid, J. y Einsiedel, E.F., 2015. "Conflicted or constructive? Exploring community responses to new energy developments in Canada". *Energy Res. Soc. Sci.*, 8, 41-51.
- Schönenberger, S. y Silva, H. 2009. *Los proyectos hidroeléctricos de SN Power en el valle Liquiñe comuna de Panguipulli*. Documento de Trabajo N°8. Temuco: Observatorio Ciudadano.
- Soto, D. y Arismendi, I. 2005. "Fauna íctica de la cuenca del río Bueno: relevancia de los afluentes en la conservación de especies nativas". En Smith-Ramírez C., Armesto, J. y Valdovinos, C. (Eds.) *Ecología y biodiversidad de los bosques de la Cordillera de la Costa de Chile*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria. 418-426.
- Subiabre, A. y Rojas, C. 1994. *Geografía Física de la Región de los Lagos*. Valdivia: Dir. de Investigación y Desarrollo, UACH.
- Susskind, L., Kausel, T., Aylwin, J. y Fierman, E., 2014. "The future of hydropower in Chile". *J. Energy Nat. Res. Law*, 32, (4), 425-481.

- Tello, P. 2011. *Guía de Apoyo para Desarrolladores de Proyectos Mini hidroeléctricos*. Santiago de Chile: Centro de Energías Renovables (CER).
- Vergara, A. 1997. "La libre transferibilidad de los derechos de aguas. El Caso Chileno". *Revista Chilena de Derecho*, 24, (2): 369-395.
- Yañez, N., y Molina, R. 2011. *Las aguas Indígenas en Chile*. Santiago de Chile: LOM Ediciones.

**ANEXO 1.** Resumen de las características principales de los proyectos presentes a lo largo del tiempo en la Cuenca del Lago Ranco.

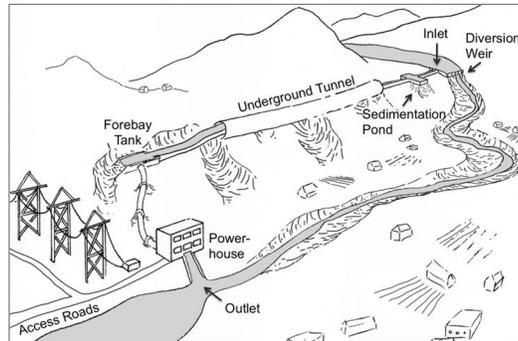
	Nombre	Nombre Solicitante	Pertinencia o SEIA	Estado	Comuna	Sector	Fuente	Q Diseño	Potencia Instalada	Inyección	Inversión
1	Pequeña Central Hidroeléctrica Río Correntoso	Agrícola Aguas Vivas S.A.	Pertinencia 2015	Sin Información	Futrono		Estero Correntoso y Coique	0,8 m3/s	2 MW	-	-
2	Minicentral Las Flores	Hydrowac y Compañía Limitada	Pertinencia 2011	Operando - 2015	Futrono	Pumol Alto	Río Quimán	0,9 m3/s	2,1 MW	Distribución 13,2 kV	USD 6.000.000
	Ampliación Minicentral Las Flores	Hydrowac y Compañía Limitada	DIA	En Calificación	Futrono	Pumol Alto	Río Quimán	0,9 m3/s	4,2 MW	Distribución 13,2 kV	USD 2.600.000
3	Florín (ex Don Alejo); Modificación 2009	Empresa Eléctrica Florín S.A.	DIA	Aprobado - 2010	Futrono	Cerrillos	Río Florín	8 m3/s	9 MW	-	USD 22.000.000
4	Florín II	Empresa Eléctrica Florín SpA	EIA	Aprobado - 2016	Futrono	Cerrillos	Río Florín	8,7 m3/s	13,4 MW	Transmisión 66 kV	USD 53.700.000
5	Florín III	Empresa Eléctrica Florín SpA	EIA	Aprobado - 2016	Futrono	Cerrillos	Río Florín y Estero Aguas Negras	4 y 2,5 m3/s	4,6 MW	Transmisión 66 kV	
6	Central Hidroeléctrica de Pasada Florín IV	Empresa Eléctrica Florín SpA	Pertinencia 2012	Debe presentar DIA o EIA	Futrono	Cerrillos	Río Florín	-	2,7 MW	Transmisión 66 kV	-
7	Maqueo	Trayenko S.A.	EIA	Desistido	Futrono	Maihue - Rupumeica	Ríos Pillanleufú, Curringue, Ipele, Huenteleufú, Chaichayén, Correntoso, Rupumeica y Hueinahue	18; 13; 5; 6; 10; 2; 20; 9 m3/s	400 MW	Transmisión	USD 1.000.000.000
8	Mini Central de Pasada Huenteleufu	Trans Antartic Energía S.A.	DIA	Aprobado - 2013	Futrono	Hueinahue	Río Huenteleufu	8 m3/s	6,7 MW	Distribución 23 kV	USD 16.000.000
9	Minicentral Doña Hilda	Ganadera y Forestal Carran Ltda.	-	Operando - 2010	Lago Ranco	Rupumeica	Estero Uzco y Estero Pullahuel	1 m3/s	0,42 MW	Distribución 23 kV	-
10	Central Hidroeléctrica Chilcoco	Ganadera y Forestal Carran Ltda.	DIA	Aprobado - 2007	Lago Ranco	Rupumeica	Estero Chilcoco	15,87 m3/s	12 MW	-	USD 22.250.000
11	Minicentral hidroeléctrica Chilco	Ganadera y Forestal Carran Ltda.	-	Construcción - Conexión	Lago Ranco	Rupumeica	-	-	0,6 MW	-	-
12	PMGD Rifinahue	Hidrorifinahue S.A.	Pertinencia 2014	Construcción - Conexión	Lago Ranco	Rifinahue	Río Rifinahue	2 m3/s	0,839 MW	Distribución 23 kV	-
13	Mini Central Hidroeléctrica de Pasada Muchi	Hidroenergía Chile Ltda.	Pertinencia 2010	Operando - 2011	Lago Ranco	Rifinahue	Estero Muchi	1,7 m3/s	1 MW	Distribución 23 kV	-
14	Mini Central Hidroeléctrica Pichilonco	EBCO Energía S.A.	Pertinencia 2013	Operando - 2014	Lago Ranco	Pitreño	Río Pitreño	0,9 m3/s	1,2 MW	Distribución 13,2 kV	USD 3.900.000

## ANEXO 2. Ubicación del proyecto “Sistema de Transmisión Adicional Los Ríos”.

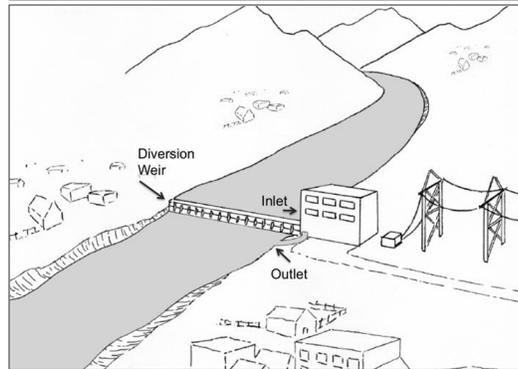


Fuente: Estudio de Impacto Ambiental STA de Los Ríos, 2017.

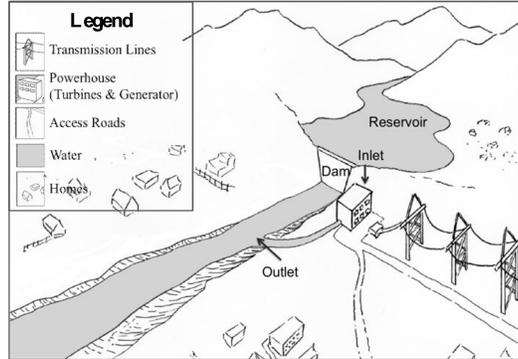
**ANEXO 3.** Diseños Típicos de Centrales Hidroeléctricas Pequeñas.



**(a) High-Head Diversion**  
Water Availability & Quality  
 Change in streamflow (quantity and timing) in impacted reach (>1 km) can affect physical, chemical and biological characteristics of the stream<sup>1</sup>  
Stream Habitat Fragmentation  
 Diversion weir and impacted reach contribute to habitat fragmentation<sup>1</sup>  
Land Habitat Fragmentation  
 Infrastructure and ancillary infrastructure contribute to habitat fragmentation<sup>2</sup>



**(b) Low-Head Diversion**  
Water Availability & Quality  
 There may be changes in streamflow, which can affect physical, chemical and biological impacts. Minimal changes in streamflow will reduce negative impacts<sup>1</sup>  
Stream Habitat Fragmentation  
 Diversion weir contributes to habitat fragmentation<sup>1</sup>  
Land Habitat Fragmentation  
 Infrastructure and ancillary infrastructure contribute to habitat fragmentation<sup>2</sup>



**(c) Dam/Reservoir**  
Water Availability & Quality  
 Dams and reservoirs affect the physical, chemical and biological characteristics both above and below the dam<sup>3</sup>  
Stream Habitat Fragmentation  
 Dam and degraded stream habitat contribute to habitat fragmentation<sup>1,3</sup>  
Land Habitat Fragmentation  
 Land use changes from inundated reservoir and infrastructure and ancillary infrastructure contribute to habitat fragmentation<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Anderson et al., 2015; Csiki and Rhoads, 2010; Anderson et al., 2007  
<sup>2</sup> Bakken et al., 2012; 2015; Başkaya et al., 2011  
<sup>3</sup> WCD 2000; IPCC 2011

Fuente: Kelly-Richards *et al.* 2017.