

## FUENTES DE ENERGÍA EN EL DEBATE LEGISLATIVO. LA APERTURA TECNO- INSTITUCIONAL A LA ENERGÍA SOLAR EN CHILE (1990-2013)

Paolo Alarcón González  
Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos  
paolo.alarcon.g@gmail.com

### Resumen/Abstract

En referencia a la historia de la energía en Chile se exponen evidencias de la paradoja del desarrollo técnico en Chile a partir del caso de la energía Solar. Una revisión de los debates legislativos entre 1990 y 2013 permitió establecer las relaciones entre sistemas tecnológicos y la apertura Tecno-institucional (Unrhu, 2000), abordando la situación de las Energías Renovables No Convencionales y en particular a la energía solar en Chile. Con un método de análisis de contenido temático para el debate legislativo sobre energía en la comisión de energía y minería de la Cámara de Diputados desde 1990 a 2013 se estudió la frecuencia de aparición de fuentes de generación eléctrica, realizando un énfasis en la Energía Solar. La investigación demuestra que no hubo una racionalidad que promoviera la energía Solar en particular sino que al propiciar todas las energías renovables no convencionales (ERNC), fueron las empresas las que optaron por esta fuente por sobre otras (ERNC).

Palabras claves: energía Solar, debate legislativo, apertura tecno institucional, Chile, siglo XXI

### *ENERGY SOURCES IN THE LEGISLATIVE DEBATE. THE TECHNO-INSTITUTIONAL OPENING TO SOLAR ENERGY IN CHILE (1990-2013)*

*In reference to the history of energy in Chile, evidence of the paradox of technical development in Chile is exposed from the case of Solar energy. A review of the legislative debates between 1990 and 2013 allowed establishing the relationships between technological systems and the Techno-institutional opening (Unrhu, 2000), addressing the situation of Non-Conventional Renewable Energies and in particular solar energy in Chile. Using a thematic content analysis method for the legislative debate on energy in the energy and mining commission of the Chamber of Deputies from 1990 to 2013, the frequency of appearance of sources of electricity generation was studied, emphasizing solar energy. The investigation shows that there was no rationality that promoted Solar energy, but rather that by promoting all non-conventional renewable energy (NCRE), it was the companies that opted for this source over other NCRE..*

*Keywords: Solar energy, legislative debate, techno-institutional opening, Chile, 21st century*



### *Introducción*

En las últimas década del siglo XX e inicios de Siglo XXI el sistema eléctrico nacional se vio afectado por las sequías en parte importante del territorio chileno, lo cual limitó directamente la cantidad de agua disponible en los embalses y por tanto en la capacidad de generación hidroeléctrica; se ha planteado que esto llevó a programas de racionamiento eléctrico (Blanco-Wells, 2019; Olivares Araya, 2020). Luego de ello se generaron otros procesos de transformación, que son el interés de la investigación que aquí se presenta.

La sequía nacional y el consiguiente racionamiento eléctrico parece haber incentivado el inicio de una discusión sobre las necesidades de reformar la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), la cual se traduce tiempo después, en la Ley 19.940<sup>1</sup> (2004), conocida como “Ley Corta I” (Blanco-Wells, 2019). Posteriormente la estrategia incorporó la importación de Gas desde Argentina para el abastecimiento de centrales térmicas de gas. Si bien esto permitió cubrir algunas de las necesidades del momento, durante la primera mitad de la década del 2000, las importaciones del hidrocarburo se empezaron a detener producto de la demanda interna de Argentina y la falta de inversiones en nuevos yacimientos del país vecino (Olivares Araya, 2020).

La dependencia energética hídrica y la posterior crisis del gas, evidenció la fragilidad del sistema de generación eléctrico nacional durante los años de la década del 2000 y se tradujo en reformas legales, entre ellas, la Ley 20.018<sup>2</sup>, conocida como la “Ley Corta II” (Blanco-Wells, 2019).

Esta secuencia evidencia lo que Unruh (2000) denomina el “Complejo Tecno Institucional”, en este caso, aplicado a la generación eléctrica a partir del recurso hídrico, un sistema que se había sostenido por más de 100 años con una matriz de generación acotada, sin las condiciones ni capacidad de dar respuesta ágil al desabastecimiento producto de las sequías.

---

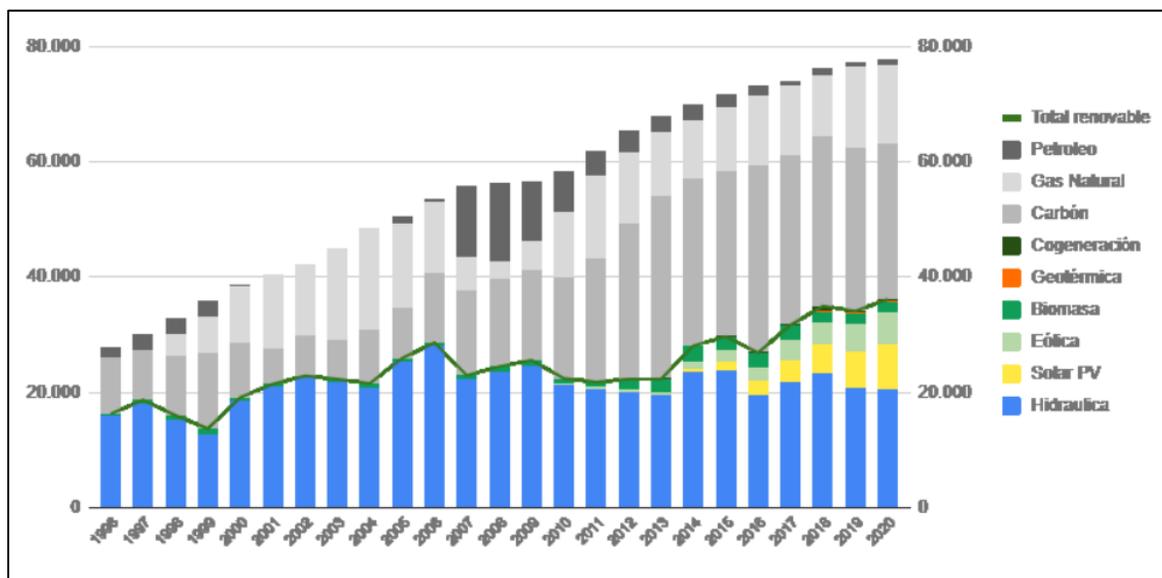
<sup>1</sup> Que modifica el marco normativo del sector eléctrico. (disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=238139>)

<sup>2</sup> Regula sistemas de transporte de energía eléctrica, establece un nuevo régimen de tarifas para sistemas eléctricos medianos e introduce las adecuaciones que indica a la ley general de servicios eléctricos (disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=222380>)

Un paso decisivo en una apertura hacia una transición energética que incluyera nuevas fuentes de generación se evidencia en 2008, con la promulgación de la ley 20.257, la cual apuntó directamente al Fomento de Energías Renovables No Convencionales (ERNC)<sup>3</sup>, cabe destacar que esta no se plantea como una alternativa a la matriz y generación vigente, si no que como una relación complementaria, en donde las empresas con una capacidad instalada de 200 MW<sup>4</sup> de generación, deben incorporar en su producción, un 5% del total de la energía producida a través de estas nuevas fuentes (Blanco-Wells, 2019).

Esta Ley dio paso a la incorporación paulatina de nuevas fuentes de generación; en 2013 se aprueba un nuevo proyecto de ley que aumenta la participación energética de las ERNC, esta fue la Ley 20.698, que propicia la ampliación de la matriz energética, mediante fuentes renovables no convencionales (2013).

Gráfico 1: Volumen de energía generada por fuente 1996-2020, GWh

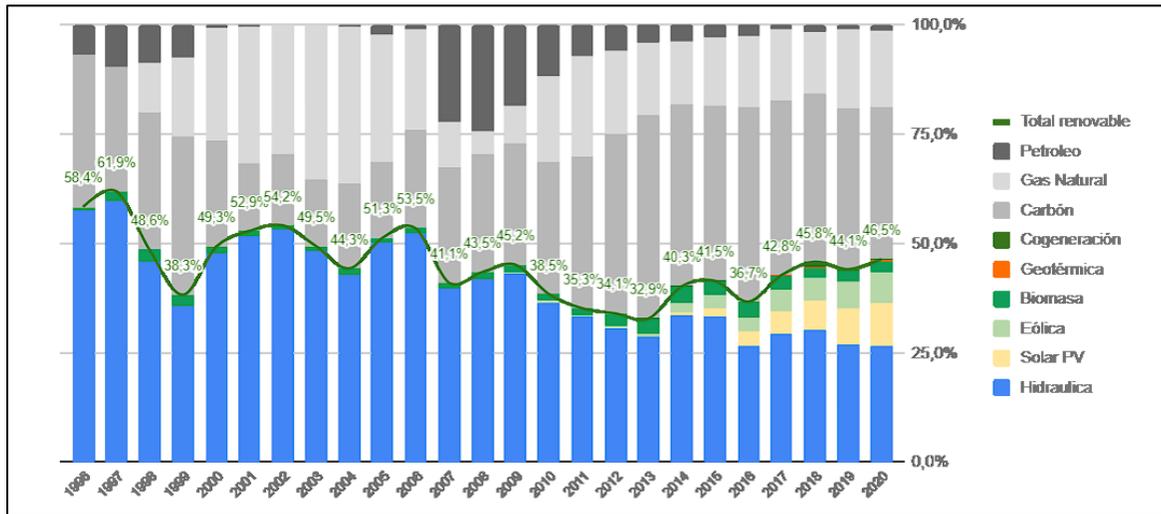


Fuente: Generadoras de Chile (2021)

<sup>3</sup> El grupo de Energías Renovables se compone por las energías de fuentes hidráulicas, Solar, eólica y de los océanos, y dependiendo de la forma de explotación, la bio masa, geotermia y biocombustibles. Una segunda clasificación se desprende de los términos “convencionales” y “no convencionales” los cuales responden al grado de desarrollo tecnológico de su aprovechamiento y la difusión en el mercado energético, en donde, por ejemplo, las centrales hidroeléctricas son consideradas energías renovables no convencionales (ERNC) siempre y cuando no superen los 20 MW, en caso de superar dicho volumen de generación, seguirá siendo energía renovable pero convencional (Ministerio de Energía, 2020).

<sup>4</sup> El Vatio (o Watt) es la unidad de potencia del sistema internacional de unidades y equivale a un Julio por segundo, se simboliza como W. Un Kilovatio (KW) equivale a mil vatios, un Megavatio (MW) equivale a un millón de vatios y un Gigavatio (GW) equivale a mil millones de Vatios. Por otra parte, un Kilovatio por hora (simbolizado KWh) es el consumo o producción de un KW en una hora. Aplicado también para las unidades de MW y GW en MWh y GWh respectivamente.

Gráfico 2: Participación de energía generada por fuente 1996-2020



Fuente: Generadoras de Chile (2021)

A partir de los gráficos N°1 y N°2, se evidencia un aumento considerable de la generación eléctrica total, pasando de 30.000 GWh en 1996 a casi 80.000 GWh en 2020; por otra parte, el volumen de generación hídrica se mantiene relativamente constante entre 16.000 y 28.000 GWh, pero su participación en el total de la generación es la que se reduce, pasando de más de un 50% en 1996 a un 26,5% en 2020.

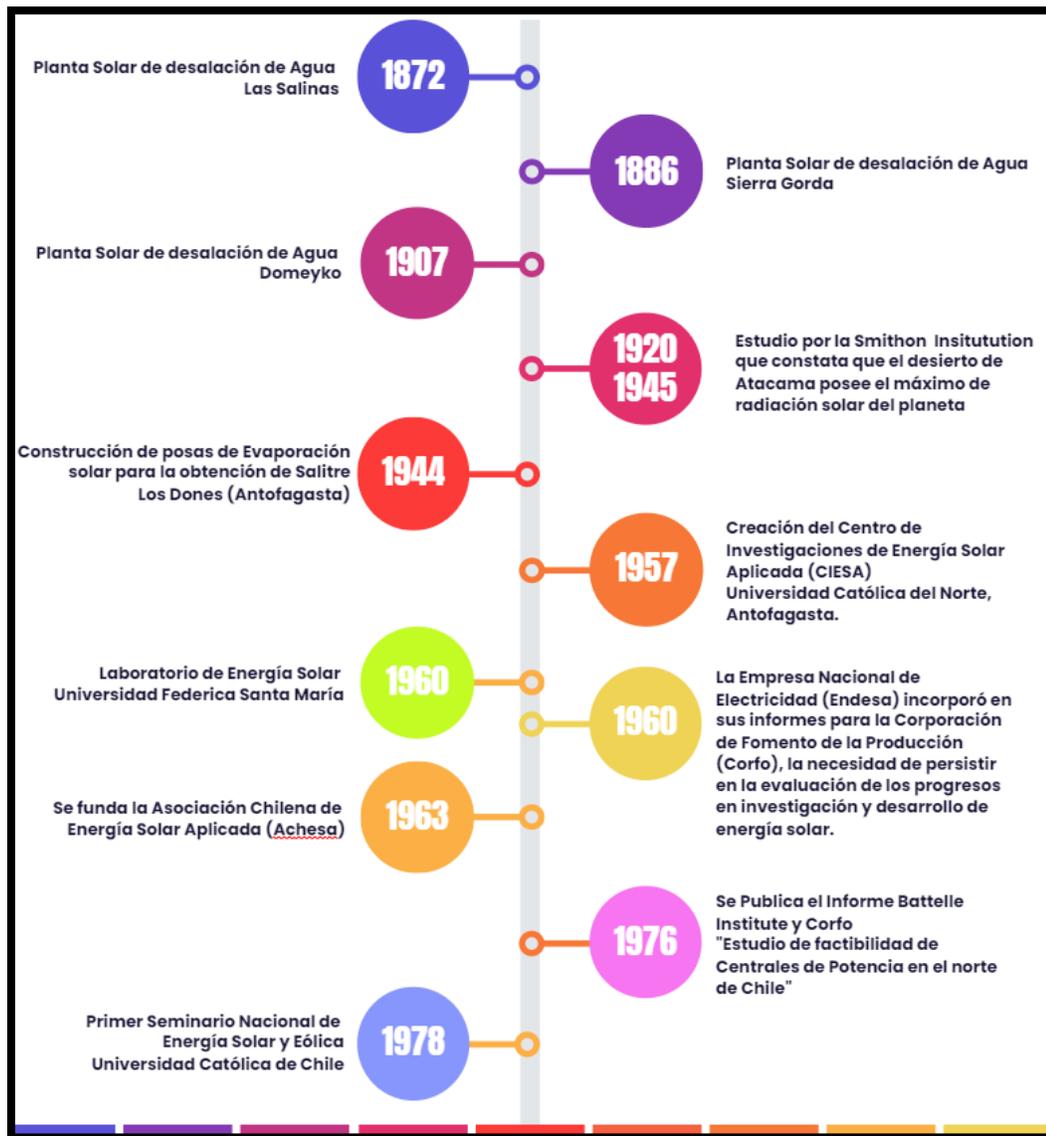
Con respecto a la generación a partir de Gas Natural, se ve su aparición en 1998 y un rápido crecimiento hasta 2006, en donde se ve reemplazado (momentáneamente) por la utilización de petróleo (Olivares Araya, 2020). Con respecto a las ERNC se aprecia un marcado aumento de estas fuentes, en particular de la energía Eólica y Solar desde los años 2014 y 2015, lo que coincide con la aprobación de la Ley 20.968 en 2013. Es este cuadro el que nos interesa explorar para conocer el lugar de la radiación solar en la institucionalidad de la energía en el Chile del siglo XXI.

### *Paradoja chilena de la energía solar*

Es posible referirse al desarrollo de la energía Solar en Chile a partir del crecimiento de su participación en la matriz energética acotándonos a los últimos 10 o 20 años, en los que sin duda existe un crecimiento exponencial de esta fuente de energía, pero este corte temporal invisibilizaría una larga trayectoria de investigaciones y experimentación con energía Solar que ha existido en el país, pues en los siglos XIX y

XX el desierto de Atacama fue pionero en la implementación e investigación tecnologías relacionada con energía solar (Arellano, 2017).

Esquema 1: Hitos de la energía Solar 1872-1978



Fuente: Elaboración propia en base a Arellano 2015, 2017a, 2017b, 2018, 2019; Hirschmann, 1971.

Como se observa en el esquema 1, parte importante de los proyectos de investigaciones mencionados anteriormente no estaban orientados directamente a la generación eléctrica a través de la energía solar, el primer periodo esta caracterizado por la desalación solar y el segundo por las pozas de evaporación. La

primera tecnología, a pesar de su desarrollo, da cuenta de un descarte artefactual y la segunda, da ejemplo sobre una técnica hegemónica que aún sigue vigente (Pozas de Evaporación), con todo, ambos momentos dan cuenta de un desarrollo de tecnología e innovaciones que apuntaban a la utilización y aprovechamiento de la energía solar a nivel nacional (Arellano, 2019).

El cuestionarse porqué, existiendo condiciones locales de disposición del recurso energético y pruebas sólidas sobre la posibilidad de implantación proyectos pioneros de energía solar, no se profundizó y desarrolló esa veta tecnológica y, por sobre todo, cómo esta logra consolidarse en la década de 2010 es una interrogante central en la presente investigación, por lo que se requiere comprender cómo evoluciona la tecnología, sus sistemas y las regulaciones que permiten la innovación y la continuidad.

#### *Sistemas tecnológicos y Complejo Tecnoinstitucional*

Es posible profundizar el análisis de determinados procesos tecnológicos, como el desarrollo del aprovechamiento de energía solar, precisando y detallando la dimensión física de los artefactos directamente empleados en ese proceso, pero dicha elección no sería más que una selección de un segmento de un conjunto de elementos que se relacionan en el proceso de generación eléctrica, ya que también existe un conjunto de elementos más allá de los mismos artefactos que influye y condicionan cualquier evento tecnológico.

Thomas Hughes (1987) planteó los Sistemas Tecnológicos como el conjunto de componentes físicos y no físicos que se interrelacionan en un determinado proceso tecnológico, esto lo hizo apuntando a superar la orientación determinista predominante en la historia de la tecnología, con lo cual no solo aborda una visión sistémica, sino que también profundiza sobre las diversas fases de desarrollo de los sistemas tecnológicos, desde su invención hasta su declive (Hughes, 1987).

Los Sistemas Tecnológicos están socialmente contruidos y compuestos por una serie de componentes, entre ellos se destacan los artefactos físicos, cómo los mismos objetos, por ejemplo las redes de transmisión, los espejos solares o los dispositivo eléctricos, también están las organizaciones, cómo las distintas empresas (de generación, distribución, productora de dispositivos eléctricos o insumos para la generación), así también se encuentran las organizaciones del Estado o bancos de inversión, conjuntamente se consideran los componentes científicos, relacionados con el sistema tecnológico, cómo

las investigaciones, libros, programas universitarios, entre otros, además de otros componentes son los artefactos legislativos, cómo por ejemplo, leyes y reformas legislativas –como la ley de fomento a las energías renovables no convencionales– antes mencionada (Hughes, 1987).

Es en esta línea que el presente estudio ofrece un análisis del Sistema Tecnológico de generación eléctrica chilena, relevando la dimensión técnica de adopción de determinadas tecnologías a partir de reformas legales. En dicho análisis también se cuestiona el cómo y porque determinadas tecnologías de generación eléctrica se vieron postergada hasta la década de 2010, siendo que su análisis y prefactibilidad ya había sido evaluada en el siglo XX. Este análisis se inscribe, además, en los aportes de Unruh (2000), al sostener que dicha postergación fue producto del bloqueo Tecno Institucional que el Sistema tecnológico de generación eléctrica produjo en torno a la generación a partir de fuentes hídricas.

El Complejo Tecno- Institucional (TIC, por sus siglas en inglés, Techno-Institutional Complex) (Unruh, 2000) señala que la vinculación estrecha de tecnologías e instituciones puede generar relaciones de coevolución tecnológica que dan paso a un condicionamiento mutuo, el que puede perpetuarse, manteniendo hegemónicos ciertos modelos y tecnológicas, a la vez que impiden la emergencia de alternativas e innovaciones.

En esta visión sistémica de la tecnología plantea que la evolución de ciertos sistemas tecnológicos, a partir de la vinculación estrecha entre diversos componentes del sistema, da paso a sistemas que se van encerrado en sí mismos, impidiendo alternativas de innovación que pudiesen ser más beneficiosos en términos de externalidades (como menor impacto ambiental) e incluso con menor costo. Este encierro o bloqueo, impediría la aparición de alternativas tecnológicas (Unruh, 2002).

Esta propuesta conceptual entra en contraste con argumentos económicos que señalan que en mercados ideales e informados se opta por la tecnología más óptima, al señalar que no necesariamente el diseño o tecnológica dominante es la superior, sino que, por el contrario, existirían una serie de barreras que deben superar las nuevas alternativas tecnológicas para lograr consolidarse, dichas barreras son generadas y potenciadas de diversas formas por los componentes (organizaciones) del complejo Tecno-Institucional (Unruh, 2002).

---

En esa línea, Unruh señala que:

“Las TIC surgen porque los grandes sistemas tecnológicos, como la generación, distribución y uso final de la electricidad, no pueden entenderse completamente como un conjunto de artefactos discretos, si no que deben verse como sistemas complejos de tecnologías incrustados en un poderoso contexto social condicionante de instituciones públicas y privadas” (Unruh, 2000: 818)

Es así como el contexto social juega un rol condicionamiento en el funcionamiento del sistema tecnológico en su consolidación como TIC, al identificar la relevancia que le dio el Estado de Chile prioritariamente a la generación eléctrica a partir de fuentes hídricas, orientando y condicionando el desarrollo del sistema de generación eléctrica nacional. Finalmente, cabe señalar que el bloqueo “no se conceptualiza como una condición permanente, sino como un estado persistente que crea barreras sistémicas de mercado y políticas a las alternativas” (Unruh, 2000: 818).

Entendiendo el sistema de generación eléctrica chileno como un complejo Tecno-Institucional, nos centramos en la componente legal, como elemento relevante en el proceso de bloqueo y apertura. Por eso resulta pertinente precisar el rol que jugaron los agentes que propusieron, discutieron y aprobaron determinada norma, conociendo los valores, principios y argumentos que se utilizaron para justificar, en este caso, dos leyes que condicionaron y propiciaron el incremento de fuentes de energía eléctrica renovables durante la década de 2010.

De esta manera se ha planteado la pregunta ¿Cómo se presentan las fuentes de energía en la apertura tecno institucional a la energía solar en Chile? Se ha visto que un campo de análisis que no estaba cubierto se encuentra en el ámbito legislativo, del cual derivó el análisis de la apertura Tecno-Institucional a la energía solar, en el debate legislativo energético chileno entre 1990 y 2013. Esto permitió conocer cuándo se dieron los debates sobre fuentes de energía en las actas de la comisión de minería y energía del congreso entre 1990 y 2013, con énfasis en la energía solar, y analizar cómo se presentó el debate sobre energía solar en las actas de la comisión de minería y energía del congreso entre 1990 y 2013.

### *Método*

La presente investigación se planteó un enfoque cuantitativo ya que permite identificar la presencia, temporalidad, frecuencia y ausencia de fuentes de la energía en el debate legislativo en cuestión (Corbetta, 2003). Se realizó una revisión bibliográfica del debate legislativo a través de los documentos disponibles, lo que permitirá evidenciar las discusiones de comisiones y debates que dieron paso a las reformas legislativas estudiada.

Para abordar lo anterior, se utilizó la técnica de análisis de contenido temático para el debate legislativo sobre energía en la comisión de energía y minería de la Cámara desde 1990 a 2013 buscando en ellas fuentes de generación eléctrica, realizando un énfasis en la energía solar.

El corpus se compuso con todas las unidades documentadas referidas o relacionadas con el debate energético chileno que pudieron ser estudiadas mediante el análisis de contenido, lo que obligó a delimitar de forma precisa la muestra utilizada. En línea con lo anterior, la muestra se compuso con el conjunto de registros oficiales del congreso chileno para las comisiones de minería y energía de la cámara de diputados/as en el periodo estudiado, denominadas actas.

El corte temporal inicia en 1990, ya que en este año marca el inicio del periodo legislativo chileno post dictadura, y finaliza el año 2013, al ser el año donde se aprueba y promulga la ley 20.698, que propició la ampliación de la matriz energética mediante fuentes renovables no convencionales.

La decisión de utilizar las actas mencionadas se realizó dado que es en las comisiones temáticas en donde se profundiza el debate de cada proyecto de ley. Cada comisión está compuesta por un grupo de parlamentarios elegido por sus pares. Las comisiones “Son grupos de trabajo formados por 13, diputadas y diputados. Cada una estudia los proyectos de ley relativos a una o más áreas temáticas específicas” (Cámara de diputados, S/f).<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Si bien, originalmente se pretendía abarcar tanto la cámara como el senado, esta segunda instancia se descartó dado que no existen registros de las actas para todo el periodo señalado.

Para el caso de la cámara de diputados se identificó un total de 680 actas, las cuales fueron obtenidas a partir de una solicitud por Ley de Transparencia solicitada al congreso. Estas actas no representan la totalidad de las sesiones de comisión, sino que solo las que quedaron registradas. Según informó el congreso nacional, no existe una razón específica de esa ausencia.

También se debe considerar que existen particularidades en cada año en cuanto a las actas de comisión, las que incluyen distintos tipos de citaciones y variación en el número de actas, no solo porque existan menos sesiones ese año, sino por la falta de registro de estas. Sin embargo, a pesar de no existir un continuo registro de las actas de comisiones estudiadas, si es posible identificar el día de la sesión, lo cual permite analizar temporalmente el contenido de dichas actas. Cabe señalar que tuvieron que omitirse 6 actas del análisis, ya que fueron ilegibles o no poseen suficiente contenido para ser analizadas.

Refiriéndose al Análisis de Contenido, Fernández (2002) señala que “No todos los fenómenos sociales son susceptibles de ser observados en el tiempo de su ocurrencia y, dadas las dificultades actuales para su completa y correcta transmisión por la vía oral, cobran importancia los documentos escritos por su capacidad de convertirse en registros históricos” (Fernández, 2002: 35-36). Esto resulta útil para poder interrogar sobre situaciones que no necesariamente se puede por vía directa, por ejemplo, en el presente caso al ser actas históricas desde fines del siglo XX.

En el procedimiento se buscó establecer frecuencia, presencia, ausencia, concentración y distribución temporal de fuentes de energía. Luego, para realizar un análisis de contenido es necesario identificar las unidades de análisis, las cuales son “los segmentos que interesa investigar del contenido de los mensajes escritos, susceptibles posteriormente de ser expresados y desglosados en categorías y subcategorías” (Fernández, 2002: 38). En este caso la unidad de análisis es el acta en sí misma.

La unidad de contexto son las convocatorias a las sesiones registradas en cada acta, estas describen en una frase los contenidos y temas tratados; esta definición permite clasificar rápidamente las temáticas de las sesiones registradas. Cabe mencionar que, dada la naturaleza de las actas, la unidad de contexto no necesariamente da cuenta de todo el debate que la comisión, dado que en el debate mismo de la comisión es posible identificar temáticas que no fueron la razón de la convocatoria (que no estaban en la “Cuenta”).

Luego, se requiere poder delimitar las categorías, las cuales se definen a partir de las variables de la investigación, deben reflejar el análisis desarrollado en el apartado teórico y el planteamiento del problema, y representan los distintos niveles en donde se desglosa y expresa las unidades de análisis (Fernández, 2002).

Con una posterior codificación se generó la transformación de las unidades de análisis, categorías y subcategorías, desarrolladas en las etapas anteriores, en unidades que posibiliten su descripción para el análisis. Estas pueden ser cuantitativos como lo es la estadística descriptiva o cualitativa como por ejemplo de contingencia, de valencia o de intensidad (Fernández, 2002). Se considera lo planteado por Bardin en Andréu Abela (2018), para considerar los siguientes tipos de análisis:

Tabla 1: Análisis cuantitativo de discurso

Presencia	La presencia o ausencia de los elementos de un texto pueden ser importante. Por ejemplo, en una entrevista en profundidad o un grupo de discusión que se hable o no se hable de un tema puede ser significativo.
Frecuencia	La frecuencia es la medida más utilizada generalmente, válida en unos casos y en otros no. La importancia de una unidad de registro crece con su frecuencia de aparición.
Intensidad	La intensidad también podría determinar un sistema de enumeración. Para enjuiciar el grado de intensidad de la codificación se pueden seguir los criterios establecidos por Osgood (1959) teniendo en cuenta el tiempo del verbo (condicional, futuro e imperativos), adverbios de modo, adjetivos calificativos y atributos, etc.... y así según su grado de intensidad.
Orden	El orden viene establecido según la aparición temporal, importancia, o función de las unidades de registro, por ejemplo, en una entrevista en profundidad máxima-libertad, puede ser cualquiera de ellos el indicio pertinente para un sistema de codificación.
Contingencia (Cuantitativa)	La contingencia es la presencia simultánea en un momento dado de dos o más unidades de registro en diferentes niveles de códigos o de contextos.

Fuente: elaboración en base a Bardin en Andréu Abela (2018).

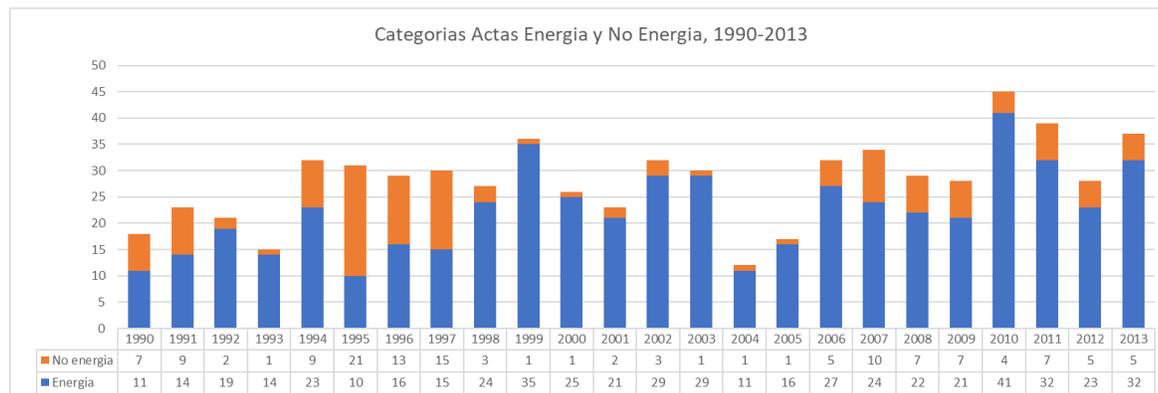
Para profundizar el análisis temporal de las actas se presentan una serie de hitos destacados en materia de energía y minería durante los años estudiados y se contextualizan con la propuesta de Olivares Araya (2020) sobre ciclos en el desarrollo energético.

### Resultados y Análisis

#### Fuentes de energía

La revisión constó de 674 actas entre 1990 y 2013, se logró establecer una primera categoría binaria de Energía y No-Energía, la cual fue utilizada para una primera selección.

Gráfico 3: Actas sobre energía de la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



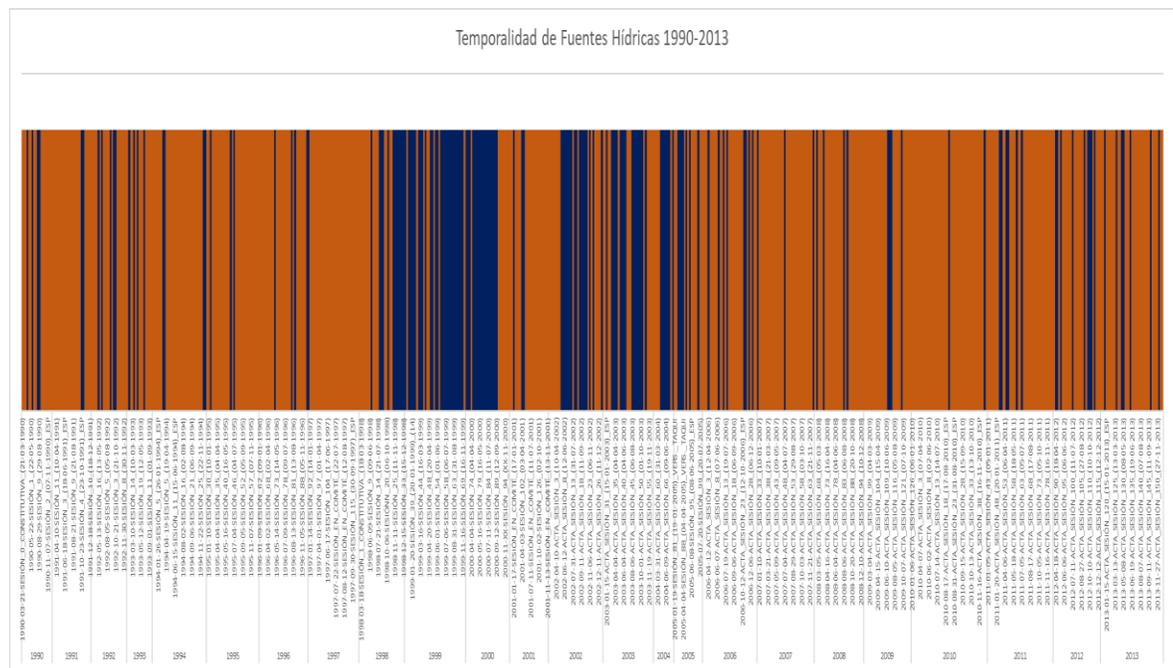
Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

Se identificaron 534 actas que abordan de algún modo temas energéticos, lo que representa que en un 79% de las sesiones de las cuales se tiene registro. Con todo, se identifica que el periodo 1994-1997, fue el de menor incidencia en el debate energético, por otra parte, entre 1998 y 2005 la gran mayoría de los debates registrados considera, aunque sea parcialmente, el debate energético.

#### Fuentes hídricas

A partir del planteamiento inicial del presente estudio, se identifica claramente una preponderancia de la generación eléctrica a partir de fuentes hídricas, la cual ha sido determinantes la mayor cantidad de la historia de la electricidad en Chile. Se logran identificar 179 actas donde se debatieron temas relacionados con la energía de fuentes hídricas.

Gráfico 4: Temporalidad de Hidroelectricidad de la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

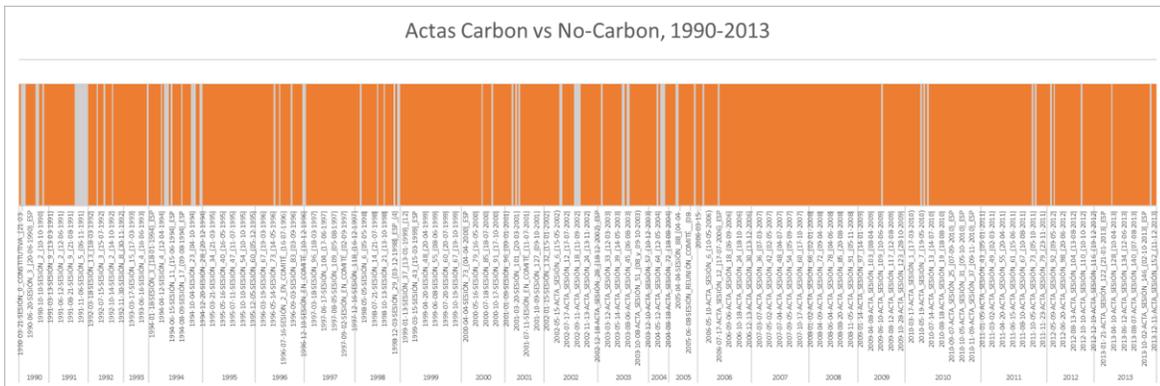
Existe una presencia constante del debate sobre la generación eléctrica relacionada con fuentes hídricas, pero con un marcado énfasis entre los años 1998 y 2004, un periodo muy marcado por las sequias en Chile. El caso particular del año 2001 se puede explicar ya que parte importante de la discusión se centró en el debate por comisiones a pequeños pirquineros y por el lado energético, la discusión se centró, en la segunda mitad de año, en el debate de la normativa para vehículos a gas.

La concentración del debate energía en torno a las fuentes hidráulicas predomina desde la segunda mitad del año 1998, se encuentra presente durante todo el año 1999 y hasta mediados del año 2000. Luego se evidencia un segundo conjunto de actas, entre 2002 - 2004, marcado por un aumento del uso del Gas argentino, aunque existió un claro énfasis a las termoeléctricas en base al gas, el debate sobre energías hídricas se mantuvo vigente.

**Termo eléctricas**

Esta categoría se construye a partir de la integración de las categorías de Gas, Petróleo y Carbón.





Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

La relevancia del Gas para la matriz energética cobra relevancia a partir de las sequías de la década de 1990, que tensiona la producción hidroeléctrica en Chile, así también las condiciones favorables de la construcción de centrales y los bajos costos de importación propiciaron su rápido crecimiento durante el inicio de los 2000. En total se identificaron 186 actas que abordaron temas relacionados con la producción energética a través del Gas.

Como se ve en el gráfico 5, la discusión sobre el Gas en la comisión de minería y energía de la cámara de diputados está presente, pero de forma menor, durante la década de 1990; es en el año 1998 donde existe un importante aumento de esta temática, la cual se mantiene en los años siguientes.

Desde el año 2005 empieza disminuir la presencia del debate sobre el Gas en la comisión, si bien se mantiene presente, la relación con respecto al total de las actas, es considerablemente menor. La distribución temporal del debate en torno al Gas se encuentra de forma esporádica durante los primeros 7 años de estudio, sin embargo, en el año 1998 se evidencia una marcada concentración del debate, en donde, sistemáticamente, en las sesiones se empezó a debatir más sobre el Gas. Lo anterior se explicaría por las sequías de 1996.

Cabe mencionar la ausencia de debate sobre el Gas en el año 2007, ya que se inauguró el primer gaseoducto entre Chile y Argentina. El debate sobre Gas se mantuvo vigente durante la primera mitad de la década del 2000, con marcadas concentraciones en 2002, 2005 y 2006, estos dos últimos años coinciden

con los años de la publicación de la Ley corta I y II respectivamente, además de ser el inicio de los cortes en la importación de gas.

Con respecto a la presencia del petróleo, se destaca que posee una distribución similar a la del Gas, pero con un mayor énfasis en los primeros años de la década de 1990. Tal como se ve en el gráfico 6, se observa una menor intensidad del debate sobre el petróleo a lo largo de los años, existe una concentración en la primera mitad de la década de 1990, luego una ausencia importante del debate entre 1995-1997, luego se abre el periodo más extenso de discusión que si bien es relativamente bajo, se mantiene presente entre los años 1998-2006, ya en 2007 hasta 2009, la discusión sobre petróleo vuelve a ser marginal, finalmente desde 2010 existe un aumento en los registros, pero aun así, sigue siendo proporcionalmente bajo.

Con respecto al carbón se destaca una presencia menor lo presentado en Gas y Petróleo. El año donde más se destaca este debate es 1994 y, en términos generales, su mayor concentración se presenta en la primera mitad de la década de 1990. Esta baja relativa en la presencia del debate sobre el carbón resulta de alto interés ya que cabe recordar que la comisión es una instancia, donde se debaten temas relacionados con energía y minería, aun así, el debate sobre el carbón es bajo en comparación con otras fuentes de combustión para las termoeléctricas. Incluso, el año 1997, cuando cierra la minería del carbón en Lota, el debate legislativo no se marcó por el debate carbonífero.

#### Consolidado Termoelectricidad

Al revisar la frecuencia por año de del Gas, Petróleo y Carbón, en las actas de la comisión en cuestión, resulta evidente que la preponderancia del debate recayó sobre el Gas, sobre todo desde el año 1998 hasta 2005, los años del auge de la impanación del gas.

Gráfico 8: Actas sobre Termoelectricidad de la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

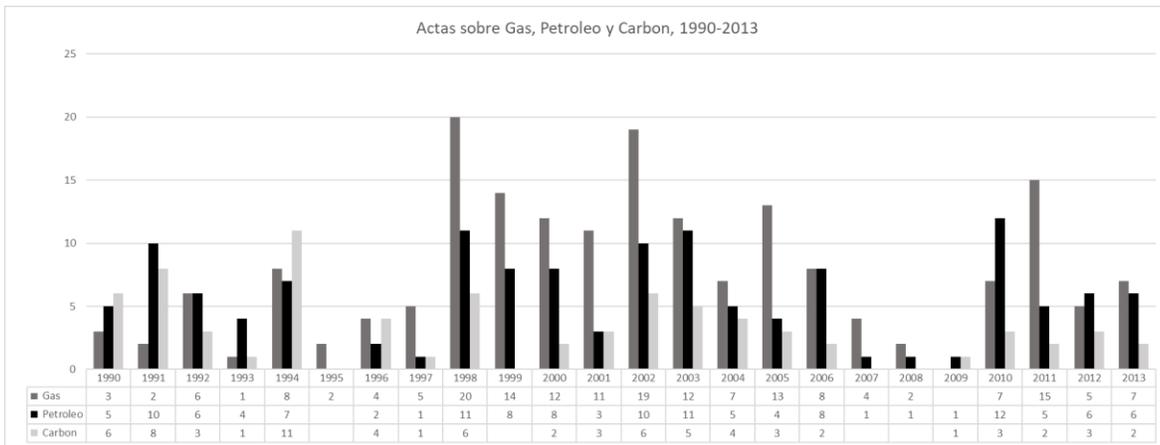
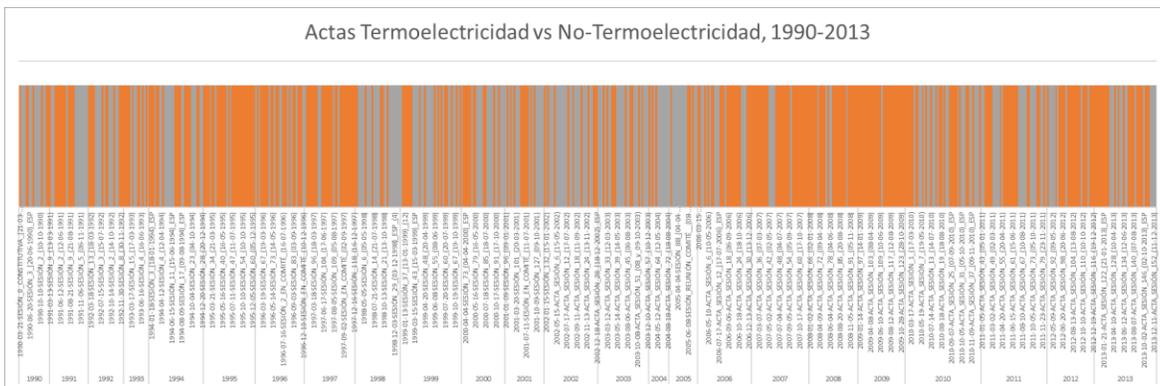


Gráfico 9: Temporalidad de Termoelectricidad en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

Al consolidar la categoría Termoelectricidad, se evidencia un debate constante durante casi todo el periodo en estudio, sin embargo, las ausencias se evidencian en entre 1995-1997 y 2007-2010, donde existe escaso debate sobre estas fuentes, cabe recordar que el debate de la Ley de fomento a las ERNC se inició precisamente en 2007. El periodo de mayor concentración está enmarcado en el auge de la importación de Gas y su posterior crisis de importación (entre 1997 y 2005).

### ERNC

Esta categoría, al igual que la anterior, se construye a través de la consolidación de las diversas fuentes de energía renovable no convencional estudiadas: Solar, eólica, geotérmica, mareomotriz y biomasa; luego

se consolidan las tres fuentes y se suman las actas donde se hable de ERNC sin precisar necesariamente una fuente de generación.

Gráfico 10: Temporalidad de Solar en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

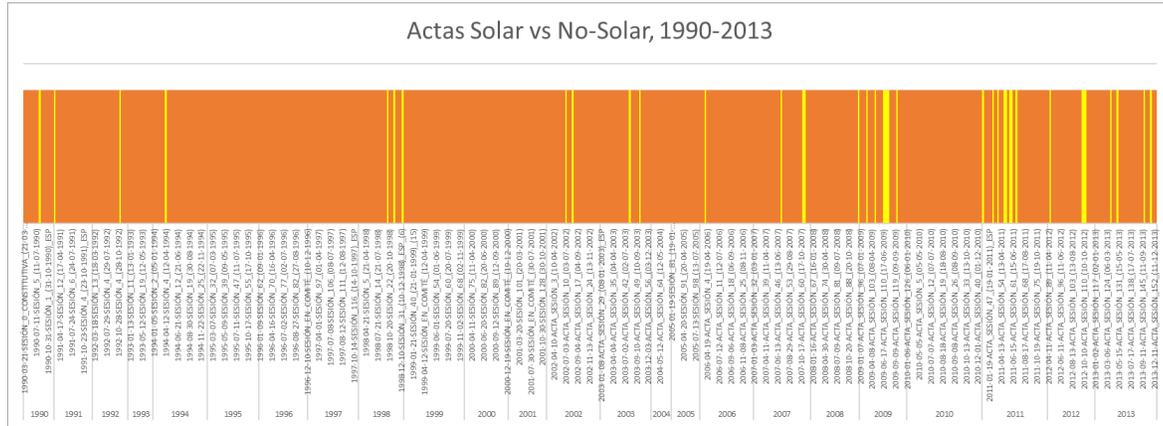


Gráfico 11: Temporalidad de Eólica en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

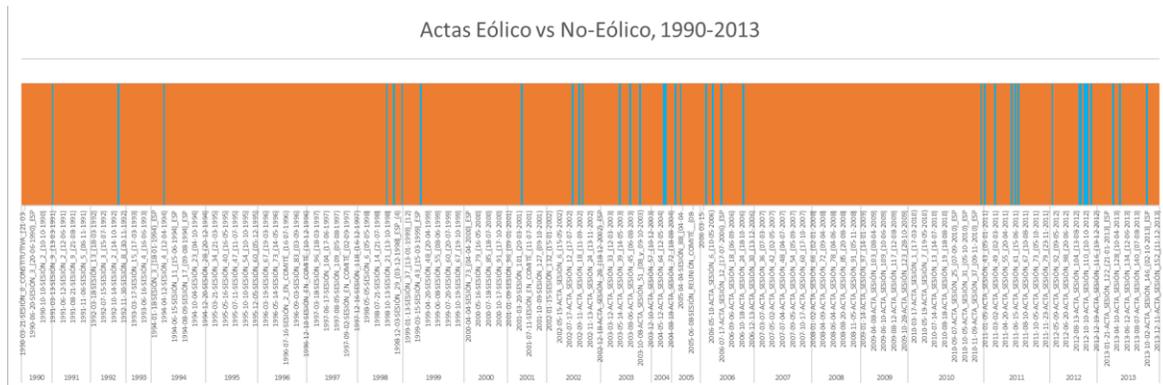


Gráfico 12: Temporalidad de Mareomotriz en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

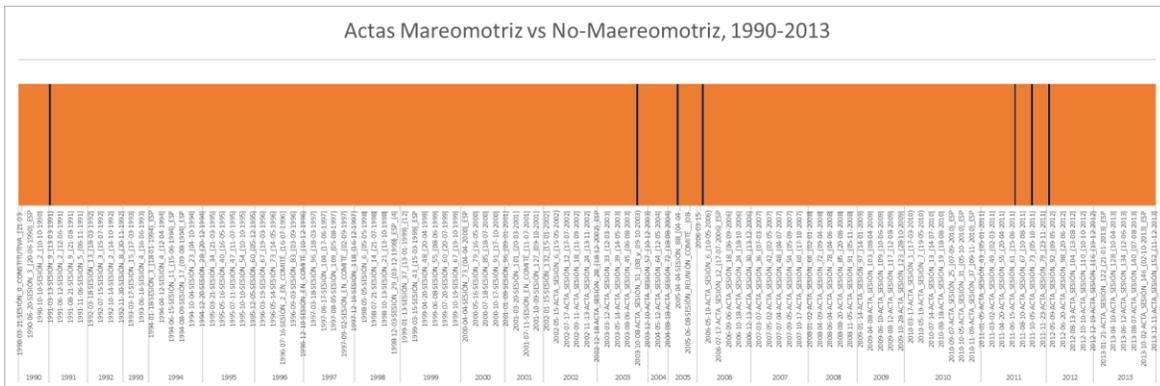


Gráfico 13: Temporalidad de Geotérmica en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

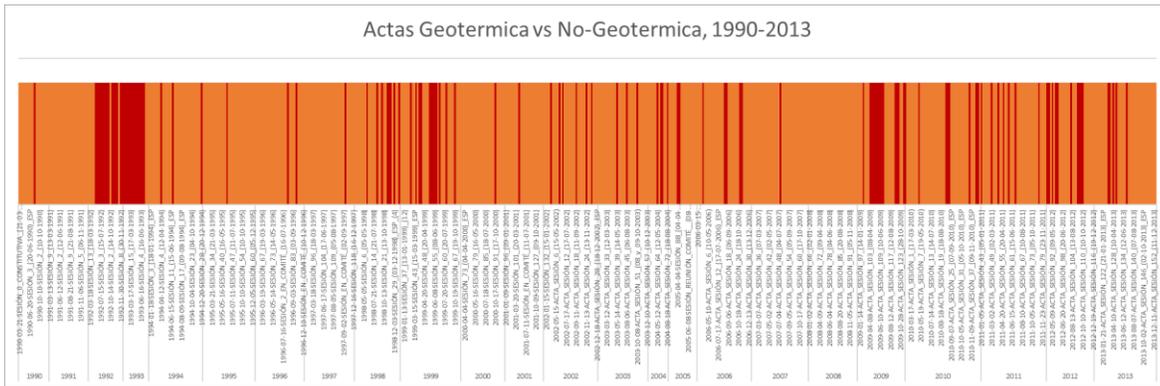
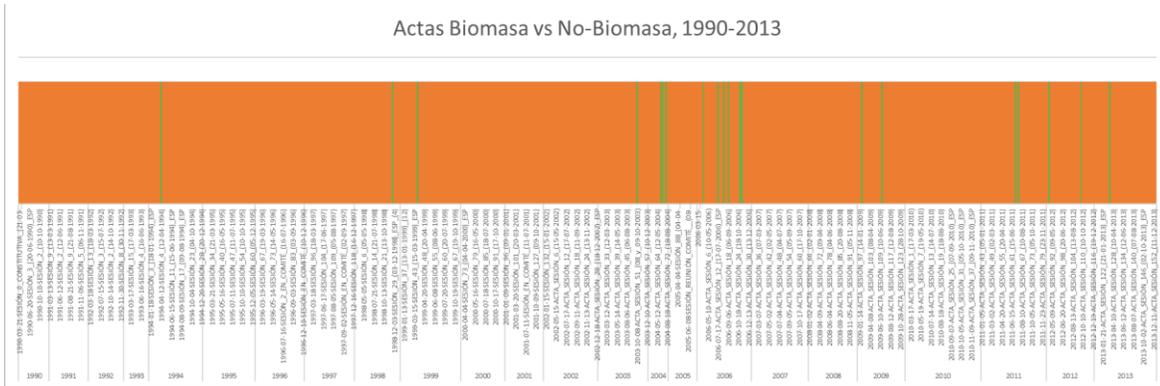


Gráfico 14: Temporalidad de Biomasa en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

Al abordar la energía solar en los debates legislativos se evidencia la escasa presencia que esta tiene a lo largo de los años, sin embargo, a pesar de que aún no existía generación de energía Solar en la matriz energética chilena, se menciona durante el inicio de la década de 1990. También se da cuenta de un aumento del debate de la energía Solar en el contexto del debate y aprobación de las leyes 20.257 y 20.698 (2008 y 2013 respectivamente).

La energía eólica, guarda una interesante relación con respecto a la energía Solar, ya que ambas se presentan puntualmente actas durante la década de 1990, antes de que formaran parte de la matriz energética del país. Sin embargo, la presencia es escasa durante todo el periodo estudiado, ni siquiera destaca en 2001, en el año en que se conecta el primer parque eólico al SIC.

A partir del gráfico 11 también se destaca la ausencia de debate sobre la energía eólica durante los años de discusión de la ley 20.257 (2008) que fomentaba la generación a partir de ERNC, por el contrario, la mayor presencia del debate eólico se da en el marco de la ley 20.698 de 2013, la cual ampliaba aún más la generación a partir de ERNC.

La energía mareomotriz es la que presenta menor presencia en los debates legislativos estudiados, de todas maneras, se destaca su mención en 1991, al inicio del debate legislativo. Con respecto a la Energía geotérmica se destaca de forma importante, ya que es la ERNC más discutida durante todo el periodo, incluso antes de que se instalara de forma más concisa la necesidad de ampliar la matriz energética. Como se observa en el gráfico anterior, el periodo de mayor concentración es entre 1992 y 1993, lo que da cuenta de una intención de profundizar sobre esta materia en los inicios del periodo estudiado.

Por otra parte, también se destaca que el debate geotérmico se encuentra presente a lo largo de todo el periodo, si bien, posee distintos énfasis en cada año, es un debate, que, en comparación con otras ERNC, es mucho más frecuente. También resulta interesante destacar la seguidilla de discusiones que se dan durante 1999, las cuales terminan materializándose en el año 2000 en la ley de concesiones geotérmicas.

El debate sobre energía a partir de Biomasa, es, después del mareomotriz, el menos significativo, aparece de forma muy dispersa durante los años y salvo los años de la crisis del Gas de Argentina, no se observan

discusiones sistemáticas dentro de cada año. Son más bien menciones coyunturales en el marco de otros debates.

### Consolidado ERNC

Luego de revisar cada una de las 5 fuentes de ERNC consideradas, se realiza una comparación de frecuencias en las actas que las menciona, donde destaca una mayor preponderancia del debate geotérmico, sobre todo durante las décadas de 1990 y desde el 2009 en adelante.

Gráfico 15: Actas sobre ERNC por fuente, Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013

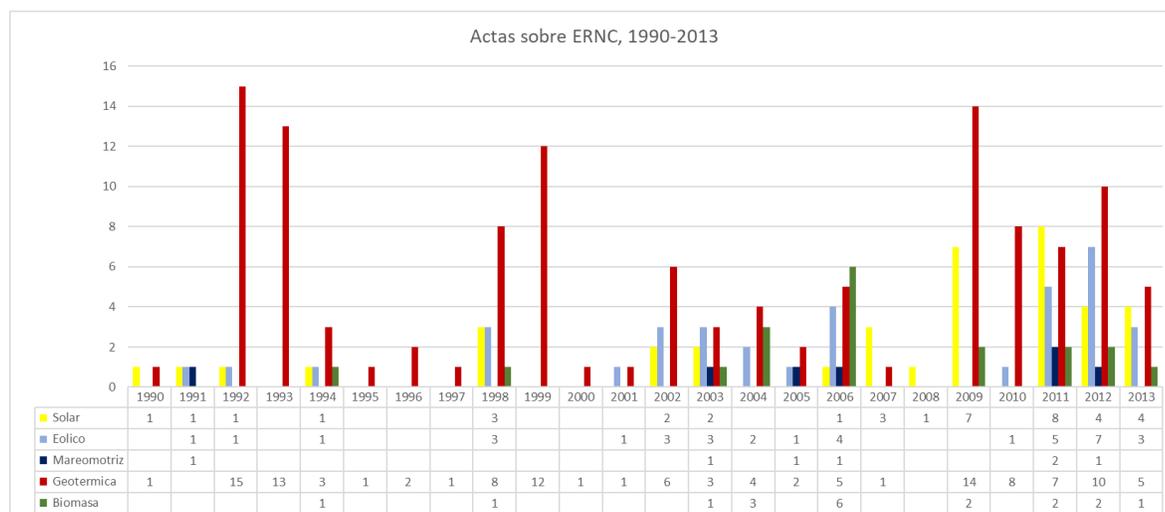
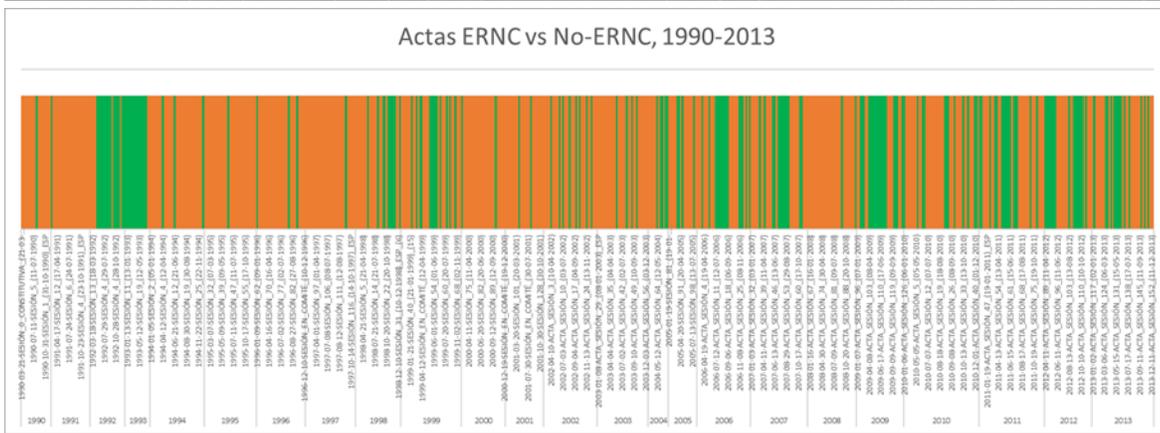


Gráfico 16: Temporalidad de ERNC en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

Existe, en la primera mitad de la década de los 2000, una interesante concentración de varios debates sobre ERNC, cabe recordar que se encontraba en el contexto del auge del Gas argentino.

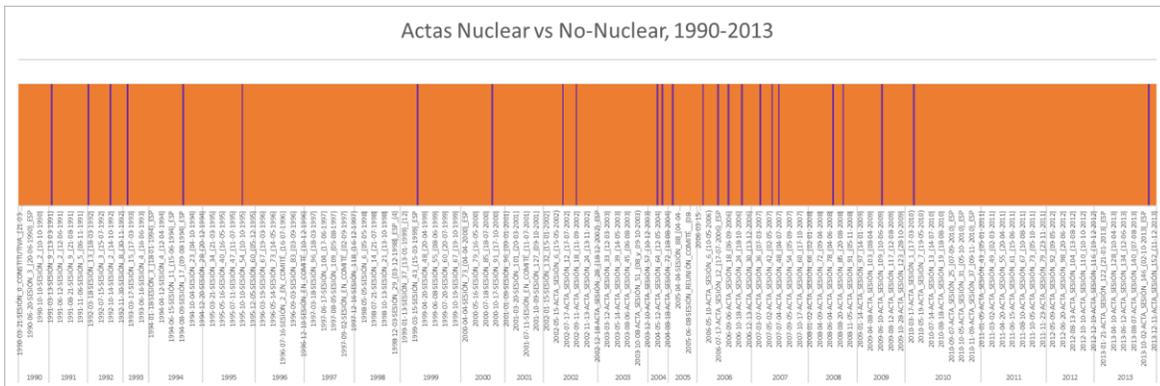
De manera particular, el año 2007, el de la discusión de la ley 20.257, solo existe presencia de debate Solar y geotérmico y el año 2008, que es el año de la aprobación de dicha ley, solo se debate de energía Solar.

Se evidencian que, luego de la aprobación de esa ley, aumentan los debates sobre todas las energías renovables no convencionales estudiadas, esto resulta interesante ya que es la concreción de un debate legislativo, es decir su materialización en ley, la que sirve de punto de inflexión para una mayor discusión precisamente de estas ERNC.

### Energía Nuclear

Finalmente, el análisis de la energía nuclear en los debates legislativos estudiados da cuenta de un interés sobre esta fuente de energía desde inicio de los años 1990, si bien nunca logró ser tan significativa, recurrentemente se volvía sobre el debate de la energía nuclear, tanto en el marco de las sequías de 1998-1999 y posterior a la crisis del Gas Argentino (2005) presenta su mayor concentración de debate.

Gráfico 17: Temporalidad de Nuclear en la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



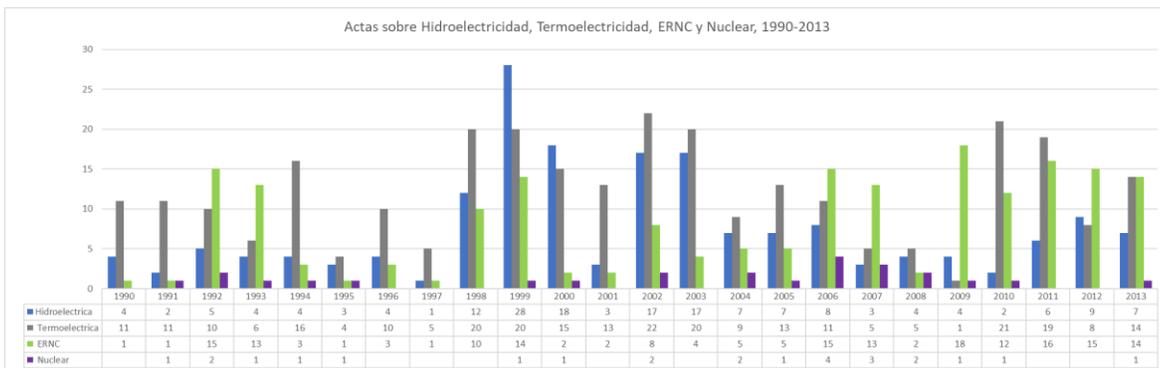
Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

Con todo, como se observa en el gráfico 17, el debate sobre energía nuclear no se dio de forma concentrada, es decir, no se hallaron sesiones continuas que lo debatiera, sino más bien que en distintos momentos se volvía a poner sobre la mesa el debate, pero, según el registro que se tiene, este debate no generaba continuidad.

### Consolidado de fuentes de energía

En cuanto a las 4 grandes categorías con las que se ha trabajado: Hidroeléctrica, ERNC, Termoeléctrica y Nuclear, el siguiente gráfico representa la frecuencia de actas que abordan cada una de las 4 categorías.

Gráfico 18: Actas sobre Fuentes de Energía de la Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, 1990-2013



Fuente: Elaboración propia en base a actas cámara de diputados, 1990-2013

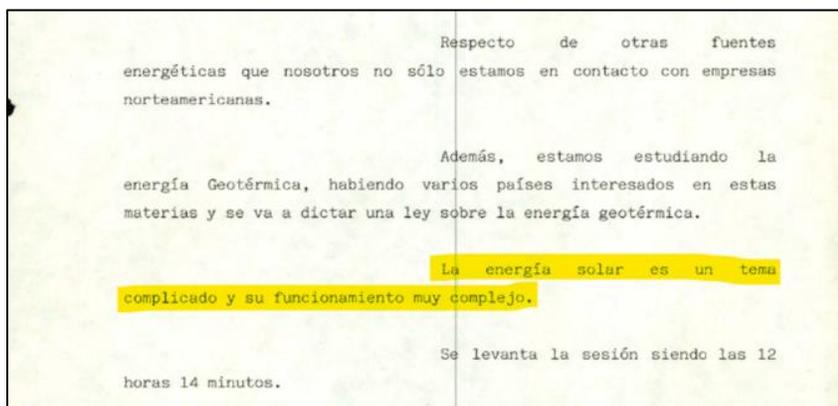
Como se observa, solo el debate nuclear presenta intermitencia durante el periodo estudiado, las otras tres fuentes de generación, con mayor o menor énfasis, son parte constante del debate legislativo en cuestión. En particular, el debate hídrico presenta una mayor presencia y el año donde superó a los demás fue el de 1999 a 2000, donde la crisis hídrica ya estaba avanzada y se encontraba en el inicio del desarrollo del Gas como complemento energético.

Con respecto del debate de las ERNC, estas se encuentran presente desde los inicios del periodo legislativo estudiado; las alzas en 1992 y 1993 se deben en particular al debate geotérmico. Con todo, hay un claro aumento de este debate en el marco de las leyes, en particular posterior a 2008. La generación termoeléctrica es la fuente más debatida a lo largo de los años y consideramos que está muy marcada su predominancia durante los años del auge del Gas argentino.

*Debate y apertura: “La energía Solar es un tema complicado y su funcionamiento Muy Complejo”*

La presencia en el debate legislativo sobre energía Solar de las actas es escasa durante el periodo estudiado, de las 674 actas en estudio, solo 40 abordan de alguna forma elementos de energía Solar, lo que representa el 5,9% de las actas.

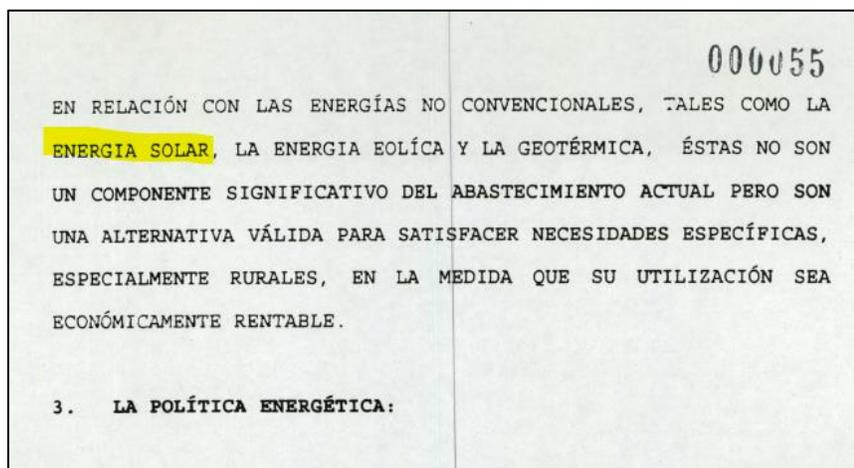
Lo interesante radica en que el debate esté presente en momentos distintos del desarrollo energético chileno estudiado y el como se presenta a lo largo del periodo estudiado. En el año 1990 se presentan un acta que aborda la Energía Solar, es en una exposición del entonces presidente de la Comisión Nacional de Energía (CNE), Jaime Tohá, donde señala que “La energía Solar es un tema complicado y su funcionamiento Muy Complejo”.



Fuente: Sesión 8 de 1990, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

Al año siguiente, el entonces presidente de la Comisión de la Cámara, Diputado Valenzuela, expone sobre su asistencia a un seminario donde se expuso sobre Energía Solar, el diputado sugiere debatir y analizar el tema, se completa por otro diputado (Huepe) que se deben debatir sobre otros tipos de Energía (como la Eólica).

Luego, en el año 1992, el presidente de la CNE, señala, en el marco del debate sobre energía Geotérmica, que se encuentra realizando avances y estudiando la energía Solar y eólica. En 1993, el presidente de la CNE señala que las energías Solares, eólica y geotérmicas no son significativas en cuanto a su participación a la generación nacional, y apunta a que deben ser orientadas a una escala más pequeña, como las zonas rurales.



Fuente: Sesión 4 de 1994, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

Estas primeras cuatro intervenciones (una por año) dan cuenta de que existía, al inicio de la década de 1990, conocimiento sobre la energía Solar, preocupación y voluntad por debatir, pero que dicha voluntad no se tradujo en discusiones de proyectos de ley o mayor profundización de esto.

Así también, las declaraciones de 1991 marcan una disposición a enfrentar el debate de la energía Solar como un tema de alta complejidad para el momento que se vivía. Por otra parte, al dar cuenta de un seminario sobre energía Solar en 1992, se releva que existía un debate, más desarrollado, fuera del ámbito

legislativo, que impulsaba esta materia. Luego se dio un periodo de ausencia de esta temática por 3 años, para en 1998 aparecer en 3 actas de la comisión, en dos de ellas se da cuenta que el valor de la implementación de la energía Solar es costoso. La primera en el marco del desarrollo del sistema de importación de Gas desde Argentina, señalando que el costo de estas fuentes es mucho más barato que la alternativa Solar. El segundo da cuenta de una exposición de un experto italiano sobre energía, donde cuentan la experiencia de la inauguración de una planta eólica en Bolonia y enfatiza que incluso allí, la energía Solar es más cara. La tercera mención de energía Solar en 1998 es en un informe de la CEPAL que llegó a la comisión como insumo, dicho informe estaba orientado a la energía geotérmica, pero señala en su instrucción la importancia de avanzar progresivamente a la incorporación de fuentes “nuevas y renovables”, donde señala la Solar, eólica, biomasa, pequeña hidroeléctrica y geotérmica.

Luego vino otro periodo de ausencia de la energía Solar en los debates legislativos de la comisión, el que duró hasta 2002. En 2002 dos actas que se estudian, la primera en el marco de la exposición del entonces ministro de Economía, Fomento y reconstrucción, Jorge Rodríguez, realiza una exposición sobre la importación del Gas de Argentina donde da cuenta que dicha importación estaba asegurada por a lo menos una década más, en dicha exposición se alude a que se está desarrollando energía Geotérmica, Solar, nuclear y otras. Ese mismo año, en una exposición del académico Sebastián Ríos, de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), este critica la ausencia de generación eólica, dada las barreras de entrada y la ausencia de centrales fotovoltaicas, “pese a que el lugar de radiación en el mundo para este tipo de centrales se encuentra en el norte del país” (Comisión de Minería y Energía, Cámara de diputados, sesión 14).

#### EXPOSICIÓN PROFESOR SEBASTIÁN RÍOS M.

El profesor RÍOS también manifiesta su opinión sobre el proyecto de ley sobre la base de la presentación que se encuentra al final de esta acta (ANEXO 3), que se resume a continuación.

##### Introducción.

Comienza señalando las características de los sistemas eléctricos de potencia, que son aquellos a los que se refiere el proyecto de ley. Los sistemas eléctricos de potencia son sistemas complejos en cuanto a tamaño, estructura, operación, etcétera. Son sistemas únicos, de características técnicas y económicas que no pueden desconocerse. La energía eléctrica no puede almacenarse en grandes cantidades, lo que exige mantener equilibrios instantáneos entre la producción y el consumo.

En el segmento generación hay dos tipos de centrales: las convencionales (térmicas o hidráulicas) y las no convencionales (eólicas, fotovoltaicas, etcétera). Critica el hecho de que Chile no tenga generación eólica, debido a la existencia de grandes barreras de entrada, así como tampoco centrales fotovoltaicas, pese a que el lugar de mayor radiación en el mundo para este tipo de centrales se encuentra en el norte del país. Hoy, en Alemania hay 10.000 MW de potencia instalada con energía eólica.

Fuente: Sesión 14 de 2002, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

Al año siguiente, en 2003, también hubo 2 actas que abordaron esta temática, la primera en el marco de la presentación del entonces presidente de la CNE, que también era a la vez el Ministro de economía mencionado en las actas de 2002, dio cuenta del trabajo en varias áreas de la CNE, entre ellas mencionó la energía Solar y eólica y, en el mismo punto señalado, que esperaba mayor desarrollo de la energía Solar en los próximos años. En esta acta cabe mencionar que se identifica ya una preocupación por la disponibilidad del Gas argentino y por ello se debe procurar tener generación de respaldo.

Ese mismo año, en el marco de la discusión de la Ley Corta I (Que regula sistemas de transporte de energía eléctrica, establece un nuevo régimen de tarifas para sistemas eléctricos medianos e introduce las adecuaciones que indica a la ley general de servicios eléctricos, 19.940 de 2004) se contempla una excepción de pago de ciertos costos de la transmisión de energía, para el caso de energías geotérmica, eólica, Solar, biomasa, mareomotriz y pequeñas centrales hidroeléctricas.

Luego vienen 3 años de ausencia del debate sobre energía Solar, que son retomados en 2006, en donde el secretario ejecutivo de la CNE, Pablo Serra, aborda las energías renovables, entre ellas la Solar y plantea como desafío pasar del 1% que tenían en el año 2006, al 15% de la generación nacional al 2010, señala también que los costos han bajado en contraposición con los costos del periodo que han ido en aumento. En esa misma sesión se da cuenta de experiencia como la de SOQUIMICH que usa paneles Solares para el respaldo de sus sistemas informáticos.



11

El señor **SERRA, Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía (CNE)**, se refiere a continuación a las energías renovables no convencionales, y a los biocombustibles, las que representan diversas alternativas. En materia de energías renovables no convencionales (ERNC), se considera como tal a la hidráulica cuando es inferior a 20 mw (así la define la ley 19.940), a la biomasa, solar, eólica, geotérmica y de los océanos (olas, corrientes, mareas). En la actualidad estas energías tienen una participación cercana al 1% (138MW) en la capacidad instalada total del país (2 MW eólico y 136 MW hidrico y biomasa), a la vez que el plan programático del Gobierno tiene como Meta lograr un aumento relevante (15%) de capacidad instalada de generación, al 2010, con este tipo de energías. Se trata de tecnologías más modernas, cuyos costos han bajado, a la par que los costos del petróleo han aumentado casi seis veces desde el año '98, por lo que como alternativa estas energías toman más fuerza y luego serán factibles de aplicar. Así, ENAP ha proyectado generar 100 mw de geotermia alrededor del año 2010, y una empresa llamada "Geotérmica del Sur" partiría con 4 ó 5 mw el 2008; en materia eólica hay algunos proyectos pequeños, de 5 mw a partir del 2008-2009, que no resuelven el problema pero es un inicio, por ello hay acciones del gobierno para desarrollar estos proyectos con ERNC; por ejemplo, hay un apoyo a la pre-inversión, a través de un concurso desarrollado en conjunto por CORFO y CNE, también se les ayuda en la búsqueda de inversionistas, y se estudia la posibilidad de otorgar créditos "blandos" a proyectos de este tipo, o bien aplicar instrumentos focalizados, como que la CORFO actúe como "banca de segundo piso" con aportes importantes; también existe la posibilidad de implementar subsidios directos a la inversión; el Gobierno observa experiencias internacionales en la materia, como podrá ser la de subsidiar la oferta. En materia de geotermia se podría aplicar un seguro o subsidio contingente para perforación, así como programas de mejoramiento de información de nuevos campos. Sin embargo, se debe considerar que la geotermia no es una tecnología totalmente *verde*, y ya se han generado oposiciones locales a proyectos de este tipo (ej.: en las cercanías de San Pedro de Atacama).

Fuente: Sesión 3 de 2006, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

En 2007 hay tres sesiones donde se aborda la energía Solar, las tres guardan relación con la exposición la Empresa Abengoa Solar en torno a la instalación paneles Solares y el fomento a esta energía. En 2008 existe un acta, donde se da cuenta de un proyecto sobre sistemas Solares térmicos, en dicha acta solo se menciona que el proyecto estaba en debate en la comisión de Hacienda de la cámara. Cabe mencionar que ese proyecto se materializó en Ley al año siguiente y está enfocado en generar incentivos a los sistemas domiciliarios de calefacción de agua.

El año 2009, presenta 9 actas con debate de energía Solar, 3 de estas son en el marco de la exposición de la empresa Honda para plantear inactivas en torno a paneles Solares, otras dos son invitaciones a la comisión, a visitar instalaciones de paneles Solares y a un congreso internacional sobre energía Solar en Antofagasta. También en el año 2009, existe una exposición del Doctor Julián Blanco, de "Plataforma Solar de Almería" un Centro de investigación de Tecnología Solar de concentración, sin embargo, no existe registro de dicha exposición.

Así también, en el mismo año en un acta se da cuenta de un debate sobre el impacto ambiental de las termoeléctricas y la escasez hídrica de la zona norte del país, la Diputada Allende, señala que le interesa

la energía termo solar, pero que también relativiza la viabilidad de esta, pues también requeriría agua, señala además que se debería priorizar la energía fotovoltaica, pues sería la mejor alternativa de las ERNC, sobre todo por la cantidad de horas Solares que posee la zona.

Lo del norte lo sabemos muy bien, porque se encuentra constituida una suerte de mesa pública-privada, o por lo menos se han juntado las cuatro intendencias regionales, de la Primera a la Cuarta Región, para tratar de hacer un cierto plan de acción, porque la escasez del recurso hídrico es tremenda.

Entonces, tenemos una doble condición, proyectos mineros y escasez de recursos hídricos, además de una contaminación dramática, porque insistimos con termoeléctricas a carbón. Aún no logramos tener una política clara en esta materia; por ejemplo, me interesa la energía termosolar, pero no es tan viable, porque también implica agua; en cambio, a lo mejor, la energía fotovoltaica es la mejor alternativa dentro de las renovables no convencionales, teniendo condiciones como el norte con una cantidad importante de horas solares. Entonces, de verdad creo que merece que nos dediquemos a eso.

Fuente: Sesión 110 de 2009, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

El año 2011 es el año donde más actas con mención a energía Solar se registran, con un total de 8, de estas 2 abordar el proyecto de ley sobre concesiones para energía geotérmica, allí se señala que es imponte tener una coordinación con el Ministerio de Bines Nacionales, para que cuando se asigne las concesiones para proyectos energéticos, se consideren las inversiones que ya se han desarrollado para diseño de proyectos e investigación por parte de las empresas, en particular las de energía Solar.

Las otras seis actas abordan la discusión del proyecto de ley que regula el pago de las tarifas de las generadoras residenciales, iniciativa del Diputado Horvath en lo relativo a energía Solar, se abordan los mecanismos que deberían darse para fomentar la instalación de paneles Solares residenciales, así también la disminución de costos que ha tenido estos durante los últimos años y el retorno económico que podrían tener las personas.

El año 2012, se presentan los lineamientos del ministerio de energía para el periodo, allí el ministro de la época Jorge Bunster, donde señala que el aumento proyectado de la demanda energética es significativo, aunque se tenga una matriz diversificada igual responde a ciclos hidrológicos, lo que hace depender de generación a partir de combustibles fósiles; en ello señala la dependencia extranjera de estos y su

encarecimiento. En esa línea, sostiene que se deben potenciar las ERNC, entre ellas la Solar. Lo anterior busca sostener el desarrollo del país, comprometiéndose con energías limpias y seguridad energética.

Diagnostica que el aumento proyectado de la demanda energética plantea un desafío significativo, ya que nuestra matriz eléctrica está diversificada, pero es sensible a los ciclos hidrológicos; que los recursos fósiles para la generación (carbón, GNL, petróleo) son necesarios para nuestra matriz, pero presentan otros desafíos, tales como dependencia externa, sustentabilidad y un alto costo; que debemos potenciar nuestros recursos renovables y renovables no convencionales: hidrológico, biomásico, eólico, geotérmico y solar, y, finalmente, que el retraso en los proyectos, especialmente de transmisión, debe ser abordado.

Plantea, como primer pilar de estrategia energética, el desafío de contar con recursos energéticos suficientes y competitivos para sostener el desarrollo del país; el compromiso para el desarrollo de energías limpias y de mantener elevados estándares ambientales, alineados con los requerimientos ciudadanos; reducir la dependencia externa de fuentes de generación, mejorando nuestra seguridad energética, velando por la competitividad de los sectores productivos y el bienestar de las personas.

Fuente: Sesión 90 de 2012, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

Luego hubo 3 actas que contienen el debate sobre la ley 20.698, que propicia la ampliación de la matriz energética mediante fuentes renovables no convencionales, en ella se sigue destacando las barreras como el costo de implementación de la energía Solar y se recomienda añadir ciertas exenciones tributarias para facilitarlas. Este debate se extiende hasta su aprobación en 2013 con un acta que aborda esta temática. También en 2013, hay otras 3 actas sobre energía Solar, una de ellas es la exposición de la empresa Hydro Chile, que plantea su experiencia en materia de ERNC.

Las últimas 2 actas en cuestión abordan parte del debate que modifica la Ley General de Servicios Eléctricos, con el fin de promover la interconexión de sistemas eléctricos independientes, en donde en relación con la energía Solar, se señala que esta interconexión apuntaría a fomentar la instalación de centrales de generación de energía Solar en el norte del país para contribuir al consumo energético en distintas partes del territorio nacional.

Agrega que en virtud de las estimaciones de demanda de energía para el año 2020, se requeriría de forma adicional de alrededor de 4.600 MW en nuevos proyectos ERNC, en menos de 7 años, los cuales se deberían concentrar principalmente en las tecnologías de, por ejemplo, biomasa, limitada por disponibilidad y logística del recurso; minihidro, dependiendo de la factibilidad técnica económica para llegar a la red de transmisión; eólica, en virtud de contar con mediciones confiables; solares, que al desarrollarse principalmente en el norte dependerá de la factibilidad técnica de incorporarla al SING (Sistema Interconectado del Norte Grande); y geotermia, que depende de las exploraciones en curso.

En tal sentido, critica la variabilidad e incertidumbre del recurso solar y eólico, y plantea que dichas fuentes requieren mayores reservas operativas, modelos de predicción de calidad, inversiones en automatismos, como el control automático de generación, y modificación de políticas operacionales.

Informa que se están evaluando posibles alternativas a la meta, como podría ser, reducir el porcentaje de participación a un 15% de la matriz o, de lo contrario, aumentar el año en el que el sistema entraría en vigencia plena.

Fuente: Sesión 126 de 2013, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados.

### Conclusiones

Luego de la revisión de las actas de la comisión y el análisis de la presencia, frecuencia y temporalidad de las distintas fuentes de energía, se concluye que según lo que se ha identificado en el discurso, las cuatro categorías (Hidroeléctrica, ERNC, Termoeléctrica y Nuclear) se mantiene constante en el tiempo. Sin embargo, se observa una clara tendencia hacia la energía termoeléctrica, incluso en los años de auge de las ERNC.

Además, se ha identificado una relación asimétrica entre las ERNC y la hidroelectricidad en el debate energético. En los años en que aumenta el uso de las ERNC, disminuye el uso de la hidroelectricidad, y viceversa. Esto se explica por la importancia de las ERNC para complementar la hidroelectricidad.

No se ha identificado en el discurso estudiado una voluntad de eliminar la hidroelectricidad, sino más bien de mantenerla y complementarla con las ERNC. Mas allá de algunas críticas muy puntuales, sobre todo a los grandes embalses, o al proyecto HidroAysén, no es la hidroelectricidad la que está cuestionada, sino más bien es la termoelectricidad, por su alto grado contaminante y su dependencia del extranjero para obtener el combustible, ya sea petróleo, gas o carbón. Es precisamente esa dependencia a la importación lo que se busca subsanar con las ERNC.

Al revisar el debate sobre energías renovables no convencionales y en particular sobre las energías Solar y eólica, en las actas estudiadas se evidencia que este debate se dio, en muchas ocasiones, de forma

---

complementaria, es decir, cuando se hablaba de energía Solar se hacía en el mismo contexto que la Eólica, esto da cuenta que parte importante del debate abordó las ERNC como un conjunto de energías, más que como fuentes de generación independientes.

El aparataje tecno-institucional legislativo disoció las expresiones académicas de la energía Solar con respecto al debate legislativo, ya que se evidenciaron instancias de formación o capacitación que se dieron durante el inicio del periodo estudiado, lo que permite reconocer un estado de desarrollo mayor para esa línea.

En cuanto a la presencia particular de la energía Solar, se da cuenta de un conocimiento previo de las posibilidades de la implementación de la energía Solar, sin embargo, esto no fue implementada hasta la década de los 2000. Se destaca en esos antecedentes que, al inicio del periodo legislativo estudiado, se diera cuenta de que “La energía Solar es un tema complicado y su funcionamiento Muy Complejo” (Sesión 8 de 1990, Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados). A pesar de esta posición, sistemáticamente se presentaban dudas y solicitaban avanzar en esta materia. Se identificó que el costo de los paneles Solares se utilizaba como desincentivo para la profundización del debate, con todo, en el mismo registro se identificó una intervención que señalaba la reducción del valor de construcción de paneles Solares.

Se identifica como otra barrera de entrada, tanto el costo real de implementación como el discurso mismo de dicho costo, ya que desincentivaba su desarrollo, incluso cuando existían otras propuestas, tanto de empresas o consultorías que señalaban que los paneles reducían su costo. Esta tensión entre costo beneficio de la implementación de la energía Solar, se contextualiza en una importante presencia de empresas que asistieron al debate sobre energía Solar en la comisión, para poder exponer sobre su implementación y las oportunidades de negocios que sostenían.

Se se da cuenta que la apretura tecno institucional a la energía Solar de Chile se dio de una manera forzada por contextos exógenos y de forma contenida en la promoción de las ERNC como garantes de seguridad energética. La energía Solar ha sido cada vez más importante en Chile debido a la necesidad de contar con una matriz energética segura en un país que ha experimentado una serie de crisis energéticas en los últimos

años. La sequía y la crisis del gas argentino han sido dos factores que han impulsado el desarrollo de la energía Solar en Chile.

En ese periodo empezaron reformas legislativas que buscaban fomentar la energía Solar, siempre en el marco de otras ERNC, como por ejemplo las exenciones de cobro para sistemas de ERNC, o incluso propuestas más estructurales como la interconexión nacional, que facilitó que la generación Solar, muy localizada en el norte del país, fuera parte de la red que permita el consumo energético en el resto del territorio nacional.

Si embargo, esta modificación y discusiones no abordaron la energía Solar como una apuesta particular, salvo en momentos muy puntuales, donde una empresa exponía sobre paneles Solares, o alguna invitación a un congreso específico de la materia, en la mayoría de los casos la energía Solar se abordó como parte del conjunto de las ERNC.

Es entonces a través de la promoción de las ERNC, y no de cada una de las fuentes en particular que el debate legislativo estudiado, incorpora, normativamente, la obligación de generación eléctrica a partir de las ERNC. En ello la energía Solar no se ve beneficiada directamente por esta reforma, es decir, no hubo una racionalidad de promover la energía Solar en particular sino que al propiciar todas las ERNC, fueron las empresas quienes -conociendo las ventajas particulares que posee la energía Solar en Chile- optaron por esta fuente por sobre otras ERNC, lo cual se evidencia en el crecimiento de la participación de esta fuente en la generación nacional.

Resulta interesante aplicar el método desarrollado en particular para la Energía geotérmica, que se evidencia tuvo una importante concentración del debate en los años 1990 y se materializó en leyes específicas para este tipo de energía, como la de las concesiones geotérmicas. Pero a pesar de lo anterior hoy la energía geotérmica no es parte significativa de la matriz energética. Allí se dio un caso donde existiendo debate, existiendo fomento legislativo, aun así, no ha prosperado.

### *Referencias bibliográficas*

Andréu Abela, J. (2018). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. Obtenido de [www.academia.edu:](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54901527/borra-with-cover-page-) <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54901527/borra-with-cover-page->

v2.pdf?Expires=1643576953&Signature=UZygF9uvU8djzRIPE7IO313IN17kY6sTC0dqjFcSoUi1Rc6cF48qPp2myX2EoDzxGCmuqxElUdlt1Pe9XdbjxIUHuCVGiexWN5pboD-9R8FNpcXQUyaPDBwMF1Wc5PYX8B8hHpP-V88PNr~e9zY

Arellano, N. (2014). Los ingenieros británicos en la Sudamérica del siglo XIX. *Quipu*.

\_\_\_\_\_ (2015). *La Ingeniería y el Descarte Artefactual de la desalación Solar de agua, Las industrias de Las Salinas, Sierra Gorda Y Oficina Domeyko (1872-1907)*. Barcelona: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA. Obtenido de <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/394057/TNAE1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

\_\_\_\_\_ (2017a). El desierto de Atacama como Laboratorio: experimentos y Tecnologías de la Energía Solar (1872-1981). *Aldea Mundo Revista sobre Fronteras e Integración*, 81-89.

\_\_\_\_\_ (2017b). La energía Solar industrial en el desierto de Atacama entre 1933 y 1952: investigación, desarrollo y sustentabilidad. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*.

\_\_\_\_\_ (2017c). La Ingeniería y el Descarte Artefactual de la desalación Solar de agua. *Aldea Mundo Revista sobre Fronteras e Integración*, 81-89.

\_\_\_\_\_ (2018). Búsquedas paralelas del poder Solar en la década de 1970: MIT, Universidad de Barcelona, CORFO y Batelle Institute. *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*.

\_\_\_\_\_ (2019a). Investigación y desarrollo de la Energía Solar en Chile (1872-1958). En M. Osses, C. Ibarra, & B. Silva, *El Sol al servicio de la Humanidad, Historia de la Energía Solar en Chile* (págs. 25-44). Santiago: RIL editores • Universidad Técnica Federico Santa María.

\_\_\_\_\_ (2019b). Propuestas y resultados: la paradoja del país con la mayor radiación Solar del mundo que descartó las tecnologías para aprovecharla. En B. Silva, C. Ibarra, & M. Osses, *El Sol al Servicio de la Humanidad* (págs. 127-144). Santiago de Chile: RIL.

Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA). (2020). ESTADÍSTICAS: Sector de generación de energía eléctrica renovable, Abril 2020. ACERA. Obtenido de <https://acera.cl/wp-content/uploads/2020/05/2020-04-Boleti%CC%81n-estadi%CC%81sticas.pdf>

Barreto, M., Fernández, C. A., & Cruz Oliver, J. (2019). Que sea ley: Análisis del debate parlamentario por la Ley de Interrupción Voluntaria del Embarazo en Argentina del día 13 de junio de 2018. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Basalla, G. (1979). Energy and Civilization. *EPRI Journal*, 20-25.

Basalla, G. (1982). Some Persistent Energy Myths. *Energy and Transport: Historical perspectives on policy issues*, 27-28.

Battelle Institute. (1976). Estudio de Factibilidad Centrales Soalres de Potencia en el Norte de Chile. Battelle Institute.

Biblioteca del Congreso Nacional (BCN). (16 de Enero de 2021). Formación Civica, BCN. Obtenido de [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl): [https://www.bcn.cl/formacioncivica/detalle\\_guia?h=10221.3/45763](https://www.bcn.cl/formacioncivica/detalle_guia?h=10221.3/45763)

Blanco-Wells, G. (2019). La vida social de la energía: apuntes para el estudio territorializado de las transiciones energéticas. *Sociologías*, 160-185. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/15174522-0215106>

Comision Nacional de Energia. (2016). Anuario Estadistico de Energia 2015. Santiago: Ministerio de Energia.

Comision nacional de Energia. (2017). Anuario Estadistico de Energia 2016. Santiago: Ministerio de Energia.

Comisión Nacional de Energia. (2018). Anuario Estadistico de Energia 2017. Santiago de Chile: Ministerio de Energia.

Comisión Nacional de Energia. (2019). Anuario Estadistico de Energia 2018. Santiago: Ministerio de Energia. Obtenido de <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2019/04/Anuario-CNE-2018.pdf>

Comisión Nacional de Energia. (2020). Anuario Estadistico de Energia 2019. Santiago de Chile: Ministerio de Energia. Obtenido de <https://www.cne.cl/prensa/prensa-2020/05-mayo/cne-lanza-anuario-estadistico-de-energia-2019-con-los-datos-mas-relevantes-del-sector/>

Corbetta, P. (2003). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid. McGraw-Hill.

Dagnino, R. T. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 7, 13-51. Obtenido de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/504/03R1996v3n7.pdf?sequence=1&isAllowed=1>

ENDESA. (1956). Plan de Electrificación del Pais 1956. CORFO. Obtenido de <http://www.memoriaChilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0037316.pdf>

Escalona, D. (2014). Energía Termoeléctrica en Chile: una mirada desde el discurso desarrollista. *Espacios*, 49-63. Obtenido de <http://revistas.academia.cl/index.php/esp/article/view/365>

Fernández, F. (Junio de 2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales Universidad de Costa Rica*, II(96), 35-53. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15309604>

Flyvbjerg, b. (2004). Cinco malentendidos acerca de la investigación mediante los estudios de caso. *REIS*, 33-62.

Folchi, M., Blanco, G., & Meier, S. (2019). Definiciones tecno-políticas en la configuración de la matriz energética Chilena durante el siglo xx. *HISTORIA*, II, 373-408. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/historia/v52n2/0717-7194-historia-52-02-0373.pdf>

Furlan, A. (2014). Dossier Geografía de la circulación de la energía. *Revista Transporte y Territorio*, 1-4. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3330/333032406001.pdf>

Generadoras de Chile. (2020). *Generación Electrica en Chile: Generadoras.cl*. Obtenido de [www.generadoras.cl](http://www.generadoras.cl): <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-Chile>

Herrero Luque, D., & Baraja Rodríguez, E. (2017). El estudio geográfico de la energía: Una aproximación histórica al estado de la cuestión. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 229-250. Obtenido de <http://www.boa.aragon.es/cgi-bin/IDOT/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=985719805959>

Hirischmann, J. (1971). Investigación del Laboratorio de Energía Solar de Ika Universidad Técnica Federico Santa María relacionadas a las Zonas Áridas del Norte de Chile. *Congreso Internacional de Zonas Áridas*, (págs. 1-10). Arica. Obtenido de <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/13958/U%200277.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

\_\_\_\_\_ (1966). *Energía Solar y Geografía*. Tercer Encuentro Nacional de Geografía (págs. 5-13). Valparaíso: Scientia.

Hughes, T. P. (1987). The evolution of large technological systems. En T. P. W. E. Bijker, *The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology* (págs. 51-82.). Cambridge, Massachusetts & London,.

Humeres Riquelme, M. (2020). Tesis para optar al grado de Doctor en Sociología: UN ANÁLISIS SOCIOTÉCNICO DEL LUGAR DE LOS USUARIOS EN LAS POLÍTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA EN CHILE (1935-2019). Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado.

Instituto de Ingenieros de Chile. (1988). *Política Eléctrica*. Santiago de Chile: Universitaria. Obtenido de <http://www.memoriaChilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0037341.pdf>

Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales. (1974). *ante proyecto de Inventario de los Recursos Naturales de las Provincias de Tarapacá y Antofagasta por Métodos de Percepción Remota de Satélite*. IREN-CORFO. Obtenido de <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/16969/U0609.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López Cerezo, J. A. (1998). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos*. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41-68. Obtenido de <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a02.pdf>

Marticorena, B. (1993). La geografía de la energía. *Espacio Y Desarrollo*, 169-171. Obtenido de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/7906>

Ministerio de Energía. (2020). Compendio Cartográfico Proyectos e Instalaciones de generación eléctrica en Chile. Ministerio de Energía Chile. Obtenido de [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/archivos\\_geotermia/2020/compendio/febrero/compendio\\_cartografico\\_diciembre\\_2019.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/archivos_geotermia/2020/compendio/febrero/compendio_cartografico_diciembre_2019.pdf)

\_\_\_\_\_ (2020). Que son las energías Renovables. Obtenido de [Energia.gob.cl: https://www.energia.gob.cl/educacion/que-son-las-energia-renovables](http://www.energia.gob.cl/educacion/que-son-las-energia-renovables)

(2012). ESTRATEGIA NACIONAL DE ENERGÍA 2012-2030. Ministerio de Energía. Obtenido de [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3\\_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030\\_Energia-para-el-Futuro.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/3_Estrategia-Nacional-de-Energia-2012-2030_Energia-para-el-Futuro.pdf)

Olivares Araya, M. (2020). Simetría, El mercado eléctrico nacional: historia, coordinación, regulación e institucionalidad. Santiago de Chile: USACH.

ONU. (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. ONU. doi:[https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)

Osses, M., Roth, M., & Rondanelli, R. (2019). Datos Solarimétricos: mediciones y registros. En M. Osses, C. Ibarra, & B. Silva, *El Sol al Servicio de la Humanidad* (págs. 45-78). Santiago: RIL Editores.

Revista Electricidad. (2020). Simetría, el libro que aborda más de 70 años de historia del mercado eléctrico Chileno. Obtenido de <https://www.revistaei.cl>: <https://www.revistaei.cl/2020/04/06/simetria-el-libro-que-aborda-mas-de-70-anos-de-historia-del-mercado-electrico-Chileno/>

Soto Vejar, J. (2017). Red hidro-eléctrica: materialidad en tres centrales del plan de electrificación de Chile (1935 – 1943). Santiago: Universidad de Chile.

Thomas, J. A. (2017). Historia económica en el Antropoceno: cuatro modelos. *Desacatos*, 28-39.

Unruh, G. C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 817-830.

\_\_\_\_\_ (2002). Escaping carbon lock-in. *Energy Policy*, 317-325.

Unruh, G., & Carrillo-Hermosilla, J. (2006). Globalizing carbon lock-in. *Energy Policy*, 1185-1197.

Valhondo de la Luz, J. (2010). Reflexiones sobre el concepto de fronteras. *Asociación Profesional Extremeña de Antropología*, 133-145. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3626776.pdf>