



# Proceso de Planificación Energética de Largo Plazo

---

## Plan de Trabajo

**División de Prospectiva y Política Energética**

**05/12/2016**



## Tabla de contenido

1	Antecedentes .....	3
2	Cronograma del proceso .....	5
3	Descripción de etapas del proceso .....	7
3.1	Informe Preliminar .....	7
3.2	Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) .....	8
3.3	Informe Final y Decreto de Planificación .....	9
4	Metodología de Planificación.....	11
4.1	Definiciones de Planificación.....	11
4.2	Modelo de Proyección de Demanda Energética .....	12
4.3	Metodología de Proyección de Oferta Energética .....	16
4.4	Modelo de Planificación Eléctrica .....	16
4.5	Metodología de construcción y selección de Escenarios.....	19
4.6	Metodología de identificación de zonas potenciales de generación.....	19
5	Consideraciones varias y parámetros de entrada.....	21
5.1.1	Generación Distribuida.....	21
5.1.2	Intercambios Internacionales de Energía.....	21
5.1.3	Políticas Medio Ambientales que tengan incidencia .....	22
5.1.4	Objetivos de Eficiencia Energética .....	22
5.1.5	Planes estratégicos con los que cuenten las regiones en materia de energía.....	24
5.1.6	Consideraciones Adicionales.....	24
6	Aspectos administrativos .....	28
6.1	Comentarios al Plan de Trabajo .....	28
6.2	Aporte de antecedentes.....	29



## 1 Antecedentes

Conforme a lo dispuesto en el artículo 83° de la Ley General de Servicios Eléctricos, modificado por la Ley N° 20.936<sup>1</sup>, el Ministerio de Energía cada cinco años, deberá desarrollar un proceso de **Planificación Energética de Largo Plazo** para los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y del consumo, en un horizonte de al menos treinta años, de modo que éstos escenarios sean considerados en la planificación de los sistemas de transmisión eléctrica que llevará a cabo la Comisión Nacional de Energía, según indica la misma Ley.

Según lo establecido en el artículo noveno transitorio de la Ley N° 20.936, el Ministerio de Energía debe dar inicio al proceso de Planificación Energética de Largo Plazo dentro de los noventa días siguientes a la publicación de la mencionada Ley, siendo esta fecha el pasado día 20 de Octubre de 2016. Este día y conforme a lo dispuesto en el artículo 84° de la Ley General de Servicios Eléctricos, modificado por la ley N° 20.936, el Ministerio de Energía abrió un registro de participación ciudadana en el que se pudo inscribir toda persona natural o jurídica con interés en participar en el proceso. El proceso de apertura del Registro de Participación Ciudadana se estableció en la Resolución Exenta N°18 del Ministerio de Energía, estableciendo sus plazos y condiciones.

Entre los días 20 de octubre y 14 de noviembre de 2016 estuvo abierta la plataforma web para la inscripción en el registro de participación ciudadana. Posteriormente, el Ministerio de Energía revisó los antecedentes presentados por los solicitantes entre los días 15 y 22 de noviembre de 2016, para que entre los días 23 y 29 de noviembre los solicitantes respectivos pudiesen subsanar la falta o corrección de información según correspondiera. La Resolución Exenta N° 26 del 2016 aprobó el registro de participación ciudadana del proceso de planificación energética de largo plazo.

Las personas naturales y jurídicas inscritas en el registro de participación ciudadana tendrán derecho a:

- a) Recibir por correo electrónico de parte del Ministerio las notificaciones de las etapas e hitos del Proceso de Planificación.

---

<sup>1</sup> El 20 de julio de 2016 se publicó en el diario oficial la ley N° 20.936, que establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y crea un organismo coordinador independiente del sistema eléctrico nacional, introduciendo diversas modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos.



- b) Participar en la audiencia pública convocada por el Ministerio a efectos de exponer el Plan de Trabajo del proceso de Planificación, realizar observaciones al mismo y acompañar los antecedentes o la información que estimen pertinente para el adecuado desarrollo del Proceso de Planificación y para la identificación de los potenciales Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica.
- c) Participar en audiencias que pudiese convocar el Ministerio para presentar avances del Proceso de Planificación y realizar observaciones a lo presentado en ellas en los plazos y condiciones que defina el Ministerio.
- d) Realizar observaciones al Informe Preliminar del Proceso de Planificación.
- e) Participar en la audiencia pública convocada por el Ministerio a efectos de exponer los resultados del Informe Final del Proceso de Planificación.
- f) Realizar observaciones al Informe Final del Proceso de Planificación.

El presente documento se enmarca dentro del vigente proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, y corresponde a la presentación y descripción del **Plan de Trabajo** que el Ministerio de Energía seguirá a lo largo de este, para alcanzar así los objetivos y productos planteados.



## 2 Cronograma del proceso

El proceso de Planificación Energética de Largo Plazo constará de diversos hitos que se pueden agrupar en tres principales etapas:

1. Informe Preliminar
2. Evaluación Ambiental Estratégica de Polos de Desarrollo de Generación
3. Informe Final y Decreto de Planificación.

Cada etapa tiene los siguientes hitos principales:

### 1. Etapa Informe Preliminar

- 1.1. Período de inscripción en Registro de Participación Ciudadana – *20 de Octubre de 2016 al 14 de Noviembre de 2016*
- 1.2. Revisión de antecedentes presentados para inscripción en Registro de Participación Ciudadana – *15 de Noviembre de 2016 al 21 de Noviembre de 2016*
- 1.3. Presentación de antecedentes corregidos por parte de interesados para inscripción en Registro de Participación Ciudadana - *22 de Noviembre de 2016 al 29 de Noviembre de 2016*
- 1.4. Audiencia Pública para Presentación de Plan de Trabajo – *5 de Diciembre de 2016*
- 1.5. Periodo de Observaciones al Plan de Trabajo – *5 de Diciembre de 2016 al 3 de Enero de 2017*
- 1.6. Publicación de observaciones al Plan de Trabajo – *4 de Enero de 2017.*
- 1.7. Publicación de Plan de Trabajo definitivo – *24 de Enero de 2017*
- 1.8. Presentación Informe Preliminar - *20 de Junio de 2017*
- 1.9. Observaciones al Informe Preliminar – *20 de Junio de 2017 al 11 de Julio de 2017*
- 1.10. Publicación de observaciones al Informe Preliminar – *12 de Julio de 2017*
- 1.11. Publicación de Informe Preliminar definitivo – *Entre Julio y Agosto de 2017*

**Etapa Evaluación Ambiental Estratégica** (en caso que se determinen potenciales polos de desarrollo)

- Inicio Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para Polos de Desarrollo – *Entre Junio y Julio de 2017*



- Resolución de Término EAE – *Primer Semestre de 2018*
- Emisión Anteproyecto Informe Técnico para cada Polo de Desarrollo – *Primer Semestre de 2018*

Cabe señalar que el proceso de EAE se llevará a cabo según lo establecido en el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica (Decreto N°32 del 17 de Agosto de 2015, del Ministerio de Medio Ambiente) por lo que los plazos indicados en este documento son referenciales y deben ajustarse a lo indicado por el Reglamento respectivo.

### **Informe Final y Decreto de Planificación**

- Emisión Informe Técnico para cada Polo de Desarrollo – *Segundo Semestre de 2018*
- Emisión Informe Final, con antecedentes de respaldo – *Segundo Semestre de 2018*
- Audiencia pública de presentación Informe Final – *Segundo Semestre de 2018*
- Observaciones al Informe Final – *Segundo Semestre de 2018*
- Publicación Informe Final corregido – *Segundo Semestre de 2018*
- Dictación de Decreto de Planificación Energética – *Segundo Semestre de 2018*



### 3 Descripción de etapas del proceso

En esta sección se procede a detallar el contenido y los productos de cada una de las etapas del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo.

#### 3.1 Informe Preliminar

El Informe Preliminar es el primer producto que emanará del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, en el cual se definirán las proyecciones de oferta y demanda energética y los Escenarios Energéticos preliminares, indicando sus potenciales Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica.

Los contenidos específicos del Informe Preliminar serán los siguientes:

- **Aspectos metodológicos**

Se detallará la metodología completa empleada en el proceso de Planificación, indicando las herramientas computacionales utilizadas, las fuentes de información y el detalle de las modelaciones y simulaciones realizadas para su reproducción.

- **Criterios para la definición de zonas potenciales de generación eléctrica renovable**

Se entregarán las fuentes de información y supuestos empleados en el marco de la metodología para el levantamiento de los potenciales de generación eléctrica a lo largo del país, mediante fuentes de energías renovables.

- **Descripción de supuestos propios de cada escenario energético preliminar**

Cada escenario preliminar considerado en el proceso tendrá diversos supuestos de variables relevantes, los que tendrán impacto en cuanto a demanda energética (ej. crecimiento económico), oferta eléctrica (ej. costos de tecnologías de generación eléctrica), entre otros. Los componentes de cada escenario se describen en el capítulo respectivo del presente documento.

- **Proyección de demanda energética**

Para cada escenario se definirá una demanda energética específica. Esta, tal como se detalla en el capítulo respectivo del presente Plan de Trabajo, no solo considera demanda eléctrica sino que también la de todos los energéticos considerados en el Balance Nacional de Energía. En el Informe se entregarán las proyecciones respectivas para todos los años del horizonte de estudio (30 años). Sin embargo, cabe señalar que en el modelo de



planificación eléctrica se utilizará el consumo eléctrico de la demanda energética obtenida, la cual se considerará para cada barra de consumo en el sistema modelado.

- **Plan de obras de generación eléctrica**

Cada escenario estará acompañado de un plan de obras de generación eléctrica que permite abastecer al consumo esperado en ese escenario, según el modelo de planificación eléctrica. Este plan de obras indicará la capacidad instalada por cada tecnología considerada en la evaluación para cada año del horizonte de estudio, y en cada barra modelada del sistema eléctrico.

- **Potenciales Polos de Desarrollo de Generación eléctrica**

Para cada escenario se detallarán que potenciales Polos de Desarrollo resultaron recomendados para abastecer al consumo eléctrico esperado del escenario. Se especificará a lo menos su capacidad instalada, características del recurso energético, localización y punto de conexión.

Cabe señalar que es posible que existan Escenarios Energéticos preliminares que no incluyan potenciales Polos de Desarrollo porque su aprovechamiento utilizando un único sistema de transmisión no resulta de interés público por no ser eficiente económicamente para el suministro eléctrico o no cumple con la legislación ambiental y de ordenamiento territorial.

- **Escenarios de respaldo**

Para cada Escenario Preliminar que incluya uno o más potenciales Polos de Desarrollo se definirá un “Escenario de respaldo”, el cual tendrá los mismos supuestos y consideraciones que el primero salvo que no incluirá el o los potenciales Polos de Desarrollo identificados.

- **Criterios de selección de escenarios**

Para la selección de los Escenarios Energéticos preliminares se utilizarán criterios de modo que las soluciones sean óptimas, al menos desde el punto de vista técnico y económico, y resilientes frente a distintas variaciones en las variables modeladas.

## 3.2 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)

Tal como establece la Ley, *“El Ministerio deberá elaborar un Informe Técnico por cada polo de desarrollo, que especifique una o más zonas que cumplan con lo prescrito en el inciso anterior, distinguiendo cada tipo de fuente de generación. Para estos efectos y antes de la emisión del*



*señalado informe, el Ministerio deberá realizar una evaluación ambiental estratégica, en cada provincia o provincias donde se encuentren uno o más polos de desarrollo, conforme a lo establecido en el Párrafo 1° bis del Título II de la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.”*

Dado que una vez emitido el Informe Preliminar se detallarán cuáles son los potenciales polos de desarrollo considerados en cada Escenario Energético preliminar, dentro de los 20 días hábiles siguientes a la publicación del Informe Preliminar, el Ministerio dictará el acto administrativo que da inicio a la etapa de diseño de la EAE, el que deberá cumplir con lo señalado en el artículo 14 del Decreto N°32 de 2015, del Ministerio de Medio Ambiente.

El proceso de EAE se llevará a cabo según lo establecido en el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica (Decreto N°32 del 17 de Agosto de 2015, del Ministerio de Medio Ambiente). Cabe señalar que el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica se llevará a cabo por medio del apoyo de un equipo consultor, adjudicado mediante licitación pública, de acuerdo a plazos y condiciones por definir durante 2017.

Tal como establece el respectivo Reglamento, se emitirá un Informe Ambiental dando cuenta de las actividades llevadas a cabo en este y de las consideraciones anteriormente detalladas. Adicionalmente, se emitirá el Anteproyecto del Informe Técnico de cada Polo de Desarrollo que emanará del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, los cuales serán sometidos a consulta pública, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica.

Posterior a la resolución de término, se debe trabajar en la elaboración del instrumento definitivo.

### **3.3 Informe Final y Decreto de Planificación**

Luego del proceso de EAE, se procederá a elaborar los respectivos Informes Técnicos de cada Polo de Desarrollo. Los contenidos mínimos de cada Informe Técnico serán:

- Localización del Polo de Desarrollo.
- Capacidad instalada del Polo de Desarrollo.
- Tecnología de generación eléctrica.
- Características del recurso energético.
- Restricciones ambientales y territoriales consideradas.



Una vez emitido cada Informe Técnico de Polos de Desarrollo, se procederá a evaluar cambios o consideraciones que pudiesen existir en ellos y que afecten el desarrollo de algún Escenario Energético. A su vez, se evaluará, en caso de ser necesario, la actualización de algunos de los parámetros críticos del proceso para efectos de este Informe Final.

En caso que luego de aplicar la EAE, el Ministerio de Energía considere que no se encuentran dadas las condiciones para que el respectivo Polo de Desarrollo esté incorporado en un Escenario Energético, el Escenario correspondiente será reemplazado por el respectivo Escenario de respaldo anteriormente definido.

Al final del proceso, se emitirá el Informe Final, el cual tendrá la siguiente estructura:

- Aspectos metodológicos del proceso de Planificación.
- Identificación de Escenarios Energéticos
- Descripción de supuestos propios de cada Escenario Energético.
- Plan de obras de generación eléctrica para cada Escenario Energético.
- Polos de Desarrollo para cada Escenario Energético, según corresponda.



## 4 Metodología de Planificación

En este capítulo se describen los principales aspectos que se considerarán en cuanto a las herramientas y metodologías a utilizar en el proceso de Planificación.

### 4.1 Definiciones de Planificación

#### a) Objetivo del Proceso de Planificación

Entregar Escenarios Energéticos que contengan tendencias y comportamiento del consumo y de la oferta de energía que el país podría enfrentar en el futuro, de modo que sean considerados en la planificación de los sistemas de transmisión eléctrica que llevará a cabo la Comisión Nacional de Energía.

Un Escenario Energético permite abastecer la o las proyecciones de demanda energética de forma eficiente de acuerdo, al menos, a las circunstancias actuales y tendencias previstas en materia de precios y costos relevantes para el sector, disponibilidad física de recursos energéticos, usos esperados de energía, prospectiva de cambios tecnológicos y las condicionantes ambientales y territoriales. Cada escenario deberá de considerar una oferta de energía para tales fines.

#### b) Productos Esperados del Proceso de Planificación

Escenarios Energéticos que contengan:

- Expansión futura de la generación eléctrica en un horizonte de al menos 30 años
- Proyección de oferta y demanda energética
- Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica

#### c) Criterios para definición de Escenarios Energéticos

La Planificación Energética de Largo Plazo apuntará a los siguientes objetivos:

- Incorporar instalaciones económicamente eficientes y necesarias para minimizar riesgo de abastecimiento del sistema eléctrico y facilitar la competencia del sector.
- Crear las condiciones para que se cumplan los objetivos de la Política Nacional de Energía



Para la elaboración de los Escenarios Energéticos se utilizarán criterios de modo que las soluciones sean óptimas, al menos desde el punto de vista técnico y económico, y resilientes frente a distintas variaciones en las variables modeladas. Se podrán considerar, entre otros, variaciones en las proyecciones de demanda, de costos de combustibles, costos de tecnologías de generación eléctrica y variables macroeconómicas y demográficas.

## 4.2 Modelo de Proyección de Demanda Energética

Durante el proceso, se obtendrán proyecciones de demanda energética, tal como lo establece la Ley. Estas abarcarán a todos los energéticos considerados en el Balance Nacional de Energía y no solo a la electricidad.

Para esto el Ministerio, durante 2015<sup>2</sup>, desarrolló una herramienta de proyección de demanda energética, totalmente parametrizable, en base a los modelos sectoriales construidos en la segunda etapa de la iniciativa MAPS-Chile.<sup>3</sup>

La herramienta de proyección de demanda energética, considera un enfoque del tipo “bottom-up”, en la cual se construyen los consumos energéticos unitarios de cada sector en base a los usos finales de la energía de estos, para luego agregarlos y así obtener la demanda de energía total. Este tipo de enfoque permite modelar cambios en el comportamiento que puede tener la demanda energética en el mediano-largo plazo, como por ejemplo: penetración de electro movilidad en el sector transporte, sustitución entre energéticos, entre otros.

Este modelo, cuenta con las siguientes características:

- Considera todos los sectores que componen el Balance Nacional de Energía<sup>4</sup>, con sus respectivos subsectores.

---

<sup>2</sup> Licitación pública: “Elaboración e implementación de herramientas prospectivas de Largo Plazo”, adjudicada a la empresa Energy to Business. Informe Final de la consultoría disponible en Energía Abierta: [http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Elaboraci%C3%B3n%20e%20implementaci%C3%B3n%20de%20herramientas%20prospectivas%20de%20Largo%20Plazo.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Elaboraci%C3%B3n%20e%20implementaci%C3%B3n%20de%20herramientas%20prospectivas%20de%20Largo%20Plazo.pdf)

<sup>3</sup> En esta iniciativa se desarrollaron modelos sectoriales de proyección de consumo energético y gases de efecto invernadero, con validación de grupos expertos en cada una de las temáticas (ej. vivienda, transporte, etc.) y apoyo de los diversos organismos públicos relacionados. Gran parte de estos modelos se basaron en diversas metodologías de proyección, que consideraban la modelación de diversas medidas y políticas públicas aplicables a cada uno de los sectores.



- La proyección se realiza, a su vez, para cada región del país y para todos los sectores y energéticos del Balance Nacional de Energía.
- Es capaz de considerar la introducción de nuevas tecnologías (ej. autos eléctricos) o la aparición de nuevos energéticos (ej. hidrógeno).
- Es parametrizable, en cuanto a que todos los parámetros de entrada tanto globales (ej. crecimiento económico) como sectoriales (ej. consumo de artefactos eléctricos en viviendas), son modificables y tienen incidencia en las proyecciones obtenidas por medio de este.
- Es capaz de incorporar medidas de eficiencia energética que inciden en cada uno de los sectores y en la estimación de la demanda energética.
- Realiza proyecciones de demanda energética para un horizonte de al menos 30 años.
- Está construido en base a modelos individuales en Excel, que alimentan al modelo general que está montado en la plataforma LEAP<sup>5</sup>.

En este sentido, las principales consideraciones de la herramienta de proyección de demanda, para cada sector modelado del Balance Nacional de Energía, son las siguientes:

- Sector Comercial y Público.
  - Estos se dividen en los siguientes segmentos, con la finalidad de caracterizar usos finales y su comportamiento: Supermercados, Malls, Bancos, Clínicas, Otro Comercio, Hospitales, Universidades, Colegios y Otros Público. Esta división, se realizó en base a la información disponible en cuanto a usos finales de estos sectores, y a las empresas e instituciones encuestadas en el Balance Nacional de Energía.

---

<sup>4</sup> El Balance Nacional de Energía (BNE), desarrollado por el Ministerio de Energía, considera el levantamiento de la información de oferta y demanda energética para el país. Cabe señalar que a partir del año 2015, para el ejercicio que consideraba lo sucedido en el año 2014, el BNE, por primera vez, entrega información a nivel regional, y guiándose también por los estándares de la Agencia Internacional de Energía. Disponible en: <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>

<sup>5</sup> La plataforma LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System), es un software que permite realizar análisis de políticas energéticas y cambio climático. Esta fue desarrollada por el Stockholm Environment Institute y a nivel mundial ha sido utilizada por cientos de organizaciones en más de 190 países. (Disponible en <https://www.energycommunity.org/>).



- Se proyecta el número de unidades de cada segmento (ej. número de supermercados), el cual alcanza un nivel de saturación.
- Considera la distribución del uso de combustibles para cada uno de los segmentos modelados y el consumo energético por cada unidad de superficie utilizable en estos.
- Sector Residencial.
  - La unidad base de proyección en este sector es la vivienda, realizando su proyección según tipología y región (urbana/rural, departamento/casa).
  - Se considera la proyección del consumo energético unitario de cada vivienda para los usos finales: calefacción, agua caliente sanitaria, cocción y artefactos eléctricos; con sus respectivos cambios en el tiempo de su comportamiento.
  - Se considera la saturación de los consumos energéticos unitarios de cada vivienda, una vez alcanzado cierto nivel de desarrollo económico. Esto es clave de la modelación de los requerimientos de calefacción de cada vivienda y el alcance del confort térmico en estas.
- Sector Transporte.
  - Se modela la demanda de transporte de carga y pasajero, por medio de las variables Tonelada-kilómetro (TKM) y Pasajero-kilómetro (PKM).
  - La modelación también contempla la distribución de los distintos medios de transporte, y como esta puede cambiar en el tiempo (ej. migración de automóviles a transporte público).
  - Dentro de cada tipo de transporte (ej. pasajero urbano), se consideran diversos modos (ej. auto particular, taxi y bus) y a su vez distintos tipos de vehículos (ej. gasolinero, diésel, híbrido-gasolina, eléctrico, etc.).
- Sectores Industrial y Minero.
  - El modelo considera todos los subsectores construidos en el Balance Nacional de Energía: Azúcar, Cemento, Cobre, Hierro, Papel y Celulosa, Pesca, Petroquímica, Salirte, Siderurgia, Minas Varias e Industrias Varias. Cada uno con las consideraciones pertinentes y particulares que lo describen (intensidad energética, producción, etc.).
  - Para estos subsectores, a excepción del subsector Cobre, se considera una metodología clásica de modelación del tipo bottom-up, en donde, a partir de las



intensidades energéticas (consumo energético por unidad de producción), la participación de energéticos y sus usos finales de la energía, se construye la demanda total de cada uno.

- Para el subsector Cobre, se considera la información minera, por región, proveniente de los reportes emanados por COCHILCO. En este, primero se considera la intensidad energética por cada proceso minero (mina rajo, mina subterránea, concentrado, lixiviación, fundición, refinería, servicios y desalinización), luego la participación de cada uno de estos procesos en la producción de mineral y posteriormente la participación de cada energético por proceso. Por último, se considera información respecto a intensidades y eficiencias por proceso, además de cambios en la ley del mineral en el tiempo.

Uno de los aspectos críticos en cuanto a la proyección de demanda eléctrica, corresponde a los supuestos de crecimiento económico del país. Para ello se cuenta con dos estimaciones de crecimiento económico esperado. Estas estimaciones al año 2050 se trabajaron en base a tres fuentes de información principales: información del Fondo Monetario Internacional (FMI)<sup>6</sup> para proyecciones de crecimiento de corto y mediano plazo, y para largo plazo se consideran las proyecciones tanto de la OCDE<sup>7</sup> como las desarrolladas por el Banco Central de Chile (BCCh)<sup>8</sup>.

Para realizar las proyecciones de demanda eléctrica, al menos se utilizarán como insumo las estimaciones de las fijaciones de precios de nudo de corto plazo efectuadas conforme al artículo 162° de la Ley, los informes de previsión de demanda para las fijaciones antes mencionadas y para las licitaciones de suministro eléctrico a clientes regulados a que se refieren los artículos 131° y siguientes de la Ley.

Como mínimo las proyecciones de demanda eléctrica deberán ser desagregadas por cada una de las regiones en las que se emplaza el sistema eléctrico nacional.

---

<sup>6</sup> Disponible en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/01/weodata/download.aspx>

<sup>7</sup> Disponible en: <https://data.oecd.org/gdp/gdp-long-term-forecast.htm>

<sup>8</sup> Disponible en:  
[http://www.bcentral.cl/es/DownloadBinaryServlet?nodeId=%2FUCM%2FBCCH\\_ARCHIVO\\_136033\\_ES&propertyId=%2FUCM%2FBCCH\\_ARCHIVO\\_136033\\_ES%2Fprimary&fileName=Minutas+Citadas+en+IPoM+Septiembre+2015.pdf](http://www.bcentral.cl/es/DownloadBinaryServlet?nodeId=%2FUCM%2FBCCH_ARCHIVO_136033_ES&propertyId=%2FUCM%2FBCCH_ARCHIVO_136033_ES%2Fprimary&fileName=Minutas+Citadas+en+IPoM+Septiembre+2015.pdf)



### 4.3 Metodología de Proyección de Oferta Energética

Una vez realizadas las proyecciones de demanda energética, se procederá a realizar un análisis general del suministro de energía del país para el horizonte de tiempo considerado en la planificación.

Se realizarán, al menos, los siguientes análisis:

- Contraste entre la demanda de derivados del petróleo y la capacidad de refinación proyectada.
- Capacidad y disponibilidad de los terminales de GNL frente a la demanda del energético.
- Oferta y consumo de leña, sujeto a regulaciones existentes.

### 4.4 Modelo de Planificación Eléctrica

La Ley N° 20.936 tiene por objeto la planificación por escenarios para el sistema eléctrico. Por esta razón se trabajará con herramientas de planificación eléctrica que consideren las dinámicas de operación e inversión del sistema eléctrico, permitiendo obtener planes de obras de generación eléctrica. Para esto el Ministerio tiene planeado utilizar herramientas que permiten optimizar las inversiones del mercado y proyectarlas a futuro, considerando las características físicas y operativas del sistema, junto con diversos parámetros de entrada y supuestos.

En particular, el Ministerio cuenta con el software Power Electricity Timetable (PET)<sup>9</sup>, el cual es ampliamente utilizado en el sector eléctrico chileno, siendo parte de distintas iniciativas<sup>10</sup> en donde son requeridos planes de expansión de generación y transmisión eléctrica. Este software ha sido utilizado por el Ministerio en diversos estudios internos y cuenta con información de los distintos sistemas eléctricos y recursos energéticos.

Dentro de las principales características de este software, se encuentran:

- Optimización conjunta de la operación e inversión en transmisión y generación para un horizonte de tiempo determinado.

---

<sup>9</sup> Este software ha sido desarrollado por la empresa Mega Prisma y adquirido por el Ministerio en el año 2012.

<sup>10</sup> El software PET ha sido empleado en los ejercicios de la plataforma Escenarios Energéticos 2030, en la Mesa ERNC de Energía 2050, entre otros.

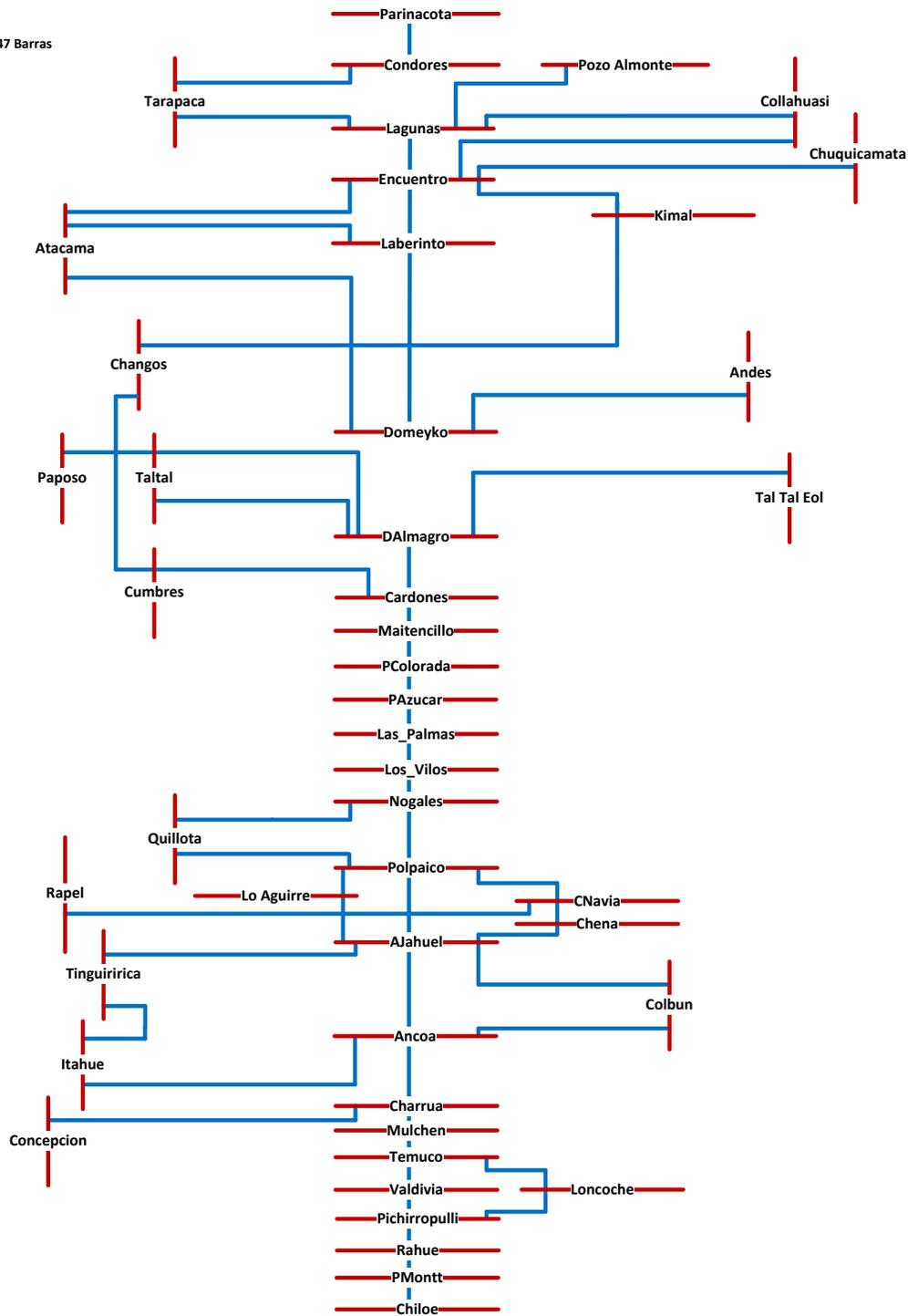


- Representación multi-nodal del sistema eléctrico.
- Representación DC de la red de transmisión con pérdidas por tramos lineales.
- Representación de demanda eléctrica en bloques de demanda.
- Modelación de recursos energéticos variables (afluentes hídricos, solar y viento).
- Representación de redes hídricas asociadas a centrales hidráulicas (centrales de embalse, serie y pasada).
- Representación de centrales de bombeo.
- Representación de centrales continuas y discretas.
- Representación de Ley ERNC.
- Determinación de emisiones.
- Representación de mínimos técnicos.
- Representación de la remuneración de la potencia o reserva de potencia.
- Restricciones de potencial, potencia por grupos de unidades, de transmisión, de proyectos conjuntos, excluyentes y con precedencia, entre otras.

La red eléctrica que considerará la Planificación incluye 47 barras, las cuales fueron escogidas en base a tres criterios:

- **Representación eléctrica.** Se buscó una configuración que represente correctamente la operación del sistema eléctrico.
- **Representación geográfica.** Las barras se escogieron siguiendo un criterio geoespacial, velando por que no existiera gran distancia entre ellas o por una adecuada representación de zonas intensivas en recurso energético.
- **Representación computacional.** Si bien, para un ejercicio de modelación eléctrica es deseable contar con un gran número de barras y líneas de transmisión, dadas las diversas restricciones computacionales que interponen los modelos de planificación (modelos entero-mixtos) es deseable contar con un número acotado de ellas.

La topología de la red de transmisión, que se empleará en el modelo para el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, es la siguiente:



Sin perjuicio de que, tal como se mencionó anteriormente, el PET es el software a utilizar, el Ministerio de Energía podrá emplear en este proceso otros software de planificación eléctrica a efectos de contrastar y complementar resultados.



## 4.5 Metodología de construcción y selección de Escenarios

Un aspecto clave del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo corresponde a la construcción y evaluación de escenarios energéticos. Dado esto, se apuntará a construir escenarios energéticos que cuenten con criterios de robustez, es decir que sean capaces de responder frente a diversas situaciones y que las soluciones entregadas se adapten a ellas.

En este sentido el Ministerio de Energía, con la cooperación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se encuentran trabajando en el proyecto “Propuesta de metodología de selección de escenarios robustos en una planificación energética de largo plazo, en el marco del proyecto de ley de transmisión eléctrica”. Este trabajo se materializó por medio de una licitación internacional del BID, en donde la consultoría fue adjudicada al consorcio compuesto por la Universidad de Chile, Universidad Adolfo Ibañez y la consultora EECG. El trabajo apunta a construir una metodología de construcción y selección de Escenarios Energéticos, que además satisfaga los requerimientos establecidos en el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo. Los principales objetivos de la consultoría son:

- Revisión y análisis del estado del arte en metodologías de selección de escenarios.
- Desarrollo de una metodología de selección de escenarios, ad-hoc al proceso de Planificación Energética de Largo Plazo.
- Desarrollo de indicadores para el análisis de robustez de los escenarios.

A la fecha, este trabajo ya ha completado el primer objetivo. Allí se han planteado y revisado los ejercicios de planificación y los procesos de construcción de escenarios en diversos sistemas eléctricos del mundo, tales como: ERCOT en Texas, California, MISO, Europa, entre otros. Encontrándose diversas similitudes con el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo de Chile, por lo que la metodología propuesta de construcción de escenarios contendrá elementos de los ejercicios de planificación de otros sistemas a nivel mundial. En esta línea, a partir de estudio se ha llegado a la decisión de seleccionar de 3 a 5 escenarios, en línea con la experiencia internacional.

## 4.6 Metodología de identificación de zonas potenciales de generación

Para la definición de zonas potenciales de generación eléctrica en base a recursos energéticos renovables, se considerará lo siguiente:



- Aspectos metodológicos generales para la identificación de áreas con potencial de generación, basado en la georreferenciación y caracterización de recursos aprovechables para energía, considerando restricciones territoriales y ambientales mediante la aplicación de herramientas de sistemas de información geográfica<sup>11</sup>.
- Se identificará la información de los recursos renovables disponibles y de acceso público, con el cual se realizarán diferentes geo procesos necesarios integrando las variables técnicas, territoriales y ambientales que condicionan el aprovechamiento del recurso. El resultado de estos geo procesos permitirán identificar áreas cuyo aprovechamiento será utilizando un único sistema de transmisión hacia el sistema de barras modelados.
- Cada potencial polo de desarrollo será caracterizado indicando a lo menos la información, por ejemplo: MW, generación horaria para el caso eólico, series de potencia media diaria (en MW) para cada potencial polo (1990-2009) para el caso hidroeléctrico y un único sistema de transmisión asociado a cada potencial polo. Esta información será incorporada al modelo de planificación eléctrica.
- Recursos renovables que puedan ser transportados para su aprovechamiento eléctrico no serán considerados como potenciales polos (ej. biomasa). Así como tampoco aquellas tecnologías que no se encuentren con madurez tecnológica que permitan una comercialización masiva y, en virtud de lo que la Ley específica, *“que resulta de interés público por ser eficiente económicamente para el suministro eléctrico(..)”*. Las energías renovables que no puedan ser aprovechadas por tecnologías que resulten eficiente económicamente para el suministro eléctrico tampoco serán consideradas en la identificación de potenciales polos, como por ejemplo el caso de eólica off-shore.

---

<sup>11</sup> El Ministerio de Energía, cuenta con el software ArcGIS en sus versiones 10.4.1 y 10.2.2



## 5 Consideraciones varias y parámetros de entrada

En este capítulo se detalla el enfoque que se utilizará para la obtención de los parámetros de entrada a emplear en las modelaciones. Para ello se considera lo mencionado en la Ley N° 20.936 en cuanto a que: *“el proceso de planificación energética deberá incluir escenarios de proyección de oferta y demanda energética y en particular eléctrica, considerando la identificación de polos de desarrollo de generación, generación distribuida, intercambios internacionales de energía, políticas medio ambientales que tengan incidencia y objetivos de eficiencia energética entre otros, elaborando sus posibles escenarios de desarrollo. Asimismo, la planificación deberá considerar dentro de sus análisis los planes estratégicos con los que cuenten las regiones en materia de energía”*.

### 5.1.1 Generación Distribuida

En el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, será considerada la penetración futura de los sistemas de generación distribuida. Estos principalmente se entenderán como instalaciones fotovoltaicas a nivel Residencial y Comercial en los respectivos techos de las instalaciones.

La proyección de este tipo de generación, se considerará dentro del modelo de demanda energética, por lo que sus efectos serán vistos como otra forma de oferta energética en el país (tal como lo informa el Balance Nacional de Energía). Dado esto, el modelo de planificación eléctrica tomará la proyección de este tipo de generación, como una menor demanda eléctrica a nivel del sistema eléctrico nacional, pero considerando las diferencias por barra del sistema.

### 5.1.2 Intercambios Internacionales de Energía

En el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, se considerará la actual interconexión eléctrica con Argentina, así como escenarios de materialización de los proyectos futuros con el mismo país y con Perú. Igualmente se considerarán intercambios de gas natural esperados con Argentina.

Estos proyectos de líneas de interconexión eléctrica serán definidos durante el trabajo del proceso, cuya información será obtenida, al menos, del estudio: “Peru-Chile Interconnector:



Technical Analysis Study”, preparado el 2015 por Deloitte y Black & Veatch para el Departamento de Estado de EEUU; entre otros disponibles a la fecha.

### 5.1.3 Políticas Medio Ambientales que tengan incidencia

En este aspecto, serán considerados las políticas que tienen un impacto cuantificable a la hora de realizar el ejercicio de Planificación Energética de Largo Plazo. A priori, serán considerados:

- Plan sectorial de energía de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático – Ministerio de Energía (en elaboración).

Uno de los elementos comprometidos en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) 2017-2022<sup>12</sup>, es la elaboración, por parte del Ministerio de Energía, de un plan sectorial de mitigación y adaptación al Cambio Climático. Este plan contará con diversas medidas de mitigación que tienen impacto en el sector energético, por lo que serán modeladas y cuantificadas en la respectiva herramienta (demanda energética o planificación eléctrica).

- Planes de Descontaminación Atmosférica – Ministerio de Medio Ambiente.

Existen planes de descontaminación atmosférica que se encuentran vigentes y que tienen diferentes medidas<sup>13</sup>. Para considerarlos, serán incluidos dentro de la herramienta de proyección de demanda energética con la respectiva consideración al consumo de ciertos energéticos.

### 5.1.4 Objetivos de Eficiencia Energética

En el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, se considerará la aplicación de medidas de Eficiencia Energética para los distintos sectores y energéticos informados en el Balance Nacional de Energía. También se analizará la penetración y el año de implementación de las medidas consideradas, para efectos de la modelación y la evaluación de su impacto. En este

---

<sup>12</sup> Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/04/Anteproyecto-PANCC-2017-2022-FINAL-2016-04-18.pdf>

<sup>13</sup> Documentos disponibles en: <http://portal.mma.gob.cl/planes-de-descontaminacion-atmosferica-estrategia-2014-2018/>



sentido se modelarán, al menos, las siguientes medidas por sector en el escenario que corresponda:

- **Industria y Minería:**
  - Asistencia Técnica a Nuevos Proyectos
  - Sistemas de Gestión de la Energía
  - Estándares Mínimos de Eficiencia Energética
  - Fomento a la cogeneración
- **Transporte:**
  - Kits de eficiencia energética en camiones
  - Conducción eficiente
  - Cambio modal
- **Comercial:**
  - Estándares Mínimos de Eficiencia Energética
- **Público:**
  - Estándares Mínimos de Eficiencia Energética
  - Reemplazo luminarias públicas
  - Programa de eficiencia energética en edificios públicos
  - Programa de eficiencia energética en hospitales
- **Residencial**
  - Estándares Mínimos de Eficiencia Energética
  - Re-etiquetado de artefactos
  - Fomento a sistemas de agua caliente sanitaria en base a energía solar
  - Reglamentación térmica
  - Calificación energética de viviendas
  - Reacondicionamiento de viviendas vulnerables
  - Reacondicionamiento de viviendas vía créditos blandos
  - Fomento al uso de leña seca



## 5.1.5 Planes estratégicos con los que cuentan las regiones en materia de energía

En este aspecto, se considerará la información que provenga de los Planes Energéticos Regionales que se encuentran en desarrollo por parte del Ministerio de Energía. En estos se realiza un diagnóstico energético de la región, levantando información técnica, territorial y ambiental relevante.

## 5.1.6 Consideraciones Adicionales

### 5.1.6.1 Proyecciones de Costos de Inversión de Tecnologías de Generación Eléctrica

La información de costos de inversión de tecnologías de generación, es uno de los parámetros críticos que se debe ingresar a un modelo de planificación eléctrica, debido a que determina el costo de instalar una central de generación eléctrica de una cierta tecnología.

Para esto, cabe señalar que se realizarán proyecciones de costos de inversión de las siguientes tecnologías: Solar Fotovoltaico, Concentración Solar de Potencia (CSP), Eólica, Hidroeléctrica, Mini Hidroeléctrica, Mareomotriz, Biomasa, Carbón, Gas Ciclo Combinado, Gas Ciclo Abierto, Biogás, Diésel, Geotermia y Almacenamiento.

Se utilizarán, al menos, las siguientes fuentes de información, tanto nacionales como internacionales, con fecha de publicación posterior o igual al año 2015:

- a) Bloomberg New Energy Finance:
  - a. Americas Levelized Costs
  - b. Global Levelized Costs
  - c. New Energy Outlook Wind
  - d. Global PV Market Outlook
  - e. Global Wind Market Outlook
  - f. 2030 Market Outlook – Americas (Brazil)
- b) Energy Information Administration (EIA) : Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2016
- c) Lazard:
  - a. Lazard’s Levelized Cost of Energy Analysis 2015, version 9
  - b. Lazard’s Cost of Storage Analysis 2015, version 1



- d) National Renewable Energy Laboratory (NREL): 2016 Annual Technology Baseline
- e) AECOM: Energy Storage Study
- f) Global Wind Energy Council (GWEC) : Energy Revolution “A Sustainable World Energy Outlook 2015”
- g) Global Energy [R]evolution (GER), a Sustainable World Energy Outlook 2015.
- h) IRENA, The Power to Change, Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2015.
- i) Comisión Nacional de Energía (CNE): Mesas de Trabajo, Costos por Tecnología de Generación, 2016.
- j) Servicio de Evaluación Ambiental (SEIA), Registro de Proyectos Ingresados
- k) International Energy Agency (IEA) :
  - a. Energy Technology Perspectives, 2016.
  - b. Projected Costs of Generating Electricity, 2015 Edition.
  - c. Renewable Energy “Medium-Term Market Report”, 2016

Primero que todo, se considerará la información levantada por la Comisión Nacional de Energía en las mesas de trabajo iniciadas el segundo semestre del año 2016, en el marco de la elaboración del nuevo “Informe de Costos por Tecnología de Generación”.

El primer paso de la proyección de costos de inversión radicará en codificar las fuentes de información en un formato común. Dado que las proyecciones, en su mayoría, se presentan en series no continuas en el tiempo, se realizará una interpolación lineal con la finalidad completar las series con los años faltantes. Posteriormente, se realizará una extrapolación lineal con una media móvil de 10 años de la tasa de crecimiento para completar la serie hasta el año 2050, con fin de capturar tendencias con tasas de disminución cada vez menores en el tiempo. Por último, con los datos de inflación para Estados Unidos Publicados por el Bureau of Labor Statistics, se realizará la conversión de todos los costos a dólares equivalentes, llevando las series a dólares de 2015.

Posteriormente, se fijará el punto de inicio de la proyección, correspondiente al costo la tecnología puesta en Chile para el año 2016. Este punto inicial corresponderá a datos emitidos por la Comisión Nacional de Energía, en caso de disponer un análisis para tecnología analizada.

Luego de esto y para acotar las proyecciones indicadas en las diversas fuentes expuestas anteriormente, se realizará un trabajo de envolventes inferiores y superiores, obteniendo así las proyecciones para cada una de las tecnologías. Esta metodología, está en línea con lo desarrollado



durante el proceso de la Mesa ERNC de Energía 2050<sup>14</sup>, en donde también se realizaron proyecciones de costos de inversión de tecnologías de generación.

#### **5.1.6.2 Costos de Combustible**

Uno de los parámetros relevantes para la proyección de la operación del sistema eléctrico, corresponden a los costos de los combustibles de las centrales de generación eléctrica. Para esto se considerarán las proyecciones establecidas en el último “Informe de Proyecciones de Precios de Combustibles”<sup>15</sup> que emite la Comisión Nacional de Energía junto con el Informe Técnico de Precio de Nudo respectivo.

Sin embargo, dado que las proyecciones de la Comisión Nacional de Energía son a 15 años y el horizonte de este ejercicio es a 30 años, se procederá a completar la serie entregada por la Comisión, mediante análisis econométricos.

#### **5.1.6.3 Efectos de Cambio Climático**

El sector eléctrico está estrechamente vinculado con el clima y las distintas variaciones que este tiene, ya sea desde el punto espacial como temporal. Para este proceso se analizará, al menos, los efectos que tendría el Cambio Climático en la disponibilidad de recursos naturales para la generación eléctrica. Esto se evaluará dependiendo de la disponibilidad de fuentes de información que se posea para el país y con el detalle requerido para incorporarlo en la evaluación de potenciales de generación eléctrica, para posteriormente considerarlo en las simulaciones y en los distintos escenarios. A su vez, en el marco del respectivo Plan sectorial de Adaptación al Cambio Climático, que comenzará a elaborar el Ministerio de Energía durante el año 2017, se generará información al respecto, que también pudiese ser empleada para este proceso.

Al menos se analizará, dentro de los escenarios, el efecto que pudiese tener el Cambio Climático sobre la hidrología del país y las posteriores consecuencias en la generación hidroeléctrica. Por ejemplo, en el estudio encargado por el Ministerio de Energía “Determinación del Impacto del

---

<sup>14</sup> Resultados disponibles en: <http://www.energia2050.cl/es/documentos/mesa-ernc/>

<sup>15</sup> Último informe, disponible en: <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/03/Informe-de-proyecciones-de-precios-de-combustibles.pdf>



Cambio Climático en el Potencial Esperado de Generación Hidroeléctrica en la cuenca del río Maule<sup>16</sup>, se llegó a que uno de los puntos importantes a evaluar son los posibles cambios en la temporalidad del caudal disponible por las centrales hidroeléctricas.

---

<sup>16</sup> Disponible en Energía Abierta en:  
[http://dataset.cne.cl/Energia\\_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20Final%20-%20MENR-15-001.pdf](http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Estudios/Minerg/Informe%20Final%20-%20MENR-15-001.pdf)



## 6 Aspectos administrativos

En este capítulo, se detallan los aspectos administrativos que regirán lo señalado en la Resolución Exenta N° 26 del 2016 del Ministerio de Energía, en cuanto a las facultades de los inscritos en el Registro de Participación Ciudadana del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo.

### 6.1 Comentarios al Plan de Trabajo

Al presente documento, que corresponde al Plan de Trabajo del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo, según lo establecido en la Resolución Exenta N° 26 del 2016, solo tendrán derecho a realizarle observaciones y comentarios, las personas inscritas en el Registro de Participación Ciudadana.

Estas observaciones deberán ser entregadas, por el inscrito en el Registro de Participación Ciudadana, en un documento digital, a través de cualquiera de las siguientes modalidades:

- Vía correo electrónico a [planificacionenergetica@minenergia.cl](mailto:planificacionenergetica@minenergia.cl). Solo serán recibidos comentarios enviados a tal casilla electrónica. Se solicita que el asunto del correo electrónico mencione “Envío comentarios documento Plan de Trabajo proceso PELP”.
- En un sobre cerrado, un formato impreso y digital (dos copias en CDs), a través de la Oficina de Partes de esta última, ubicada en Alameda Libertador Bernardo O’Higgins N° 1.449, Edificio Santiago Downtown II, piso 14, Santiago. Será responsabilidad del inscrito, asegurar el ingreso de su documento de aporte de antecedentes o información dentro del horario de atención de dicha Oficina. Por último, el sobre cerrado deberá tener en una cara el título “Envío comentarios documento Plan de Trabajo proceso PELP”.
- Para el caso de los inscritos que se encuentren en Regiones, estos antecedentes serán recibidos de la misma forma en la oficina de la SEREMI de Energía<sup>17</sup> correspondiente.

Asimismo, solo se acogerán observaciones que estén contenidas en el documento digital al que se hace referencia anteriormente, el cual deberá estar estructurado en la siguiente forma:

---

<sup>17</sup> Direcciones de las oficinas de las SEREMIS de Energía, disponibles en: <http://www.energia.gob.cl/sobre-el-ministerio/seremis>



N° observación	Sección (n°)	Página	Comentario/Observación

El plazo para entregar el documento con observaciones, por parte de los inscritos en el Registro de Participación Ciudadana, **vence el día 3 de Enero de 2017.**

## 6.2 Aporte de antecedentes

Las personas naturales y jurídicas inscritas en el Registro de Participación Ciudadana, podrán acompañar los antecedentes o la información que estimen pertinente para el adecuado desarrollo del proceso de Planificación Energética de Largo Plazo y para la identificación de los potenciales Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica.

Estos antecedentes, deberán ser acompañados de su debida fundamentación de respaldo (informes, estudios, reportes, etc.) la cual deberá ser accesible por la Subsecretaría de Energía, y en cómo se podría incorporar en el proceso de Planificación Energética de Largo Plazo. Estos deberán ser acompañados, de un documento digital de aporte de antecedentes o información, según el formato que se detalla en la tabla a continuación.

Estas observaciones deberán ser entregadas, por el inscrito en el Registro de Participación Ciudadana, en un documento digital, a través de cualquiera de las siguientes modalidades:

- Vía correo electrónico a [planificacionenergetica@minenergia.cl](mailto:planificacionenergetica@minenergia.cl). Solo serán recibidos comentarios enviados a tal casilla electrónica. Se solicita que el asunto del correo electrónico mencione “Envío comentarios documento Plan de Trabajo proceso PELP”.
- En un sobre cerrado, un formato impreso y digital (dos copias en CDs), a través de la Oficina de Partes de esta última, ubicada en Alameda Libertador Bernardo O’Higgins N° 1.449, Edificio Santiago Downtown II, piso 14, Santiago. Será responsabilidad del inscrito, asegurar el ingreso de su documento de aporte de antecedentes o información dentro del horario de atención de dicha Oficina. Por último, el sobre cerrado deberá tener en una cara el título “Envío comentarios documento Plan de Trabajo proceso PELP”.



- Para el caso de los inscritos que se encuentren en Regiones, estos antecedentes serán recibidos de la misma forma en la oficina de la SEREMI de Energía<sup>18</sup> correspondiente.

Asimismo, solo se acogerán aportes de antecedentes o información, que estén contenidas en el documento al que se hace referencia anteriormente, el cual deberá estar estructurado en la siguiente forma:

N° aporte	Descripción Antecedente /información	Documento de respaldo	Fuente

El plazo para entregar antecedentes o información, por parte de los inscritos en el Registro de Participación Ciudadana, **vence el día 3 de Enero de 2017.**

---

<sup>18</sup> Direcciones de las oficinas de las SEREMIS de Energía, disponibles en: <http://www.energia.gob.cl/sobre-el-ministerio/seremis>