



Resumen de sugerencias para la
Actualización de la
Política Energética Nacional



Mesa Temática 5

*Energía como motor de desarrollo
económico*



“Resumen de sugerencias para la Actualización de la Política Energética Nacional”

MESA TEMÁTICA 5 | ENERGÍA COMO MOTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO

Septiembre 2021

Ministerio de Energía

Equipo del Ministerio de Energía

Ángel Caviedes Cabezas	(Coordinación general)
Jose María Fernández	(Líder de participación y diálogo)
Federico Bernardelli	(Apoyo en asuntos internacionales)
Adelaida Baeriswyl	(Apoyo en asuntos internacionales)
María Cristina Silva	(Apoyo en asuntos internacionales)
Juan Carlos Burgos	(Apoyo en hidrocarburos)
Priscilla Leufuman	(Apoyo en energías para sectores productivos)
José Quidel	(Apoyo en pueblos originarios)
Lida Gutiérrez	(Apoyo en Evaluación Ambiental Estratégica)
Javier Obach	(Apoyo en Evaluación Ambiental Estratégica)

Participantes

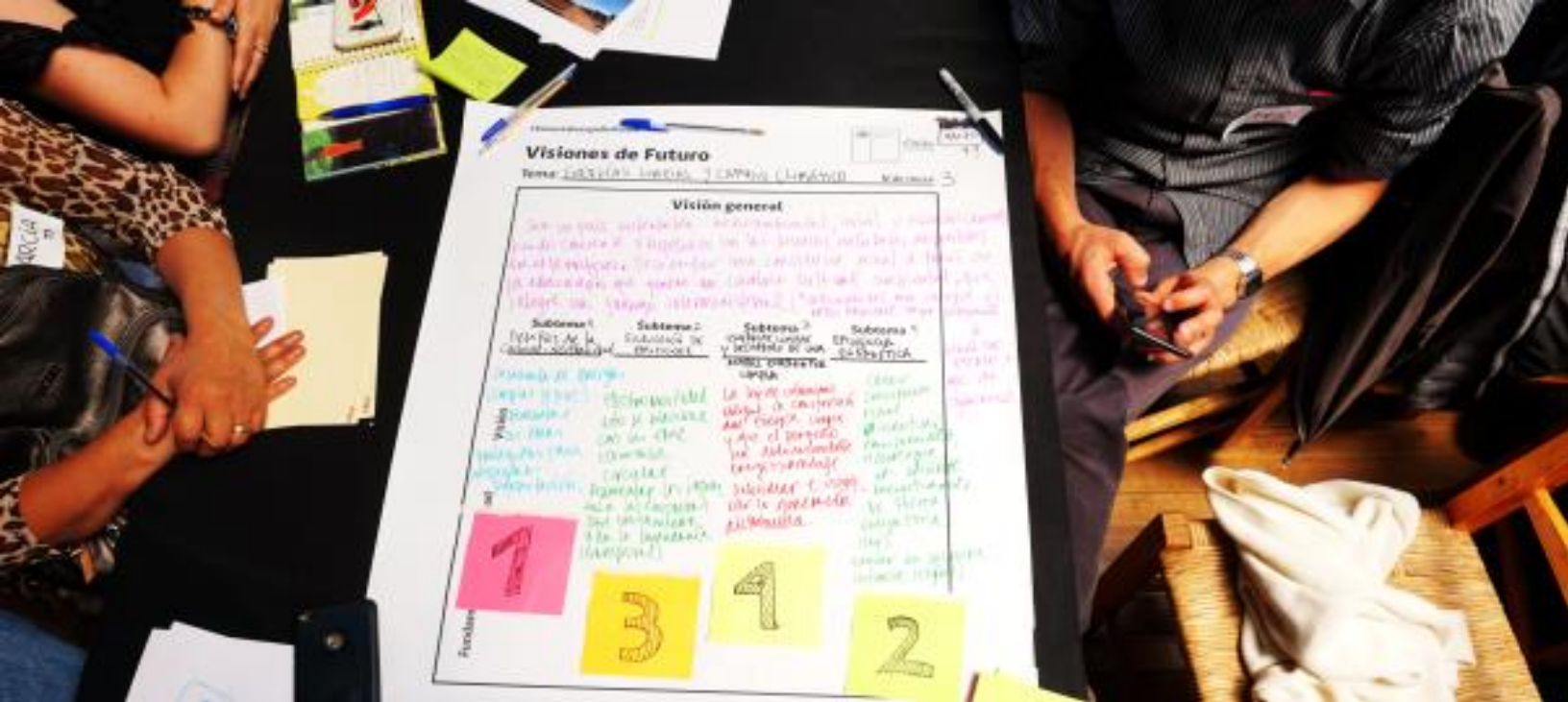
Amparo Domínguez <i>Hydroscada</i>	José Miguel Benavente <i>Banco Interamericano de Desarrollo</i>
Angélica Romero <i>Ministerio de Relaciones Exteriores</i>	Juan Carlos Araneda <i>Coordinador Eléctrico Nacional</i>
Benjamín Maturana <i>Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación</i>	Juan Cristóbal Triviños <i>Ministerio de Economía</i>
Carola Venegas <i>Statkraft</i>	Juan Pablo Payero <i>Agencia de Sostenibilidad Energética</i>
Carolina Cuevas <i>Fundación Chile</i>	Karla Lorenzo <i>Consejo Minero</i>
Eduardo Calderón <i>Transelec</i>	Karla Zapata <i>Enel X</i>
Eduardo Esperguer <i>Comisión Nacional de Energía</i>	Marcela Angulo <i>Universidad de Concepción</i>
Félix Queupul <i>Centro de Negocios Indígenas</i>	María Emilia Correa <i>Colbún</i>
Fernando Flores <i>Sociedad Nacional de Mimería</i>	María José Riquelme <i>Chilquinta</i>
Fernando Hentzschel <i>CORFO</i>	Natalia Herrera <i>EDF Chile</i>
Francisca Fonseca <i>Universidad de la Frontera</i>	Samir Kouro <i>Universidad Federico Santa María</i>
Frank Dinter <i>Fraunhofer ISE Chile</i>	Sandra Briceño <i>Ministerio del Medio Ambiente</i>
Héctor García <i>Ministerio de Relaciones Exteriores</i>	Trinidad Lecaros <i>Ministerio de Hacienda</i>
Jack Nahmías <i>Superintendencia de Electricidad y Combustibles</i>	Waleska Moyano <i>Engie</i>
Javiera Kowaleczko <i>Metrogas</i>	Yasna Ross <i>ENAP</i>

5 *Energía como motor de desarrollo económico*

Contenido

Introducción	4
Breve Diagnóstico	5
Resumen de objetivos y metas	6
Anexo 1 Lista completa de objetivos, metas e indicadores propuestos ..	8
Anexo 2 Disensos de la mesa	11





Introducción

a la temática abordada por la mesa

El paradigma de desarrollo de los países ha cambiado en las últimas décadas, introduciendo conceptos como sustentabilidad o reactivación verde. Ya no es posible entender el desarrollo económico de manera aislada, por lo que es necesario considerar en los análisis de manera conjunta las dimensiones social, ambiental e institucional. Es decir, hoy el enfoque de desarrollo va más allá de la maximización en el uso de los recursos y la efectividad económica. Entendiendo este nuevo paradigma de desarrollo multi-dimensional, es necesario encontrar la manera en que la transición energética logre equilibrar la prosperidad económica del sector, con el bienestar de la sociedad en las próximas décadas.

Como punto de partida para contextualizar el análisis, la discusión del grupo de trabajo consideró los efectos del cambio climático, la crisis social producto de las inequidades sociales en el país y el ritmo de las disrupciones tecnológicas. Estas variables se consideraron críticas en el proceso de transición energética para las próximas décadas.

Sabemos que para Chile, acelerar el avance hacia un desarrollo económico sustentable para una mejor calidad de vida ha sido un anhelo desde hace varios años. Para lograrlo, creemos que el sector energético debe jugar un rol fundamental, dadas nuestras ventajas comparativas como país en cuanto a recursos energéticos renovables.

Esta temática se incluyó en la Política Nacional vigente y ciertamente el desarrollo renovable ha despegado en los últimos años, sin embargo, aún queda mucho potencial por aprovechar, particularmente en relación con oportunidades de innovación y con una posible integración internacional en el ámbito del comercio energético. Así también es necesario mejorar el uso de la energía en las actividades de la industria. En ese sentido, y en pos de desarrollar mercados energéticos inclusivos y sustentables, que habiliten un desarrollo armónico del país, debemos crear las condiciones y llevar a cabo las reformas necesarias, para que la regulación, institucionalidad y gobernanza del sector energético acompañe la transición, promoviendo una modernización profunda del sector acorde a los desafíos.

A partir del proceso de diálogo iniciado con talleres ciudadanos regionales, el trabajo de esta mesa consideró inicialmente las siguientes líneas de trabajo: mercados energéticos internos, oportunidades de colaboración internacional, competitividad de sectores productivos e innovación energética. Como complemento se propuso ampliar su espectro, incorporando la creación de nuevas industrias relacionadas a la energía, la inclusión de pueblos originarios al desarrollo y la equidad de género.

Breve Diagnóstico

Innovación:

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Innovación 2017-2018, el sector económico que agrupa a las empresas relacionadas a electricidad, gas y agua, es el que presenta la mayor tasa de innovación a nivel nacional (porcentaje de empresas que declaran que innovaron respecto del total del sector), con un 39%. Sin embargo, el porcentaje promedio de las ventas destinadas a innovación es de los más bajos de la muestra, con un 3%.

En relación al gasto de las empresas en I+D, la Encuesta Sobre Gasto y Personal en I+D del 2018, muestra que para la actividad que agrupa suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, se destinaron CLP 1.613 MM, lo que representa un 0,7 del total nacional. En cuanto a la intensidad del gasto en I+D (gasto en I+D en relación al PIB sectorial), para el sector de empresas agrupados en electricidad, gas, agua y gestión de desechos es de un 0,06%.

En cuanto al financiamiento público a la I+D, el total del gasto en investigación y desarrollo (I+D) de parte del Estado para el 2019 fue de CLP 416.004 MM (0,21% del PIB), de los que 88 MM corresponden a gasto realizado por el Ministerio de Energía, lo que es un 0,021% del total nacional para el mismo año. La desagregación por objetivo socioeconómico muestra que CLP 7.867 MM son relacionados a energía, lo que corresponde al 1,9 del total.

Como puede apreciarse, existe una falta de métricas actualizadas y periódicas para monitorear los avances en temáticas de innovación. De todas formas, es posible apreciar de la información disponible que la innovación en energía a nivel nacional es muy baja. Tampoco se cuenta con mecanismos de apoyo fuerte desde el Estado al desarrollo de innovación (ni en el sector privado ni en la academia), ni a la adopción de dichas nuevas soluciones.

Sectores productivos:

El sector industrial y minero del país representa un 38% de la matriz de consumo de energía nacional, equivalente al 14% de las emisiones totales, (sin contabilizar, transporte ni generación).

Según la información del Balance Nacional de Energía, los grandes consumidores, definidos como aquellos cuyos

consumos son superiores a 50 Tcal, representan un tercio de la energía consumida. Dado esto, la Ley de Eficiencia Energética, establece obligaciones a los grandes consumidores para implementar Sistemas de Gestión de Energía (SGE) en sus operaciones. De acuerdo a experiencia internacional, la disminución en la intensidad de energía debido a la implementación de SGE puede alcanzar en torno a un 5% en 3 años y un 15% en 10 años.

En relación a la energía utilizada para generar calor o frío, para Chile es posible estimar que al menos un 35% de los consumos reportados como energía primaria corresponden a usos térmicos, un 41% a transporte y el 24% restante a usos eléctricos (que incluyen un porcentaje para usos térmicos no determinado, mayoritariamente en refrigeración y climatización).

La aspiración es a desarrollar la eficiencia energética y las energías renovables en forma integrada para los procesos productivos del país. La eficiencia y la sustentabilidad en el uso de la energía en los grandes consumidores de energía, en conjunto con aumentos de competencia de proveedores de soluciones, permitirá significativas reducciones de costos, a la vez de reducir su huella de carbono, su impacto al medio ambiente.

Hidrocarburos:

Según datos del Balance Nacional de Energía 2019, el 64,6% del consumo correspondió a hidrocarburos (combustibles derivados del petróleo, gas natural y carbón). Al respecto, es importante destacar que Chile es un importador neto de hidrocarburos, comprando del exterior durante el 2019 un 90,1% de la oferta total del país.

Chile está enfrentando el desafío de migrar hacia formas de energía más limpias, para lo que considera, junto con implementar mejoras en la calidad de los combustibles actuales, fomentar el uso de nuevos combustibles con menos impactos al ambiente. Otro desafío que se está trabajando es en avanzar en permitir un mayor acceso a los hidrocarburos, ya sea desde la perspectiva física, como desde la perspectiva de sus precios.

Oportunidades internacionales:

En el ámbito bilateral con los países vecinos, Chile y Perú actualmente no cuentan con líneas de interconexión eléctrica, sin embargo, existen estudios recientes para un proyecto de 220 kV, de 200 MW, con un trazado de aproximadamente 55 kilómetros entre Tacna y Arica. Entre Chile y Argentina, en tanto, existe una línea de interconexión eléctrica construida de 345 kV, para 200 MW, y de un total de 410 Kilómetros de longitud, la que actualmente no está operando. Además, entre Chile y Argentina existen 7 gaseoductos operativos. A la fecha se han realizado estudios para nuevas interconexiones entre Chile y sus dos vecinos Perú y Argentina.

En Latinoamérica existen dos iniciativas de integración regional, el Sistema de Interconexión Eléctrica Andina (SINEA) y el Sistema de interconexión Energética del SUR (SIESUR), donde Chile es el único país de la región que forma parte de ambas iniciativas. El SINEA (compuesto por Chile, Colombia, Ecuador y Perú como países miembros, y Bolivia como observador) tiene como objetivo

interconectar estos países entre y crear un mercado regional (MAER). El SIESUR (compuesto por Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay y Brasil), en tanto, es creado por la necesidad de identificar y resolver las principales barreras que limitan un mayor uso de la infraestructura eléctrica existente en países del cono sur, el aprovechamiento de la complementariedad de los recursos energéticos de los países y los múltiples beneficios y oportunidades que ofrece la integración energética.

En cuanto a iniciativas globales, Chile cuenta con la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, la que establece líneas de acción y metas para que el hidrógeno habilite la exportación basada en energéticos limpios y productos con baja huella de carbono. Al 2030 se espera que Chile sea el líder exportador global de hidrógeno verde y sus derivados (2,5 BSUD/año), y tener el hidrógeno verde más barato del planeta (<1,5 USD/kg).

Resumen de objetivos y metas

En base a los antecedentes recopilados, las perspectivas levantadas durante los talleres regionales, y las apreciaciones de los expertos desde sus distintas miradas, la mesa propuso el siguiente conjunto de objetivos generales, específicos y metas asociadas.

Objetivo General propuesto

“Posicionar a la energía como la principal fuente que permita el desarrollo sustentable e inclusivo del país.”

Objetivos Específicos propuestos

Objetivo Específico 1:

Impulsar que los sectores productivos del país mejoren su desempeño energético e incorporen fuentes renovables en sus procesos para contribuir a su competitividad.

Meta 1.1: Mejorar en un 25% la intensidad energética de los grandes consumidores de energía al 2050, tomando como referencia el 2020.

Meta 1.2: Al 2050 un 50% de las medianas empresas en el país, han implementado medidas de eficiencia energética o energías renovables.

Meta 1.3: Al 2050, del total de energía consumida para generar calor y frío, un 75% proviene de fuentes renovables

Objetivo Específico 2:

Fortalecer la capacidad de comercio internacional para aportar al desarrollo local, por medio de promover la integración energética de Sudamérica y por la apertura de nuevos destinos para exportar sustentabilidad energética.

Meta 2.1: Al 2050 contar con infraestructura energética, que permita estar operando en un mercado común con Perú y Argentina, que posibilite integrarse en un mercado energético regional.



Meta 2.2: Al 2050 superar la tasa anual de empleabilidad en energía en la RM con empleos regionales (distinto a RM) generados por proyectos de exportación de sustentabilidad energética.

Meta 2.3: Ser carbono neutrales al 2050 en los usos finales de los intercambios energéticos internacionales de importación y exportación de energéticos.

Objetivo Específico 3:

Incentivar a que se resuelvan los principales desafíos energéticos del país fortaleciendo el ecosistema de investigación, innovación y emprendimiento para crear valor local con alcance global.

Meta 3.1: Contar con un sistema de innovación energético nacional robusto al 2050.

Meta 3.2: Al 2030 contar con estrategias regionales de innovación legitimadas localmente y con los recursos necesarios para su implementación.

Objetivo Específico 4:

Facilitar el despliegue de nuevas industrias basadas en conocimientos, relacionadas a la energía, que tengan foco en la creación de puestos locales de trabajo.

Meta 4.1: Al 2050 doblar la cantidad de recursos invertidos en emprendedores regionales de nuevas industrias relacionadas a la energía, con respecto al 2020.

Meta 4.2: Al 2050 doblar la generación anual regional de empleos a partir de nuevos negocios relacionados a la energía con respecto al 2020.

Objetivo Específico 5:

Garantizar que la promoción de la energía sea en beneficio de toda la sociedad, aportando especialmente la inclusividad de las mujeres, los pueblos originarios y las comunidades locales.

Meta 5.1: Al 2050 un 50% de los cargos directivos de las empresas del sector sean mujeres.

Meta 5.2: Al 2050 monitorear todas las iniciativas de energía que permita validar un 100% de cumplimiento de los compromisos y tratados internacionales relacionados a los pueblos originarios, ODS y medio ambiente.

Meta 5.3: Al 2050 un 5% de la matriz de generación eléctrica renovable sea con participación de mercado de organizaciones indígenas o locales rurales.

Objetivo Específico 6:

Asegurar que las empresas de servicios energéticos ofrezcan sus servicios a precios justos, de modo que permitan disminuir los niveles de pobreza energética de los hogares más vulnerables del país.

Meta 6.1: Al 2050 asegurar que un 100% de los hogares pertenecientes al primer cuartil de ingresos gasten menos de un 10% en servicios energéticos que cubran sus necesidades mínimas para un confort adecuado.

Anexo 1 Lista completa de objetivos, metas e indicadores propuestos

Objetivo General Propuesto:

Posicionar a la energía como la principal fuente que permita el desarrollo sustentable e inclusivo del país.

Objetivo Específico 1:

Impulsar que los sectores productivos del país mejoren su desempeño energético e incorporen fuentes renovables en sus procesos para contribuir a su competitividad.

Meta 1.1: Mejorar en un 25% la intensidad energética de los grandes consumidores¹ de energía al 2050, tomando como referencia el 2020.

Meta 1.2: Al 2050 un 50% de las medianas empresas, han implementado medidas de eficiencia energética o energías renovables.

Meta 1.3: Al 2050, del total de energía consumida para generar calor y frío, un 75% proviene de fuentes renovables.

Indicador 1.1: Consumo de energía de los grandes consumidores / \$ ventas anuales de los grandes consumidores.

Indicador 1.2: N° de empresas medianas con medidas de EE o ER implementadas / total de empresas medianas.

Indicador 1.3: Energía generada por los sectores productivos para usos térmicos (calor y frío) generada con energías renovables / total de energía utilizada por los sectores productivos.

Hito intermedio 1.1.1: Al 2025 contar con la Ley de EE y su respectivo reglamento en funcionamiento.

Hito intermedio 1.1.2: Al 2035 todos los grandes consumidores identificados tengan incorporado un Sistema de Gestión Energética en sus procesos.

Hito intermedio 1.3: Al 2025 contar con un balance energético nacional que incorpore el consumo térmico de todo el sector productivo del país.

Objetivo Específico 2:

Fortalecer la capacidad de comercio internacional para aportar al desarrollo local, por medio de promover la integración energética de Sudamérica y por la apertura de nuevos destinos para exportar sustentabilidad energética

Meta 2.1: Al 2050 contar con infraestructura energética que permita estar operando en un mercado común con Perú y Argentina que posibilite integrarse en un mercado energético regional.

Meta 2.2: Al 2050 superar la tasa anual de empleabilidad en energía en la RM con empleos regionales (distinto a RM) generados por proyectos de exportación de sustentabilidad energética.

Meta 2.3: Ser carbono neutrales al 2050 en los usos finales de los intercambios energéticos internacionales de importación y exportación de energéticos.

Indicador 2.1: MJ anuales de energía transada por Chile con países de la región.

Indicador 2.2: Cantidad de empleos regionales anuales a partir de proyectos de exportación de sustentabilidad energética / Cantidad de empleos anuales del sector energía en la RM².

Indicador 2.3: Ton CO2 eq desplazadas por exportaciones en los países de destino / Ton CO2 emitidas por las importaciones de combustibles fósiles.

¹ Aquellos con consumos superiores a 50 Tcal/año, según lo indica la Ley de EE

² https://energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_hidrogeno_verde_-_chile.pdf

Hito intermedio 2.1: Al 2030 contar con al menos una interconexión internacional con algún país vecino, transando energía mediante un mercado de excedentes.

Hito intermedio 2.2: Al 2025 contar con los mecanismos de medición adecuados y con actualización anual.

Objetivo Específico 3:

Incentivar a que se resuelvan los principales desafíos energéticos del país fortaleciendo el ecosistema de investigación, innovación y emprendimiento para crear valor local con alcance global³.

Meta 3.1: Contar con un sistema de innovación energético nacional robusto al 2050⁴.

Meta 3.2: Al 2030 contar con estrategias regionales de innovación legitimadas localmente y con los recursos necesarios para su implementación.

Indicador 3.1⁵: $((0,5 \text{ capacidades} + 0,5 \text{ resultados}) \text{ al año } n) / ((0,5 \text{ capacidades} + 0,5 \text{ resultados}) \text{ al año } n - 1)) > 1$.

Indicador 3.2: Cantidad de recursos públicos invertidos en iniciativas relacionadas a las estrategias de innovación regionales.

Hito intermedio 3.1: Al 2025 contar con una política nacional de innovación energética basada en el enfoque de innovación orientada por misión y contar con una línea base con actualización periódica que permita hacer seguimiento a las variables del indicador.

Objetivo Específico 4:

Facilitar el despliegue de nuevas industrias basadas en conocimientos, relacionadas a la energía, que tengan foco en la creación de puestos locales de trabajo.

Meta 4.1: Al 2050 doblar la generación anual regional de empleos a partir de nuevos negocios relacionados a la energía con respecto al 2020.

Meta 4.2: Al 2050 doblar la cantidad de recursos invertidos en emprendedores regionales de nuevas industrias relacionadas a la energía con respecto al 2020.

Indicador 4.1: $\text{Cantidad de empleos regionales generados por los nuevos negocios relacionados a la energía al año } n / \text{Cantidad de empleos regionales generados por los nuevos negocios relacionados a la energía al año } 2020) > 2$.

Indicador 4.2: $(\text{Inversión pública} + \text{privada en emprendimientos regionales al año } n / \text{Inversión pública} + \text{privada en emprendimientos regionales al año } 2020) > 2$.

Hito intermedio 4.1: Al 2025 contar con programas regionales de fomento adecuados y disponibles para facilitar la creación de negocios que ofrezcan soluciones locales relacionadas a la energía.

Objetivo Específico 5:

Garantizar que la promoción de la energía sea en beneficio de toda la sociedad, aportando especialmente hacia la inclusividad de las mujeres, los pueblos originarios y las comunidades locales

³ <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/publications/2020/dec/mission-oriented-public-procurement-international-examples>

⁴ https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf

⁵ En base a valores normalizados de:

Capacidades: 0,2 instituciones + 0,2 investigación + 0,2 infraestructura + 0,2 mercado + 0,2 negocios

Resultados: 1/3 conocimientos + 1/3 tecnologías + 1/3 servicios

Instituciones: inversión pública en innovación energética

Investigación: cantidad de investigadores publicando en revista científicas

Infraestructura: centros de investigación e innovación activos

Mercados: inversión privada en innovación

Negocios: cantidad de convenios de colaboración universidad-empresa

Conocimientos: cantidad de publicaciones realizadas

Tecnologías: cantidad de patentes solicitadas en Chile

Servicios: cantidad de empleos generados por servicios calificados como innovadores

Meta 5.1: Al 2050 un 50% de los cargos directivos de las empresas del sector sean mujeres.

Indicador 5.1: (Cantidad de mujeres en cargos directivos en empresas del sector energía / total de cargos directivos) = 0,5.

Meta 5.2: Al 2050 monitorear todas las iniciativas de energía que permita validar un 100% de cumplimiento de los compromisos y tratados internacionales relacionados a los pueblos originarios, ODS y medio ambiente.

Meta 5.3: Al 2050 un 5% de la matriz de generación eléctrica renovable sea con participación de mercado de organizaciones indígenas o locales rurales.

Indicador 5.2: (Cantidad de iniciativas monitoreadas y evaluadas que cumplen con los compromisos internacionales / Total de iniciativas monitoreadas y evaluadas) =1.

Indicador 5.3: MW eléctricos generados con energías renovables con participación de mercado de organizaciones indígenas o locales / MW eléctricos generados con energías renovables.

Hito intermedio 5.1: Al 2025 contar con un catastro completo que permita identificar el género de todas las personas que ocupan cargos directivos en las empresas del sector.

Hito intermedio 5.2: Al 2025 contar con un sistema de monitoreo y reporte del cumplimiento anual de los compromisos internacionales.

Hito intermedio 5.3: Al 2025 tener identificadas y derribadas todas las barreras que impidan la participación de mercado de las comunidades indígenas y locales en los mercados de generación eléctrica renovable.

Objetivo Específico 6:

Asegurar que las empresas de servicios energéticos regulados ofrezcan sus servicios a precios justos, de modo que permitan disminuir los niveles de pobreza energética de los hogares más vulnerables del país⁶.

Meta 6.1: Al 2050 asegurar que un 100% de los hogares pertenecientes al primer cuartil de ingresos gasten menos de un 10% en servicios energéticos que cubran sus necesidades mínimas para un confort adecuado.

Indicador 6.1: (Promedio cobrado por servicios energéticos por hogares del primer cuartil / promedio de ingreso de hogares del primer cuartil) < 0,1.

Hito intermedio 6.1: Contar con el consenso necesario, las definiciones validadas y con la información socio ambiental que permita diseñar la estrategia para asegurar el cobro de precios justos.

⁶ <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2020/09/Policy-Paper-Pobreza-Energetica.-El-acceso-desigual-a-energi%CC%81a-de-calidad-como-barrera-para-el-desarrollo-en-Chile.pdf>

Anexo 2 Disensos de la mesa

De las discusiones dadas en las sesiones de trabajo, se identifican los siguientes disensos principales:

- No se logra consensuar que el indicador de intensidad energética de la meta 1.1 sea el apropiado para medir resultados para mejoras en el desempeño energético para las grandes industrias.
- El concepto de “precios justos”, en el sentido planteado en el sub-objetivo 6 y meta 6.1, genera posturas divergentes, por cuanto, se plantea, puede generar distorsiones no deseadas en los mercados energéticos.
- En la meta 5.1 un integrante plantea su oposición, por cuanto se pudiese carecer de las profesionales idóneas para los cargos directivos.



*Somos,
la energía
del futuro*

POLÍTICA ENERGÉTICA
DE CHILE 2050