

FORMULARIO POSTULACIÓN
ETAPA DE VALIDACIÓN ESTRATÉGICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO	Programa Territorial Integrado (PTI) “CLÚSTER DE ENERGÍA DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA”
CÓDIGO SGP	22PTI-226893
REGIÓN	Antofagasta
PROVINCIAS	Antofagasta, El Loa y Tocopilla
COMUNAS DE INTERVENCIÓN	Antofagasta, Calama, Tocopilla, Mejillones, María Elena, Taltal, Sierra Gorda, San Pedro de Atacama y Ollagüe.
SECTOR ECONÓMICO	Energías renovables no convencionales
CADENA DE VALOR A INTERVENIR	Industria Energética y sus servicios conexos
Nº POTENCIAL DE POBLACIÓN BENEFICIARIA ¹	300 empresas y/o emprendedores
MODALIDAD DE ADMINISTRACIÓN	Con agente operador intermediario
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	Otra
DIRECCIÓN REGIONAL/CDPR RESPONSABLE	CDPR Región de Antofagasta
EJECUTIVO REGIONAL RESPONSABLE	Claudia Pinto Olivari

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. RESUMEN EJECUTIVO (máximo 1 página)

Señale el objetivo del PTI, características del territorio, de la o las cadenas de valor pertinentes y el foco de trabajo que el PTI validará en esta etapa como oportunidad de escalamiento competitivo.

La Región de Antofagasta, dado sus altos niveles de radiación (con más de 3.300 horas de sol al año), posee ventajas comparativas únicas para ser líder en energías renovables, al contar con uno de los mayores potenciales de generación a nivel nacional y grandes paños de terrenos planos con potencial de ser utilizados para el desarrollo de este tipo de energía limpia. Por otra parte, y dada su actual capacidad de producción eléctrica, ha permitido comercializar sus excedentes tanto a otras regiones del país, así como, exportar a Argentina. Coherente con esta vocación productiva y ventajas comparativas, la Región de Antofagasta presenta el mayor consumo eléctrico per cápita del país, lo que obviamente, viene dado por que el mayor consumidor de energía eléctrica es el sector industrial - minero, que representa más del 80% del consumo regional.

Dicho lo anterior, el potencial de la región para el aprovechamiento de las energías renovables es alto, particularmente, para el desarrollo de la industria solar. La energía geotérmica no es tan abundante y presenta problemas de ubicación (lejos de centros poblados y líneas eléctricas) lo que hace difícil y costoso su aprovechamiento. A su vez, a energía eólica no presenta condiciones tan favorables como la solar. Es importante que la localización de estas tecnologías considere las restricciones territoriales relevantes, con el objetivo de prevenir conflictividad en el uso del territorio.

En el ámbito del capital humano, es importante destacar que desde la inversión pública se han realizado varios esfuerzos por formar y capacitar tanto a profesionales como a empresas en el ámbito de las energías renovables, en particular, de la energía solar. Es por esto por lo que el Comité Corfo Antofagasta, a nivel regional, ha financiado diversos programas relacionados con formación de capital humano. Uno de los instrumentos más

¹ Indicar el número potencial de empresas y/o personas naturales que se espera atender (directa o indirectamente) con las actividades del programa.

utilizado es el Programa de Fortalecimiento de Competencias (PFC), que busca formar capital humano especializado. A nivel de la industria energética, durante los últimos 2 años se han ejecutado 2 proyectos PFC que permitieron formar a más de 80 profesionales, formando y certificando diversas capacidades relacionadas a la industria energética, permitiéndole a los beneficiarios contar con un respaldo formal de sus conocimientos relacionados al área.

Para el caso del segmento de proveedores servicios conexos, es importante señalar que si bien es cierto, en la actualidad la industria minera regional se ha visto impactada por la baja del precio del cobre y la reducción de costos que han impulsado las grandes empresas mineras, existe un fuerte interés por los proveedores y profesionales por diversificar su oferta de servicios hacia la industria de la energía, por cuanto visualizan un mercado relevante en el que poseen un alto nivel de conocimiento de base que se los entrega la minería, pero requieren de ciertas competencias y conocimientos específicos particulares de la industria energética. Para esto, el Comité Corfo Antofagasta, cuenta con los instrumentos para apoyar estas necesidades de desarrollo de competencia.

Otro de los factores habilitantes para el desarrollo de una industria de proveedores de servicios especializados, asociadas a la energía, tiene que ver con la vinculación de la industria y las universidades y centros tecnológicos. En este sentido, y a partir de la enorme experiencia de la Universidad de Antofagasta y su Centro de Desarrollo Energético de Antofagasta, se ha comenzado a llevar un trabajo mayor en la vinculación de empresas internacionales, nacionales e inclusive regionales que están desarrollando investigaciones e innovación, sobre todo en el ámbito de la energía solar. A su vez, a través del trabajo que ha desarrollado la SEREMI de Energía, CORFO en su conjunto y el Comité Corfo Antofagasta, en conjunto con otros actores regionales y nacionales que se incorporaron como parte de la gobernanza del PTI Servicios conexos a la Industria Energética (2017-2021), se han podido generar mayores espacios de articulación y vinculación entre la academia y la actual creciente industria energética. En este sentido se requiere continuar y profundizar, aún más, el trabajo colaborativo de manera que las soluciones que se generen en las universidades puedan llegar a la industria de forma eficiente, para que existan los espacios para que todas las empresas regionales que propongan soluciones innovadoras en materias de energía tengan cabida.

Es importante señalar que, para la existencia de un programa territorial integrado con foco en la industria energética regional, es relevante contar con empresas y emprendedores regionales que desarrollen Innovación, Investigación y Desarrollo con capacidades locales. En este sentido, deben existir incentivos públicos y privados que focalicen las inversiones hacia proyectos regionales que den soluciones a las problemáticas que plantea la industria y que a la vez son desafíos a escala nacional en muchos de los ámbitos.

Siendo concretos, según reportes de la SEREMI de Energía de nuestra región, la Región de Antofagasta genera un 1/3 de la energía solar fotovoltaica instalada en Chile y, además, aporta el 25% de la generación de energía eléctrica a nivel nacional. Posee una infraestructura portuaria y de carreteras que conecta a los países del ZICOSUR con el océano pacífico y es la puerta de salida de las exportaciones de Cobre chileno a nivel internacional. En ese mismo sentido, Antofagasta cuenta con una infraestructura eléctrica y de gas que, en conjunto, posicionan a la región como una plataforma muy relevante para el desarrollo de la industria del Hidrógeno Verde en el norte de Chile.

En consecuencia, **objetivo general del Programa PTI propuesto**, para este nuevo ciclo 2022-2025, es “contribuir al fortalecimiento de la cadena de valor de la industria energética de la región de Antofagasta y su impacto en la economía regional, mejorando los niveles de coordinación entre los diversos actores públicos y privados del territorio, para finalmente, potenciar las oportunidades regionales para los proveedores, sus desarrollos tecnológicos y su capital humano”

Finalmente, proyectamos para este nuevo PTI “Clúster de Energía” (2022-2025), un rol de articulación de diversas iniciativas en cursos que permitan dar un propósito común de mediano plazo, para coordinar regionalmente el desarrollo local permanente de proveedores especializados, la contratación y empleabilidad del capital humano regional, así como también, impulsar nuevos desarrollos tecnológicos en base a tendencias tecnológicas actuales en el proceso de transición energética nacional.

2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

HIPÓTESIS <i>(Indique la hipótesis que se validará en esta etapa)</i>	
Los proveedores locales y su red de colaboradores serán más competitivos y sostenibles en la medida que se especialicen, innoven en sus ofertas de valor y se adapten a la acelerada transición de la industria energética de la Región de Antofagasta.	
GENERAL <i>(Indique el objetivo general de la etapa)²</i>	
Contribuir al fortalecimiento de la cadena de valor de la industria energética de la región de Antofagasta y su impacto en la economía regional, mejorando los niveles de coordinación entre los diversos actores públicos y privados del territorio, para finalmente, potenciar las oportunidades para los proveedores locales, sus desarrollos tecnológicos y su capital humano.	
ESPECÍFICOS <i>(Indique los productos a obtener que validarán la hipótesis de agregación de valor y que serán insumo para la ejecución del PTI)³</i>	
OE 1	Validar, de manera participativa con los actores claves, la cadena de valor de los encadenamientos productivos asociados a la industria energética de la Región de Antofagasta (incluyendo a la emergente industria del H2 verde)
OE 2	Actualizar brechas de competitividad y de oportunidades de la industria de los servicios conexos de la Región de Antofagasta
OE 3	Levantar y validar las oportunidades del H2 verde para el desarrollo e impacto en el territorio
OE 4	Proponer un plan de acción consensuado para la Etapa de Ejecución del PTI, que permita acelerar y articular portafolio de iniciativas de escalamiento competitivo, en torno ella fortalecimiento del Clúster de Energía en la Región de Antofagasta
OE 5	Actualizar, de manera participativa con los actores claves, el modelo de gestión territorial del Programa, que implique, entre otros, una propuesta de gobernanza multinivel, un plan de acción anual y una articulación con una cartera de iniciativas de escalamiento competitivo que permita apalancar recursos complementarios.
OE 6	Priorizar los focos del programa de manera participativa, que permita definir claramente el objetivo general del Clúster de Energía de la Región de Antofagasta.

III. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (Máximo 3 páginas)

1. ESTRATEGIA TERRITORIAL

Justifique por qué el proyecto es relevante para el desarrollo de la región, del sector o territorio en que interviene, señalando:

- a. Indique la relación del proyecto con la estrategia de desarrollo económico regional o local (sector/ territorio) y señale cómo esta iniciativa contribuiría a la agregación de valor y la oportunidad que se visualiza de impacto estratégico:

La Región de Antofagasta está situada en inmejorables condiciones para transformarse en el territorio en dónde se sigan concretando inversiones vinculadas a la industria energética; ya sea por las características geográficas propias del Desierto de Atacama, la alta radiación solar, su singular potencial eólicos y geotérmicos; así como también, por sus reservas minerales asociadas a cobre y litio, que siguen generando un potencial de demanda de consumo energético creciente por la gran industria minera, así como la posibilidad de producir regionalmente otros energéticos que aportan a la transición energética regional y del país; como será el caso de Hidrogeno, Amoniac o Metanol, en base fuentes renovables.

Objetivo general: Resultado esperado (meta final), expresado en términos de desarrollo económico al que se espera que el proyecto o programa contribuya. El objetivo del proyecto debe responder al qué y al para qué del proyecto.
Objetivos Específicos: Son los productos o componentes que se requieren para cumplir el objetivo general. Hay que recordar que los objetivos tienen que ver con identificar, desarrollar, validar, priorizar u otra línea de acción necesaria para el cumplimiento del objetivo. Por ejemplo: Identificar y priorizar la Cartera de Iniciativas de Inversión (Fomento productivo y habilitantes)



Fuente: Mapas Compass

De esta manera, el presente Programa propuesto, tiene como referencia y consideración, los siguientes instrumentos de planificación e iniciativas vinculadas al sector:

- **Estrategia Regional de Innovación (2022-2028):** El Gobierno Regional de Antofagasta, este 2022 actualizó su Estrategia Regional de Innovación, donde definió 3 Áreas de Especialización y 3 Áreas Habilitantes. En particular, en el área habilitante N°1, se prioriza los Nichos de Especialización “Agua, Transición Verde y Digital”. Coherente con esto, en el Nicho de especialización 1.3 el Gobierno Regional compromete una prioridad y una “Apuesta por las Energías Limpias”, donde iniciativas como el PTI serán una contribución concreta para impulsar una agenda regional de transformación energética y nuevos encadenamientos productivos locales.
- **Agenda energía 2050:** La Política Energética propone una visión del sector energético al 2050 que corresponde a un sector confiable, sostenible, inclusivo y competitivo. Esta visión, obedece a un enfoque sistémico, según el cual el objetivo principal es lograr y mantener la confiabilidad de todo el sistema energético, al mismo tiempo que se cumple con criterios de sostenibilidad e inclusión y, se contribuye a la competitividad de la economía del país. En definitiva, mediante estos atributos, se establece como objetivo avanzar hacia una energía sustentable en todas sus dimensiones. Se establecen 4 pilares fundamentales: seguridad y calidad de suministro, energía como motor de desarrollo, compatibilidad con el medio ambiente y eficiencia y educación energética
- **Estrategia de Hidrógeno Verde:** La estrategia nacional de hidrógeno verde de Chile tiene 3 objetivos principales: Producir el hidrógeno verde más barato del planeta para 2030, estar entre los 3 principales exportadores para 2040 y contar con 5 GW de capacidad de electrólisis en desarrollo al 2025. Para ello, se ha elaborado un plan de acción concreto que acelere el despliegue de hidrógeno verde en aplicaciones nacionales clave para 2025 y entrar al mercado de exportación para 2030. Se creó una mesa

pública / privada para discutir la ruta a un precio al carbono y a impuestos que reflejen de mejor manera las externalidades de los combustibles. También tendrá un rol activo en la resolución de barreras críticas, como establecer los estándares de seguridad necesarios para garantizar la certeza de la planificación. Otras acciones clave contempladas en la estrategia son el desarrollo de capacidades y transferencia de conocimientos para satisfacer las necesidades de capital humano que demandará esta nueva industria y el involucramiento de las comunidades y grupos de interés locales, para asegurar una participación temprana y continua y para aumentar el valor que pueden capturar los proveedores locales.

- **Polos de Desarrollo Energético:** Proceso de planificación energética de largo plazo (PELP), que será desarrollado por el Ministerio de Energía cada 5 años, para los distintos escenarios energéticos de expansión de la generación y del consumo. Se definen además los lineamientos generales relacionados con escenarios de desarrollo y comportamiento del consumo y de la oferta de energía que el país podría enfrentar en el futuro, además de definir los Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica, según corresponda, ubicadas en las regiones en las que se emplaza el Sistema Eléctrico Nacional, y donde existen recursos para la producción de energía eléctrica proveniente de energías renovables. De esta manera, en la etapa de diseño del o los potenciales Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica se definió la región de Antofagasta y las provincias de Antofagasta y Tocopilla, como los espacios geográficos que buscan analizar y priorizar el emplazamiento del desarrollo de generación de energía renovable que como consecuencia de su sometimiento a EAE, maximice las oportunidades. Se espera que al término del proceso los polos de desarrollo de las provincias de Antofagasta y Tocopilla se constituyan en una herramienta habilitadora para la planificación de la transmisión, de manera tal que puedan implementarse soluciones de transmisión costo eficientes para conectar energías renovables a la red de transmisión eléctrica.
- **Plan Red + Energía (2022-2023):** iniciativa del Comité Corfo Antofagasta que tiene por objetivo contribuir al fortalecimiento y desarrollo de las empresas proveedoras y emprendimientos de la industria energética de la región de Antofagasta, a través de los recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R) del Gobierno Regional, y ejecutado por el Centro de Entrenamiento Industria y Minero (CEIM). Este programa se enmarca en las acciones del Clúster de Energía que se desarrollan en la región y tendrá una duración de 2 años. El programa operativiza su trabajo a través de la mesa de desarrollo de proveedores que está compuesta por Atamos TEC, Club de Innovación, SICEP, AGEIZA AG, ASINTOC AG, Asociación Generadoras De Chile, ACERA, Corfo y la Seremi de Energía de la Región de Antofagasta.
- **Plan Vincula + Energía (2022-2023):** iniciativa del Comité Corfo Antofagasta que tiene por objetivo mejorar la articulación entre la academia y la industria energética regional, a través de los recursos FIC-R del Gobierno Regional, y ejecutada por el Parque Científico Tecnológico (PCT-UCN). Este programa se enmarca en las acciones del Clúster de Energía que se desarrollan en la región y tendrá una duración de 2 años. El programa operativiza su trabajo a través de 2 mesas técnicas, la mesa de vinculación y difusión (compuesta por Red Futuro Técnico, Inacap Calama, Santo Tomás, HEUMA, AIEP, UNAP, Red Liceos Técnicos en Energía, Seremi de Energía, Ministerio de Educación, Chilevalora, entre otros) y la mesa de transferencia tecnológica (compuesta por OTL UA, OTL UCN, INACAP Antofagasta, Universidad Santo Tomás, UA-CEDEA, UCN-CIAES, entre otros actores).

Al finalizar el proyecto PTI “*Desarrollo de la Industria de Servicios Conexos para el Sector Energía de la Región de Antofagasta*” se dejaron varias oportunidades sin poder ser completamente abordadas dado el plazo acotado de ejecución del Programa y que se requieren volver a considerar y validar en el contexto actual; ya que éstas contribuirían a la agregación de valor y las oportunidades de impacto estratégico. A continuación, se detallan temáticas y desafíos que fueron levantados por la consultoría externa de Evaluación Final del PTI (2021):

FOCO EN INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I+d+i)

- Apoyo al emprendimiento y al desarrollo de I+D asociado al tema energía, en áreas donde la Región de Antofagasta puede transformarse en un desarrollador tecnológico de clase mundial.
- Focos temáticos en base a tecnologías emergentes con potencial en la región (h2 verde).
- Pero también, enfocadas a la reducción del costo energético de los hogares (Energía Solar), para mejorar la calidad de vida de las personas.
- Generar servicios para identificar soluciones específicas en tecnologías semimaduras para la industria de energías renovables.

- Desarrollar soluciones innovativas que puedan mejorar los procesos de las empresas generadoras a través, por ejemplo, de pilotaje de nuevas tecnologías asociadas a nuevas competencias.
- Impulsar convenios con universidades e institutos internacionales que están en la frontera tecnológica de las ERNC, de manera de poder entregar valor agregado a los beneficiarios, estableciendo becas de estudio, seminarios internacionales, diplomados, etc.

FOCO EN FOMENTAR LA COMPLEMENTARIEDAD ENERGÉTICA Y LA EFICIENCIA.

- Fomentar transición energética hacia energías 100% renovables. Por ejemplo, proyectos vinculados a generar economía circular in-situ y cómo estos pueden integrarse con otras fuentes para el suministro de energía.
- Anticipar de manera estratégica oportunidades de eficiencia y de innovación en los proyectos renovables, asociadas al territorio y comunidades locales. Por ejemplo, osmosis industrial, combinando producción agrícola con la generación eléctrica, integrando diferentes modelos de negocios.
- Mayor difusión de proyectos que integren ERNC y cómo estas pueden complementarse con otras fuentes de generación eficientes.
- Desarrollo de competencias y habilidades asociadas al proceso de transición energética, como empleos verdes, ciudades circulares, minería sustentable (2.0).

FOCO LATAM E IMPULSO A LA INTERNACIONALIZACIÓN DE PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS

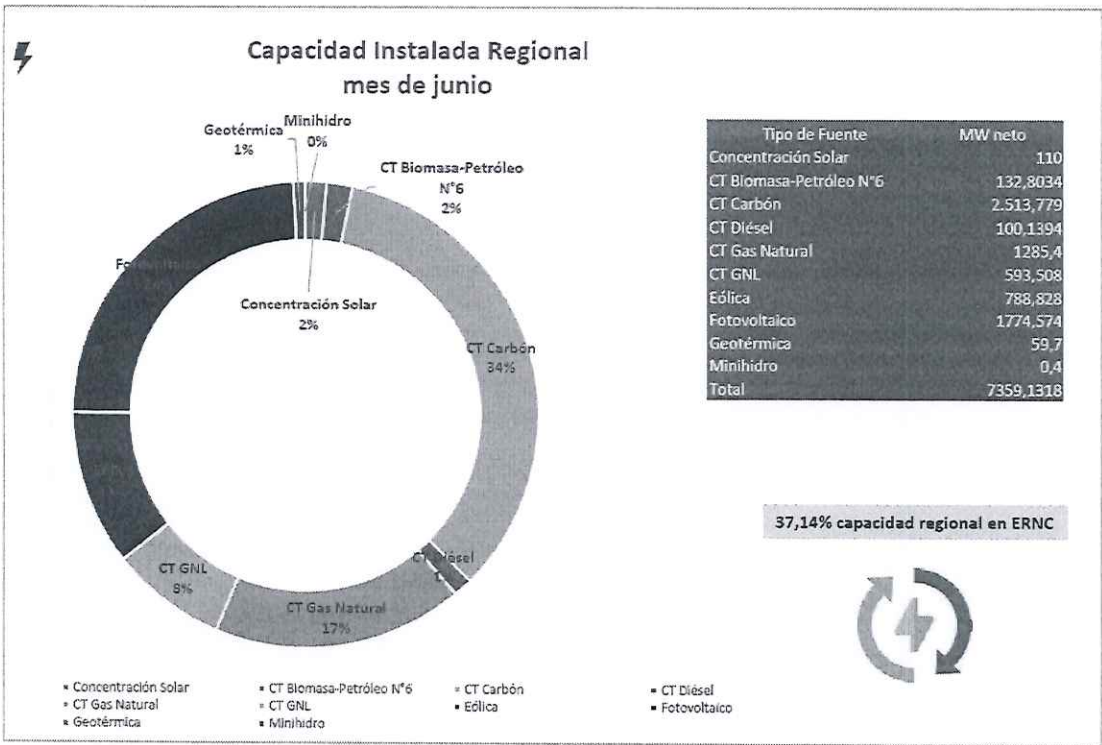
- Impulsar la internacionalización e interregionalización del clúster de Energía, dado el interés manifestado por países limítrofes.
- Facilitar la relación de actores multinivel en y entre regiones. En la gobernanza, implementar una Mesa de Integración con Territorios Transfronterizos sobre ERC.
- Promover la consolidación del Clúster de Energía, a través del análisis comparado de experiencias locales e internacionales exitosas; con el objetivo de identificar las condiciones necesarias para desarrollar capital humano, know how y atraer capitales dispuestos a invertir en esas industrias, a partir de las condiciones habilitantes (excelente radiación solar y existencia de grandes clientes –minerías) en la región.

b. Indique el nivel de desarrollo del sector y/o industria en el territorio:

Según Reportes Técnicos de la SEREMI de Energía de la Región de Antofagasta, al mes de junio de 2022, la Región de Antofagasta posee una capacidad de generación eléctrica instalada de 7.359,13 MWn.

La principal fuente de generación sigue siendo el carbón (34%), pero en menor medida a años anteriores, seguida de la energía fotovoltaica (24%) que ha tenido un aumento en los últimos años. Seguidas por el gas natural con un 18%.

En cuanto a la generación de energía a partir de fuentes renovables, estas suman un total de 2.646,7 MW proveniente de tecnologías: Eólica, Solar o de Concentración Solar de Potencia (CSP); que corresponden al 37,14% de la capacidad instalada de la región.



Fuente: SEREMI de Energía Región de Antofagasta, Junio de 2022.

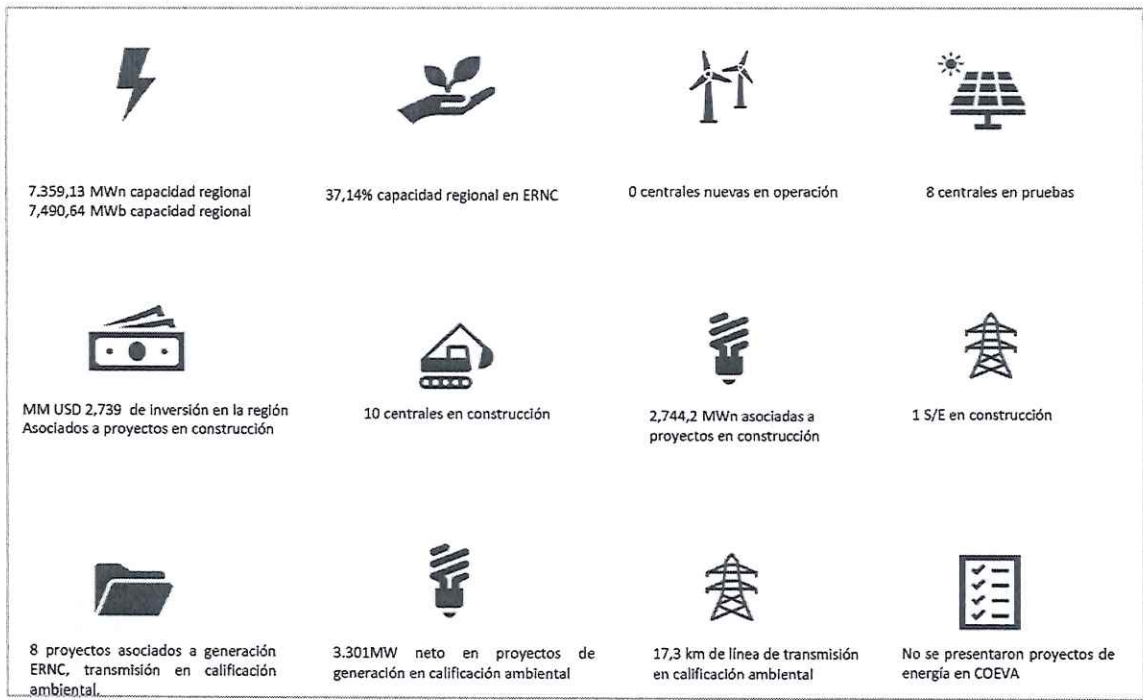
Es importante señalar que, en la Región de Antofagasta, a junio 2022, existe un total de 98 proyectos de generación eléctrica catastrados en distintas etapas de desarrollo, lo que significa un potencial identificado de 12.180,45 MW, una inversión estimada de 15.580,27 MM US\$.

De estos 98 proyectos, 08 se encuentran en fase de prueba (4 en Antofagasta, 2 María Elena, 1 Ollagüe y 1 Calama). Lo que representa un total de 844,9 MW de generación y cerca de 807,9 MMUS\$ de inversión. Estos proyectos son en un 96% de energía solar y un 4% de energía geotérmica

Por su parte, 10 proyectos se encuentran en fase de construcción (4 Antofagasta, 4 María Elena, 1 Sierra Gorda, 1 Taltal y 1 Calama). Lo que representa un total de 2.744,2 MW de generación y cerca de 2.737,7 MMUS\$ de inversión. Adicionalmente, se encuentra en construcción la subestación Guardiamarina y la ampliación de la subestación Capricornio, ambas ubicadas en la comuna de Antofagasta, y asociada a una inversión total aproximada de 27 MMUS\$. De estos proyectos, un 62% corresponde a energía solar (1.702,9 MW) y un 38% a energía eólica (1.041,3MW)

Además, existen un total de 56 proyectos ya con Licencia Ambiental (RCA Aprobada), lo que representa un total potencial de generación de 7.672 MW y una inversión estimada de más de 20.953 MMUS\$.

Finalmente, existen 8 proyectos en Calificación en el Servicio de Evaluación e Impacto Ambiental (SEIA) en la región. Ya este año, se han aprobado en la comisión, 4 proyectos, llamados: “Planta FV Bonasort” y “Ampliación Pampa Unión”, “HyEx Producción de hidrógeno verde” y “Parque FV Titan Solar”.



Fuente: SEREMI de Energía Región de Antofagasta, Junio de 2022.

2. DESARROLLO DE LA CADENA DE VALOR

Describe las características de la o las cadenas de valor en el territorio, de los procesos productivos relevantes en la agregación de valor, señalando:

- a. Caracterice e diagnostique la cadena de valor en la que incidirá el PTI, señalando donde el proyecto puede agregar valor en su ejecución:

La cadena de valor para los servicios conexos de la industria de las Energías Renovables es dinámica, ya que se define en un entorno que va integrando nuevas regulaciones, políticas e incentivos que son definidos, coordinados o implementados por distintas instituciones. En este entorno complejo, se desarrolla el mercado de bienes y servicios que son demandados por desarrolladores de proyectos o inversionistas según sus especialidades, generando a su vez una serie de beneficios en el entorno en el cual se asientan o implementan.

La cadena de valor de la industria de las energías renovables incluye para cada una de sus etapas, una serie de servicios y/o productos requeridos en el ciclo de vida del proyecto. Los alcances de cada servicio o componente de la cadena de valor aplican de manera más o menos general para los recursos Eólico, Solar FV, Geotérmico, CSP. En general se tiene una cadena de valor clara que contempla una cantidad de servicios considerables para atender todas las necesidades desde las fases iniciales que tienen que ver con permisos, tramitaciones, suministros, estudio, hasta fases posteriores de uso intensiva de mano de obra para la implementación de los proyectos y la operación y mantención de los proyectos.

Es posible observar que existe cierta similitud entre los bienes y servicios que requieren una y otra tecnología, diferenciándose particularmente en el conocimiento y experiencia más específica en la medición del recurso, fabricación de componentes y en el caso de la geotermia por requerir dos tipos de concesiones, la de exploración y operación para evaluar el recurso y desarrollar el proyecto.

Por ejemplo, la **Fase de Planificación** parte con un análisis de factibilidad e identificación de proveedores de servicios y productos, y una serie de permisos sectoriales ambientales, municipales, estudios de conexión y firma de PPA necesario para obtener el financiamiento del proyecto.

En la **Fase de Construcción y Equipamiento**, se encuentra la construcción e instalación en sí de los equipos de una planta de generación de electricidad; una vez erigida, es necesario realizar la puesta en marcha, primera energización (que en muchos casos requieren suministro de la red para que ciertos dispositivos puedan partir) y coordinación con el CDEC correspondiente. Finalmente, la **Fase de Operación y Mantenimiento** es la operación

misma de la planta donde inyecta a la red eléctrica o directamente a su cliente mediante un contrato de suministro.

i) Cadena de Valor industria energética

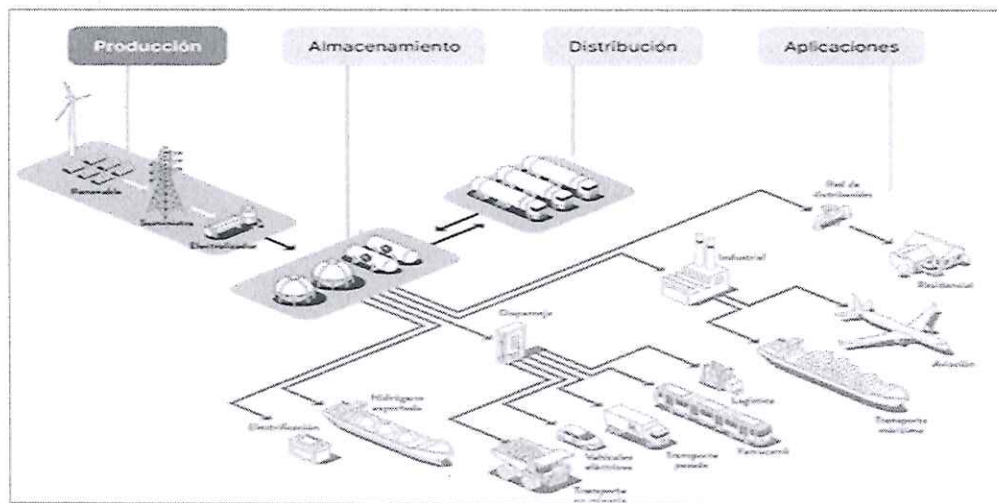


Fuente: Comité Corfo Antofagasta, adaptado desde PTI Clúster de Energía 2017- 2021. Elaboración propia

La cadena de valor de la industria de las energías renovables, creada el año 2014 por Estudio desarrollado por POCH Ambiental y encomendado por Corfo Antofagasta, fue la base para la definición de los objetivos estratégicos planteados en el programa PTI de Servicios conexos de la Industria Energética en la Región de Antofagasta (2017 – 2021) y por ende, de las mesas de trabajo que fueron desarrollándose producto de las relaciones establecidas entre las instituciones público, privadas y la academia. Durante la ejecución del programa fue tomando cada vez más fuerza la necesidad de incorporar a los proveedores de bienes y servicios directamente relacionados a la cadena de valor propuesta a través de las 4 mesas de trabajo definidas en el programa (capital humano, mercado domiciliario, vinculación de la industria con la academia y la mesa de desarrollo de proveedores). A medida que se fueron desarrollando las distintas sesiones, con distintas temáticas, se identificó que además existen proveedores de servicios conexos a la industria energética, que presentan servicios que no intervienen directamente en los distintos eslabones de la cadena de valor, pero que son necesarios para el correcto desarrollo de estos proyectos. Por ejemplo, para el correcto funcionamiento de las distintas etapas se deben considerar servicios imprescindibles como: transporte, alojamiento, alimentación, lavandería, etc. Estos servicios, dada su naturaleza, no se consideran servicios directamente relacionados a la ejecución de cada etapa, pero resultan indispensables para su correcta ejecución.

De manera complementaria, en el ámbito de los desarrollos tecnológicos vinculados a proceso de transición energética en Chile y en la Región, cada vez toma más fuerza, la economía del Hidrogeno. **En ese contexto, es necesario e importante mencionar que debemos tomar como referencia también, la existencia de la cadena de valor del hidrógeno verde, que complementará el quehacer del PTI, en la dimensión de “Desarrollo Tecnológicos locales”,** dado que es un vector que generará encadenamientos productivos que se encuentran en una fase emergente y, sin duda, debe ser una de las temáticas a tratar como parte en este nuevo ciclo del PTI, y como parte de uno de los objetivos específicos de éste.

ii) Cadena de Valor Hidrógeno Verde Chile



Fuente: Asociación de Hidrógeno de Chile, 2022

Chile tiene una oportunidad única para desarrollar una industria competitiva de hidrógeno verde que, a partir de electricidad producida con recursos renovables de bajo costo, permita formar un energético de uso local y de exportación, impulsando una economía sustentable en torno a esta.

La cadena de valor del hidrógeno verde describe desde el proceso de su producción hasta su uso final en distintas aplicaciones, detallando en cada etapa los procesos o sistemas involucrados, mostrando los diversos caminos o rutas de este sector energético.

Esta cadena de valor comienza con la definición de la fuente renovable, como la solar, eólica, hidráulica o biomasa, entre otras, la cual se utiliza para producir el hidrógeno, ya sea a través de conversiones electroquímicas, como el caso de la electrolisis y fotólisis; la conversión bioquímica, como la biofotólisis; la fermentación, para las materias primas orgánicas; y conversión termoquímica, para la biomasa. Se incluye también, el almacenamiento y transporte del hidrógeno en forma gaseosa en contenedores a presión, así como su manejo en forma líquida (criogénica), a través de distintos medios, incluyendo tuberías o gasoductos, ya sea hidrógeno puro o en mezcla con el gas natural, transporte en camiones y barcos. Además, se muestran finalmente los distintos usos del hidrógeno, tales como la generación de electricidad y calor, el almacenamiento energético, su uso en transporte, en la industria y también sus derivados como el amoníaco y los combustibles sintéticos.

b. Refiérase en particular a los siguientes temas y especifique si el proyecto pudiera focalizar su accionar en ellos:

- **Posibles encadenamientos productivos:**

La Región de Antofagasta posee ventajas únicas para ser líder en energía solar, al contar con uno de los mayores potenciales a nivel nacional (con 3.300 horas de sol al año) y enormes terrenos planos inutilizados para el desarrollo de esta tecnología. Los altos niveles de radiación que registra la Región se encuentran entre los más altos del mundo, y la claridad de sus cielos representan condiciones óptimas para el aprovechamiento de la energía solar. En complemento, la Región cuenta con infraestructura acorde a sus actividades productivas, especialmente la minera, directamente relacionada con el transporte de carga, desde y hacia los puertos, apoyada por una extensa red ferroviaria, que posibilita la conexión de Mejillones, Antofagasta y otras localidades de la Región con el resto de los países del Cono Sur (Corredor Bioceánico de Capricornio).

Para el abastecimiento energético cuenta con tres puertos para recepción de carbón, un terminal de recepción de GNL, cuatro terminales de recepción y almacenamiento de combustibles líquidos, plantas de almacenamiento y envasado de GLP, dos gasoductos construidos en ese momento para transporte de gas natural desde Argentina, entre otras instalaciones.

Por su parte, el Ministerio de Bienes Nacionales el 2020, informó la incorporación de 20 mil hectáreas en la Región de Antofagasta al programa "Terrenos para Chile: Por un Chile Limpio", las que permitirán desarrollar proyectos de energías renovables en los que se espera producir 2.037 MW con una inversión de US\$1.775 millones. Se trata de 27 nuevos terrenos, para el desarrollo de energías renovables en la región de Antofagasta.

Respecto a los consumos de energía, la Región presenta el segundo mayor consumo eléctrico per cápita del país, siendo el primero la Región Metropolitana. Evidentemente el mayor consumidor de energía eléctrica es el sector minero, que representa más del 80% del consumo regional. A su vez, el consumo de combustibles, particularmente de carbón, constituye del orden del 34% del consumo nacional, seguido por la energía fotovoltaica con un 24%.

Estas condiciones de infraestructura y logística habilitante en la región, ha permitido consolidar una amplia base de empresas PYMES proveedoras del sector industrial y minero y, en consecuencia, capital humano capacitado y especializado en estos sectores. Esto, permite afrontar los desafíos que el sector energético propone a la región tanto en materia de energías renovables como para el desarrollo de la industria regional del hidrógeno verde, lo que además genera oportunidades para la generación de clúster industriales y tecnológicos.

Dicho lo anterior, se proyecta que las posibilidades de encadenamiento entre las empresas mandantes de la industria energética - incluyendo los titulares y desarrolladores de proyectos de hidrógeno verde y sus derivados - y las empresas regionales proveedoras de los servicios relacionados a esta industria, se verán aumentadas ante la existencia del programa como el propuesto; en tanto, el PTI tenga un rol orquestador y articulador de dichos encadenamientos. En ese sentido, el PTI, debería propender a generar y crear vínculos comerciales, redes de colaboración, impulso de nuevos proyectos de desarrollo tecnológico, entre otros, que permitan fortalecer la oferta de servicios locales especializados en los diferentes eslabones de la cadena de valor energética, en general, así como en las cadenas más específicas como la del Hidrógeno, del Litio, de la Electromovilidad, etc.

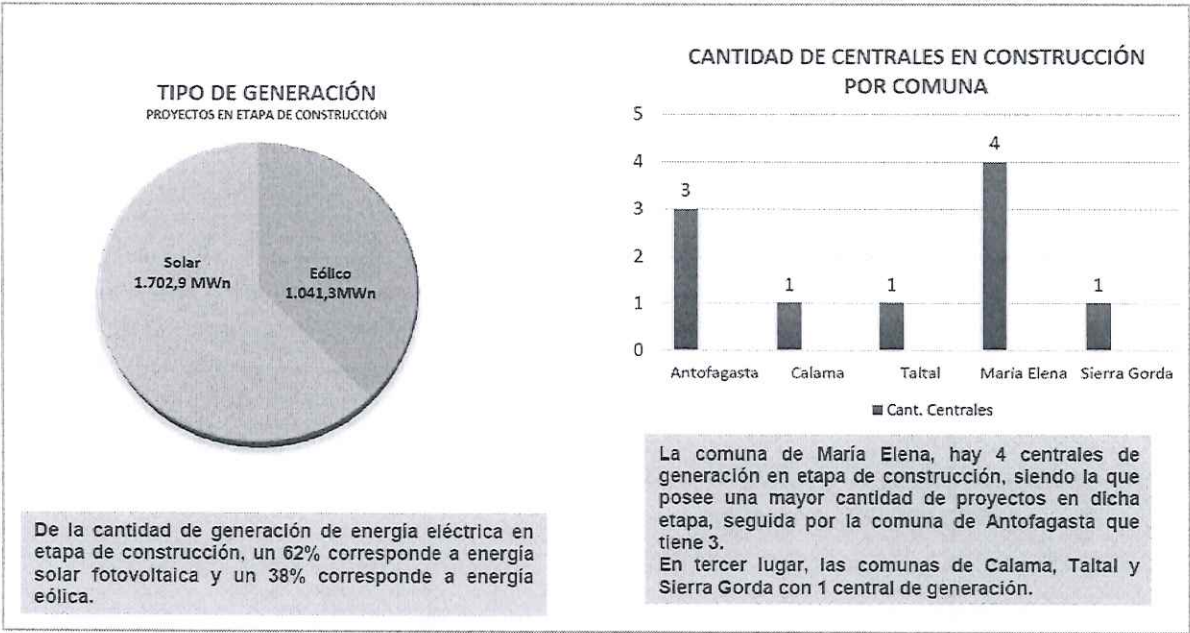
- **Cartera de productos/servicios:**

Para el caso de la industria de las energías renovables, se abren múltiples oportunidades de negocios en variados nuevos productos y servicios que las empresas pueden prestar para la instalación de plantas de energía a gran escala a nivel regional. En este sentido las empresas regionales buscan diversificar su cartera de productos y servicios desde la industria minera hacia la energía, a través de alguno de los siguientes servicios de la industria de las energías renovables.

- *Servicios en la etapa de planificación:*
 - Diseño de ingeniería básica
 - Estudio de factibilidad técnica
 - Medición y evaluación del recurso
 - Estudios de localización
- *Servicios en la etapa de construcción y equipamiento:*
 - Diseño de ingeniería de detalle
 - Servicio logístico y transporte
 - Suministro de materias primas
 - Fabricación de estructuras
- *Servicios en fase de operación y mantenimiento*
 - Capacitación y entrenamiento de personal
 - Mantenimiento y reparación de sistemas
 - Operación del proyecto
 - Calibración de equipos especializados
- *Servicios en etapa de producción*
- *Servicio en la etapa de almacenamiento*
- *Servicios en la etapa de distribución*

- **Oportunidades de mercado:**

El avance en el desarrollo de la cadena de valor de la industria energética en la región de Antofagasta, el desarrollo de nuevos proyectos energéticos a nivel local y el incipiente desarrollo del hidrógeno verde generan inmersas oportunidades y condiciones para que más empresas proveedoras locales puedan estar en condiciones de proveer de bienes y servicios a los proyectos de energías renovables. Por otro lado, el avance tecnológico implica incorporar nuevos modelos de negocios en las empresas regionales para responder a las necesidades que la industria plantea. Coherente con esto, el Reporte de la SEREMI de Energía (Junio, 2022), muestra la magnitud de los proyectos en construcción, su proyección de inversión y capacidad de generación que son un flujo de nuevos negocios para las PYMES locales.



Fuente: SEREMI de Energía Región de Antofagasta, Junio de 2022.

En este sentido, y a partir del trabajo desarrollado por el Clúster de Energía durante los últimos años, se ha logrado avanzar en diagnosticar, caracterizar y visibilizar a más proveedores locales para la industria energética; sin embargo, el desafío es generar mayores conocimientos técnicos, comerciales y de negocios a las empresas locales para que puedan superar sus brechas y puedan cada vez más integrarse a los eslabones de la cadena de valor de la industria energética; particularmente, en las externalidades que generará la economía asociada al hidrógeno verde.

• **Oportunidades de incorporación de tecnologías:**

El norte grande de Chile es la zona que recibe la mayor cantidad de radiación solar en el mundo, con niveles de radiación global que llegan a los 2.500 kW/m²año con 4.000 horas promedio de sol, transformándola en una zona de alto atractivo para la ejecución de inversiones en tecnologías solares tales como la energía solar fotovoltaica (FV) y la de concentración solar de potencia (CSP).

El desafío es el desarrollo de una industria energética con altas capacidades tecnológicas, y vocación exportadora, al igual que un sector de ciencia y tecnología con capacidades de investigación a nivel internacional conectada con las necesidades de la industria y con redes de investigación internacionales, la que se espera se transforme en un sector relevante para el desarrollo del país.

Dentro de las oportunidades que el PTI debería desarrollar en tecnología se estiman las siguientes:

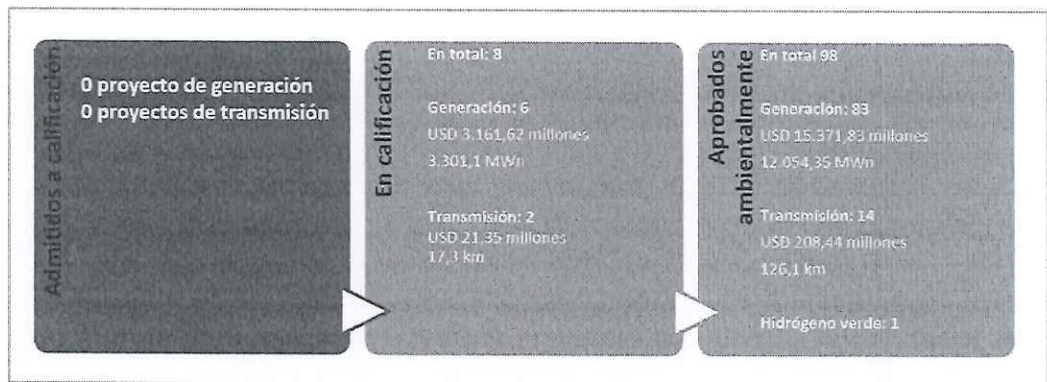
- a) Apoyo al emprendimiento y al desarrollo de I+D asociado al tema energía, en áreas donde la Región de Antofagasta puede transformarse en un desarrollador tecnológico de clase mundial.
- b) Focos temáticos en base a tecnologías emergentes con potencial en la región (H2 verde, Electromovilidad, almacenamiento termino, Concentración solar de potencia, etc.).
- c) Pero también, enfocadas a la reducción del costo energético de los hogares (Energía Solar), para mejorar la calidad de vida de las personas.
- d) Generar servicios para identificar soluciones específicas en tecnologías semi-maduras para la industria de energías renovables.
- e) Desarrollar soluciones innovativas que puedan mejorar los procesos de las empresas generadoras a través, por ejemplo, de pilotaje de nuevas tecnologías asociadas a nuevas competencias.

Chile posee grandes recursos para desarrollar proyectos de energías renovables, la utilización de esta energía limpia y razonablemente económica puede ser utilizada para aplicaciones que impacten y contribuyan de manera sustentable al desarrollo económico del país. Una de estas aplicaciones, es la explotación del recurso solar a través de la generación de hidrógeno, vector energético que tiene el potencial de habilitar la transición energética a sistemas limpios sin producción de CO₂.

La economía de la Región de Antofagasta depende principalmente de las industrias relacionadas a la minería, especialmente la minería del cobre, lo que la hace vulnerable a las variaciones de este en la bolsa como también su disponibilidad, ya que se trata de un recurso que es finito. Para sobrepasar esta incertidumbre, la región necesita diversificar sus actividades comerciales e incrementar sus competencias con respecto al desarrollo de tecnología o la aplicación de esta en nuevas áreas, pasando de una incursión extractivista a una sociedad prestadora de bienes y servicios.

Con todo lo anteriormente expuesto, la Región de Antofagasta está situada en inmejorables condiciones para transformarse en el territorio en dónde se producirá hidrógeno verde a menor costo, situándose así, en un lugar privilegiado para la producción, uso y exportación de este combustible.

En ese sentido, los 98 proyectos de inversión en proceso de calificación ambiental, según el reporte de la SEREMI de Energía (junio, 2022), dan cuenta de flujo de desafíos tecnológicos, uso de diferentes tecnologías, desafíos operacionales diversos en función de la locación de los mismos proyectos y la irrupción de proyectos de producción de Hidrogeno o sus derivados que generarán nuevos encadenamientos productivos y tecnológicos en la región.



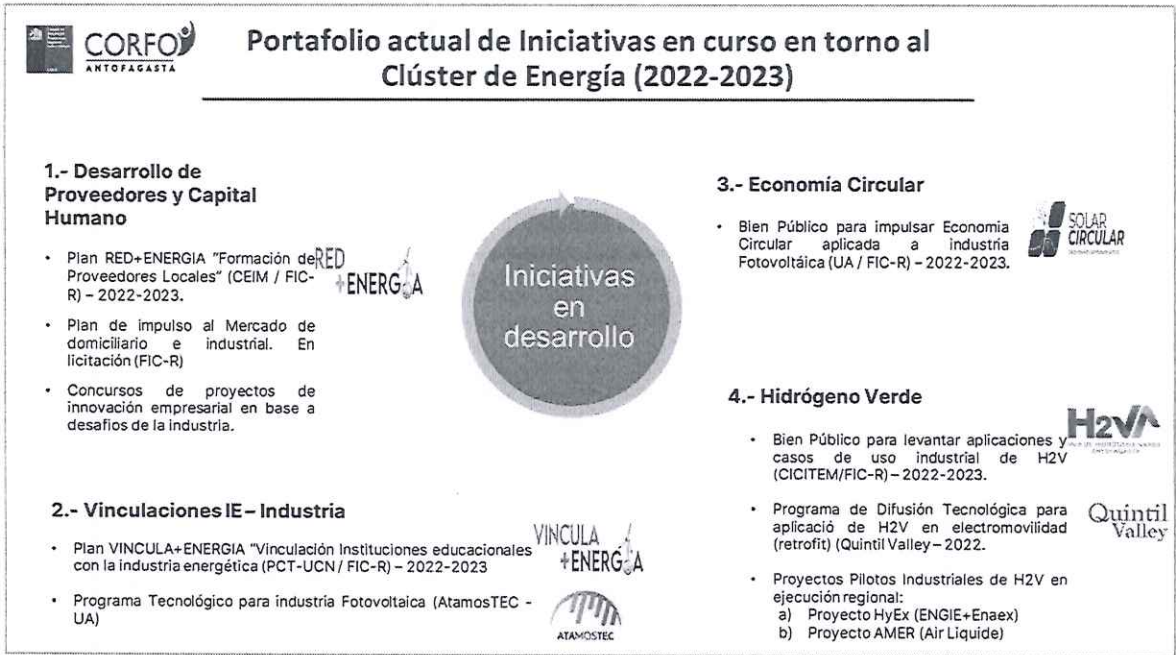
Fuente: SEREMI de Energía Región de Antofagasta, junio de 2022.

• **Oportunidades de escalamiento competitivo de carácter productivo y/o habilitante:**

Para seguir avanzando en el proceso de transición energética en la Región, se deben seguir generando condiciones de manera de que el ecosistema regional, genere espacios de trabajo colaborativo entre las compañías mandantes (titulares de proyectos) y los proveedores tecnológicos locales. En este sentido, los desafíos de innovación abierta son una manera de abordarlos y se han estado desarrollando permanentemente con algunas de las empresas de energía.

Cabe recordar, que durante los últimos 7 años se ha ido constituyendo en la región, un importante trabajo de articulación público, academia e industria en torno al desarrollo del negocio energético en la Región, el que ha sido liderado por Corfo, el Comité Corfo Antofagasta, el Gobierno Regional de Antofagasta y la SEREMI de Energía, principalmente. Especialmente, para el Gobierno Regional de Antofagasta esta instancia ha sido de gran apoyo para diversas instancias de colaboración tanto nacional como internacional. Este trabajo ha permitido conformar espacios de trabajo a nivel regional en el que se han ido sumando importantes actores nacionales e internacionales relevantes para la industria. En ese tenido, las Gobernanzas articuladas por Corfo en torno, a una estrategia de Clúster de Energía, se ha consolidado como el espacio más importante de coordinación regional en materias de energía, por lo que en esta nueva fase 2022-2025, se debe fortalecer este espacio de trabajo colaborativo; en este caso, a través de la gestión de este nuevo PTI.

Este 2022, el Comité Corfo Antofagasta, en coordinación con la SEREMI de Energía y con aportes financieros del GORE Antofagasta, está impulsando un portafolio de iniciativas, alguna ya en ejecución y otras en gestación, que sientan las bases para impulsar un escalamiento competitivo de las PYMES y el capital humano regional:



Fuente: Elaboración propia (Comité Corfo Antofagasta)

El desarrollo de este nuevo PTI Clúster de Energía, para el periodo 2022-2025, debe impulsar convenios con universidades e institutos internacionales que están en la frontera tecnológica de las energías limpias, de manera de poder entregar valor agregado a los beneficiarios, estableciendo becas de estudio, seminarios internacionales, diplomados, etc.

3. ACTORES DEL TERRITORIO

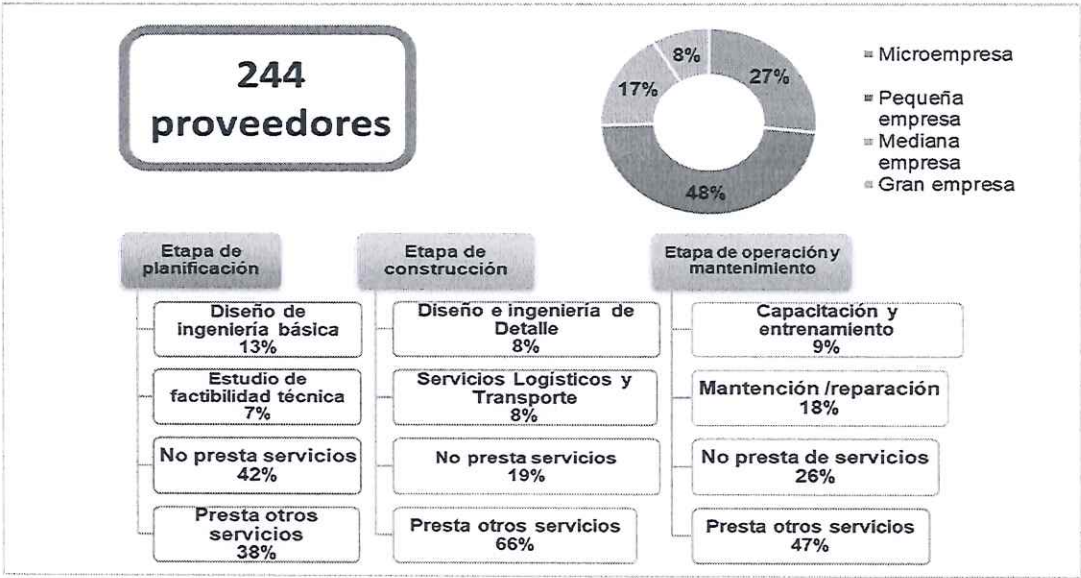
- Identifique los actores que están vinculados al territorio y a la cadena de valor objeto de análisis, señalando:
- a. Detalle las empresas que participan de la o las cadenas de valor que serán intervenidas por el PTI, diferenciando entre el potencial (universo de empresas) y posibles participantes del proyecto:

Existe consenso, luego de diversas sesiones de trabajo con actores regionales que dentro de la cadena de valor de la industria existen proveedores de servicios conexos a la industria energética, que presentan servicios que no intervienen directamente en los distintos eslabones de la cadena de valor, pero que son necesarios para el correcto desarrollo de estos proyectos. Estos servicios, dada su naturaleza, no se consideran servicios directamente relacionados a la ejecución de cada etapa, pero resultan indispensables para su correcta ejecución.

Es bajo esta lógica que el universo de proveedores de productos y/o servicios relacionados a la industria energética es bastante amplio, ya que incluye servicios relacionados, como, por ejemplo: transporte, alojamiento, alimentación, lavandería, etc.

De acuerdo con el sitio web del Servicio de Impuestos Internos, en la Región de Antofagasta existen un total de 36.435 empresarios, de los cuales un 95% (34.787) cuentan con actividades comerciales relacionadas a los rubros que se asocian a productos y/o servicios conexos a la industria energética (datos actualizados a enero 2022), por lo que se podría considerar que la gran mayoría de los empresarios podrían ser potenciales proveedores de algún tipo de producto y/o servicios relacionados a la industria energética, en cualquiera de sus etapas (planificación, construcción y operación y mantenimiento).

Como dato referencial, puede indicarse que el Comité Corfo Antofagasta, al 2021, tenía identificado 244 proveedores regionales con ofertas de valor que se alineaban a las 3 Etapas o Fases de la Cadena de Valor de la Industria Energética Regional, sin perjuicio de que un porcentaje importante y mayoritario, no le prestada servicios a las empresas titulares de proyectos de inversión en el sector.



Seremi Economía	
PROCHILE	
Gobierno Regional Antofagasta – GORE (a través de DIFOI, DIPLAR, URAI)	
Consejo Regional de Antofagasta (CORE)	
Asociación Regional de Municipalidades (AMRA)	ONG
Representantes de la sociedad civil	
Fundación Parque Científico y tecnológico (PCT)	
Universidad de Antofagasta (CDEA, CELIMIN, CECPI)	Academia
Universidad Católica del norte (CIPIS)	
Centro de Entrenamiento Industrial y Minero, CEIM.	
CFT Estatal de Calama	
Universidad Santo Tomás	
Asociación de Industriales Antofagasta	Privado
Asociación de Industriales de Mejillones	
Cámara Chilena de la Construcción	
Asociación de Generadoras de Chile	
ENEL	
ENGIE	
GASCO	
Grupo Cerro	
Mainstream	
Colbún	
Air Liquide	
ENAE	
H2 Antofagasta (Agrupación Desarrolladores Regionales)	

c. Indique los distintos niveles de relaciones entre ellos y sus fallas de coordinación existentes:

En esta dimensión es necesario mencionar, que entre los años 2014 a 2021, uno de los objetivos del Comité Corfo Antofagasta, ha sido el de lograr ser un ente articulador entre los distintos sectores a los que pertenecen los actores de la industria energética de la Región de Antofagasta.

En ese sentido, este objetivo se cumplió a partir de los diferentes espacios de Gobernanza multinivel que se han ido impulsando al alero del concepto del Clúster de Energía; lo que ha incluido participantes de los sectores público-privado-academia y, en general, de las instituciones participantes en el ecosistema de la industria energética; ya sea a través de Mesa Técnicas o Consejos Directivos.

Esta articulación permitió que se enfocaran los esfuerzos de cada uno de los actores a distintas iniciativas, que fueron coordinadas y ejecutadas de forma colaborativa con ellos, por lo que no existió duplicidad en las iniciativas desarrolladas por estos actores. Hoy, luego de la finalización de un primer ciclo del PTI Clúster de Energía, el dinamismo logrado en los esfuerzos relacionados a, por ejemplo, proveedores de la industria, en los actores relevantes de la industria se ha visto disminuido por la falta del ente articulador que los unía.

Esta falta de coordinación produce que los esfuerzos de las instituciones de la industria no se encuentren en sinergia por una falta de planificación estratégica a nivel regional a largo plazo de la industria. En este esfuerzo, el nuevo ciclo de PTI Clúster de Energía busca ser un ente vinculador, teniendo en consideración la reciente publicada Agenda Energética 2022-2026 del Ministerio de Energía, donde se establecen 8 ejes temáticos a desarrollar en la actual administración, los cuales servirán de base para el que hacer del programa. Los ejes temáticos son los siguientes:

- 1) Acceso equitativo a energía de calidad.
- 2) Matriz energética limpia.
- 3) Desarrollo energético seguro y resiliente.
- 4) Transición energética justa e infraestructura sustentable.
- 5) Descentralización energética.
- 6) Empoderamiento ciudadano y democratización de la energía.
- 7) Innovación y crecimiento económico inclusivo.
- 8) Modernización de la gestión pública.

Coherente con lo anterior, en la imagen siguiente, puede observarse que sin perjuicio que hoy Corfo Antofagasta ha impulsado 8 grandes proyectos hoy en curso en el sector, que apuntan y se alinean a los Eje N°7 de “Innovación

y crecimiento económico inclusivo” de la Agenda Energética 2022-2026, es necesario estrechar vinculados para que estas redes de colaboración se conecten mejor, se conozcan, interactúen, se complementen y busquen sinergias y nuevas iniciativas para seguir impulsando nuevas oportunidades para las PYMES locales y para los técnicos y profesionales de la Región. En definitiva, siguen observándose fallas de coordinación o faltas de información entre los actores locales.



Otra dimensión que ha cobrado fuerza en los últimos meses, a nivel regional, es la **falla de información y prácticas asimétricas en la gestión de abastecimiento** que se observan entre ciertos titulares de proyectos de generación energética o sus empresas EPC (por su sigla en inglés Engineering, Procurement, Construction) y las empresas locales, subcontratadas regionalmente. En este sentido, este modelo de contratación “llave en mano”, no siempre genera externalidades positivas ni esfuerzos mayores de desarrollo económico local inclusivo; porque en los hechos, es una venta de proyecto por parte de la gran empresa contratista, que busca minimizar los costos, donde se compromete a suministrar los equipos necesarios, instalarlos y ponerlos en funcionamiento en el lugar y tiempo acordado con el cliente generador de energía.

4. INICIATIVAS COMPLEMENTARIAS AL PTI

Complete la siguiente tabla con las acciones y/o programas complementarios al PTI, que se encuentren en ejecución o serán ejecutados en el territorio:

NOMBRE ACCIONES/ PROGRAMAS	BREVE DESCRIPCIÓN	EJECUTOR	ESTADO	CONTRIBUCIÓN DEL PTI PARA COORDINAR Y/O IMPULSAR ACTIVIDADES EN ESTE ÁMBITO
Proyecto Hub H2V Antofagasta (21BPA-189323) /CDPR	Proyecto de Bien Público para el Levantamiento de casos de uso y servicios tecnológicos para el desarrollo de un HUB de H2V en la Región de Antofagasta Ejecuta: CICITEM Mandante: AIA Asociados: Club de Innovación y Fraunhofer Chile	Privado	En ejecución	Este proyecto, que cuenta con aportes del FIC-Regional (BIP 40014426-0) será parte el 2022 y 2023 de la cartera de iniciativas estratégicas del PTI; y aporte concreto a las acciones para desarrollar proveedores ocales en la nueva economía del Hidrogeno en la Región
Proyecto Solar Circular (21BPA-189322) / CDPR	Proyecto de Bien público para la Generación de estándares técnicos y económicos para habilitar la 2da vida de módulos fotovoltaicos en la Región de Antofagasta Ejecuta: Centro de economía Circular en Procesos Industriales de UA. Mandante: Subsecretaria de energía Asociados: CTEC, Liten, ENEL, SudTrade	Privado	En ejecución	Este proyecto cuenta con aportes del FIC-Regional (BIP 40014426-0) y se ejecutará el 2022 y 2023, siendo parte de la cartera de iniciativas estratégicas del PTI. su aporte irá en identificar reglamentaciones y normativas alineadas a la Ley REP, que generen nuevas oportunidades de negocios a los proveedores locales de la industria FV.
Plan "Red+Energía" (ID 909389-4-LR21) / CDPR	Iniciativa ejecutada por CEIM, en marco de Contrato adjudicado por Mercado Público, para impulsar un Plan de Formación de Proveedores y emprendedores especializados en el sector energía de la Región de Antofagasta.	Privado	En ejecución	Plan ejecutado en el marco de Convenio de Transferencia FIC-R (BIP 40014418-0) para impulsar una Escuela Formativa de Proveedores Regionales especializados en la Industria energética y sus servicios conexos; donde participen 100 pymes y 50 emprendedores. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2023
Plan "Vincula+Energía" (ID 909389-4-LR21) / CDPR	Iniciativa ejecutada por PCT-UCN (Fundación Parque Científico y tecnológico), en marco de Contrato adjudicado por Mercado Público, para impulsar un Plan de Vinculación de Empresas e Instituciones Educativas en el sector energía de la Región de Antofagasta.	Privado	En Ejecución	Plan ejecutado en el marco de Convenio de Transferencia FIC-R (BIP 40014418-0) para impulsar unas acciones que vinculen la oferta formativa de Liceos Técnicos, CFT, IP, Universidades y Centros de I+D con las necesidades y requerimientos operacionales de capital humano de la industria energética. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2023
Plan de Desarrollo del Mercado Domiciliario (ID 909389-5- LRT22) / CDPR	Iniciativa por adjudicar en marco de licitación en Mercado Público. Busca impulsar 2 plan de Acción concretos para desarrollar capacidades locales y sociabilizar las oportunidades del mercado de autoc consumo en la industria energética: a) Plan de vinculación ciudadana en el mercado domiciliario.	Privado	En Licitación Pública	Plan a ejecutar en el marco de Convenio de Transferencia FIC-R (BIP 40014434-0) para impulsar el desarrollo de proveedores y capital humano que aprovecha las oportunidades de la Ley de NetBilling, incentivando la autogeneración eléctrica para uso domiciliario o industrial a nivel de PYMES. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2023

	b) Plan educativo para el mercado domiciliario.				
Programa de Difusión Tecnológica en H2V para la electromovilidad / CDPR	Programa de Difusión Tecnológica ejecutado por Quintil Valley, que busca transferir tecnologías a proveedores locales para retrofit de vehículos y equipos móviles de la industria minera	Privado	En ejecución	Programa de Transferencia de Tecnologías para incentivar en pymes regionales, proceso de transformación de vehículos y equipos móviles a combustión al uso de H2 Verde, para incentivar la electromovilidad. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2023	
Programa Tecnológico en energía solar (AtamosTEC) / CDPR	Programa Tecnológico para industria Fotovoltaica, ejecutado por la Corporación AtamosTEC, integrada por el CDEA de la U. de Antofagasta, juntos a otras universidades, centros de I+D internacionales y ENEL.	Privado	En ejecución	Programa Tecnológico financiado por CORFO, para el impulso y desarrollo local de nuevos planes solares fotovoltaicos adaptados a las condiciones operacionales del Desierto de Atacama. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2023	
Proyecto HyEX (21PPHV-187501) / CORFO	Proyecto de inversión a escala de piloto industrial de ENGIE S.A. para la producción de hidrogeno Verde, para la síntesis de Amoniaco verde, a usar en la industria de fabricación de explosivos. Implica alianza estratégica entre ENGIE y ENAEX. Se busca producir en una primera Etapa, 3.200 Ton/año de H2, a partir de capacidad de hidrólisis de 26 MW para vender a Enaex; lo que servirá para producir 18.000 ton/año de NH3 (amoniaco). Planta piloto se emplazará en el sector del Barrio Industrial de Barriles, junto a Planta FV Tamaya, en Tocopilla	Privado	En ejecución	Proyecto de desarrollo tecnológico, con aportes reembolsables de CORFO, que busca producir H2 en base a generación energética solar, para ser vendido a empresa que generará finalmente Amoniaco Verde (subproducto) para la fabricación de explosivos. Esto será un impulso al desarrollo de servicios y subcontratos con proveedores locales. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2025	
Proyecto AMER (21PPHV-187493) / CORFO	Proyecto de inversión a escala de piloto industrial a ejecutar por Air Liquide, para la producción de e-Metanol a partir de energía renovables, H2 verde y CO2 capturado desde una fuente fija. Este proyecto implica alianzas estratégicas con EDF Renovables, PROMAN y Cementos Biobío. Se busca producir 60.000 Ton/año de e-metanol. Se emplazará en el Barrio Industria La Negra en Antofagasta.	Privado	En ejecución	Proyecto de desarrollo tecnológico, con aportes reembolsables de CORFO, que busca producir Metano en base a fuentes renovables bajo n modelo de asociatividad y complementación tecnológica y empresarial que será un impulso al desarrollo de servicios y subcontratos con proveedores locales. Será parte de cartera de iniciativas del PTI en los años 2022-2025	
Renueva Mi Taxi- Colectivo Eléctrico / Ministerio de Energía- Agencia Chilena de Eficiencia	Iniciativa consiste en entregar un co-pago de hasta 16 millones de pesos para la adquisición de vehículos eléctricos para el transporte público menor de las ciudades de Calama y Antofagasta (30 vehículos por comuna) y la instalación de sus respectivos cargadores domiciliarios. Se instalará un taller en la región para brindar soporte técnico en caso de requerirse.	Público	En ejecución	Realizar acciones en torno a i) Concientización sobre ventajas de la electromovilidad, ii) Promover la instalación de infraestructura de carga pública mediante alianzas públicas-privadas, iii) Generación de capacidades técnicas locales que brinden soporte.	

Energética o Agencia de Sostenibilidad Energética				
Casa Solar Social, Reg. De Antofagasta / Ministerio de Energía- Agencia Chilena de Eficiencia Energética o Agencia de Sostenibilidad Energética	Programa consiste en co-financiar soluciones energéticas (FV) de 1 Kwp o 2Kwp, sin baterías de respaldo, instaladas bajo Ley de Generación Distribuida en viviendas cuyos jefes/as de hogar sean mayor de edad, tengan alguna condición de discapacidad y/o se encuentren entre los tramos 40 al 80 del Registro Social de Hogares. En total, se espera cubrir a cerca 1.500 beneficiarios de las comunas de Tocopilla, Mejillones, Sierra Gorda y Taltal. Cada beneficiario/a deberá entregar un co-aporte de 100 mil pesos. Iniciativa considera una línea de capacitación a instaladores eléctricos certificados que puedan brindar soporte técnico a los beneficiarios.	Público	Idea	Se requiere generar capacidades técnicas locales para sean los ejecutores y/o entreguen servicios de mantención y/o reparación de los sistemas de generación. (Iniciativa está en desarrollo, se proyecta que el 15-9-22 se presentará al CORE para asignación de recursos)
Ponle Energía a tu Pyme / Ministerio de Energía- Agencia Chilena de Eficiencia Energética o Agencia de Sostenibilidad Energética	Este concurso otorga un cofinanciamiento para la implementación de proyectos de eficiencia energética y energías renovables para autoconsumo en empresas de todo el territorio nacional, clasificadas como micro, pequeña y mediana, de acuerdo con sus ventas anuales que posean actividades de primera categoría.	Público	En ejecución	Se requiere generar capacidades técnicas locales para que proveedores locales desarrollen los proyectos a las micro, pequeñas y medianas empresas que postulen al concurso. (Se está a esperar del lanzamiento de una nueva versión de este programa, también se lanzaría una nueva versión en el año 2022 de Ponle Energía a tu Empresa, enfocado en empresas medianas).
Aceleradora de Hidrógeno Verde (primer llamado) / Ministerio de Energía- Agencia Chilena de Eficiencia Energética o Agencia de Sostenibilidad Energética	La Agencia de Sostenibilidad Energética (AgenciaSE), en su rol de ejecución de políticas públicas, tiene la misión de facilitar el desarrollo de iniciativas que utilicen hidrógeno verde. Para lograrlo se implementará una iniciativa para apoyar instituciones y empresas que estén explorando el uso de hidrógeno en proyectos piloto de transporte y movimiento de carga dentro de recintos productivos, en procesos industriales, y en sistemas de respaldo de generación de electricidad.	Público	En ejecución	Impulsar el desarrollo de proveedores locales que desarrollen los proyectos que requieren las pymes en la línea de eficiencia energética y energías renovables (Se encuentra en ejecución etapas del primer llamado y se está a esperar del lanzamiento del segundo llamado).

Desarrollo de Capacitaciones en Energía en Modalidad B-Learning para Técnicos/as y Profesionales de la Región de Antofagasta / Ministerio de Energía- Agencia Chilena de Eficiencia Energética o Agencia de Sostenibilidad Energética	Contratación de un servicio de capacitación, para el cual una Institución de Educación Superior, acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación CNA-Chile, deberá desarrollar obligatoriamente en modalidad b-learning el curso de “Instaladora eléctricos clase D” y además, uno de los otros dos opcionales, los cuales son “Instalador de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos” o “Instalador de sistemas solares fotovoltaicos”, en la Región de Antofagasta, logrando un mínimo de 100 personas capacitadas.	Público	En ejecución	Levantar iniciativas similares para capacitar y certificar a técnicos y profesionales de los subsectores de electricidad, combustibles, energías renovables y nuevos energéticos como el hidrógeno verde y sus derivados, con focalización en mujeres, pueblos originarios y personas relacionadas al cierre de centrales generadoras a carbón. (Se encuentra la licitación abierta para que universidades y centros de formación técnica puedan postular)
---	--	---------	--------------	--

IV. PLAN DE ACTIVIDADES

Detalle las actividades asociadas al servicio de consultoría experta, cuyo medio de verificación es la entrega de un informe particularizado de acuerdo con las fases y contenidos indicados en los TDR, tanto en resultados como en metodología. Seleccione el mes en que se ejecuta la actividad.

ACTIVIDADES DE LA CONSULTORÍA EXPERTA	MES DE EJECUCIÓN
1. Validación de la cadena de valor de la industria energética de la Región de Antofagasta (incluyendo a la emergente cadena regional del H2 verde)	Mes 1
2. Desarrollar y actualizar el Mapa de Actores regionales/nacionales claves para la industria de la energía de la Región de Antofagasta (incluyendo a la emergente industria del H2 verde)	Mes 1 a 2
3. Determinación y priorización de las principales Brechas de competitividad de la cadena de valor de la industria energética de la Región de Antofagasta (incluyendo a la emergente industria del H2 verde)	Mes 2 a 3
4. Propuesta y validación de Modelo de Gobernanza multinivel del Programa para su Etapa de Ejecución, en función de brechas y desafíos priorizados en el PTI.	Mes 2 a 3
5. Actualizar y validar una Cartera de Iniciativas de Escalamiento Competitivo de mediano plazo, con los actores relevantes de la industria, y que complemente el plan anual de trabajo del PTI.	Mes 1 a 4
6. Confección de propuesta de Formulario de Etapa de Ejecución del PTI (Plan de Trabajo del año1), considerando levantamiento de línea base (situación año 0), para el diseño de matriz de indicadores de monitoreo del PTI.	Mes 5
7. Actualización, de forma participativa con los actores claves, del Modelo de Gestión Territorial del PTI para su Etapa de Ejecución (2023-2025)	Mes 5

V. PRESUPUESTO

Indique los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto. Considere que el financiamiento total de Corfo para la etapa no puede exceder de \$20.000.000 para la contratación de la consultoría y hasta 15% de OH⁴:

ÍTEM	CUENTAS PRESUPUESTARIAS	PRESUPUESTO CORFO/CDPR \$
02	GASTOS DE OPERACIÓN	\$ 20.000.000
	Contratación de Consultoría Experta para Etapa Validación	\$ 20.000.000
03	OVERHEAD ⁵	\$ 3.000.000
	Gastos de Overhead de AOI (hasta 15%)	\$ 3.000.000
PRESUPUESTO TOTAL (operación + overhead)		\$ 23.000.000




MELISSA GAJARDO CASTILLO
DIRECTORA EJECUTIVA
COMITÉ DE DESARROLLO PRODUCTIVO REGIONAL

⁴ Resolución (A) N° 88, de 2017. Modificada por las Resoluciones (A) N° 31 y 52, de 2019.
⁵ Se debe presupuestar en esta cuenta los montos que Corfo pague al AOI por concepto de supervisión, seguimiento y/o administración de proyectos (Res. 443, Corfo, Manual de Rendiciones y Seguimiento financiero).