

Octubre 2017

Informe 5 Final:
Propuestas de políticas públicas y regulatorias
para un sistema más integral de precios al carbono
Informe 5 de la consultoría “Alternativas de Diseño y Medidas
Complementarias para un Sistema más Integral de Instrumentos
de Precios al Carbono”

EBP



CLIMATE FOCUS

Preparado para:



Este estudio fue encargado por el proyecto Precio al Carbono Chile, parte de la iniciativa Partnership for Market Readiness del Banco Mundial cuya implementación se realiza en conjunto por el Ministerio de Energía (punto focal) y el Ministerio del Medio Ambiente. Los resultados del estudio forman parte de un conjunto de insumos para potenciales propuestas de fijación de precios al carbono en las que el proyecto está involucrado actualmente. La responsabilidad exclusiva de las opiniones, interpretaciones o conclusiones contenidas reside en los autores y no necesariamente reflejan la opinión del Gobierno de Chile o del Banco Mundial.

ÍNDICE

FIGURAS.....	3
TABLAS.....	3
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	6
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	9
Objetivos.....	9
3. MAPA DE OPCIONES	11
3.1 Opción 1 – Ampliación del impuesto	11
3.1.1 Descripción de la opción.....	11
3.1.2 Descripción de los componentes.....	11
Impuesto.....	11
Sistema de MRV obligatorio	16
Medidas de asistencia	17
3.1.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo.....	19
3.1.4 Vinculación con el precio de carbón con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno.....	20
3.1.5 Análisis de la opción	20
Análisis ambiental.....	20
Análisis socioeconómico	24
Análisis legal, regulatorio e institucional.....	27
Análisis de las fortalezas y debilidades	28
Puntos de discusión.....	28
3.2 Opción 2 – Impuesto y Offsets.....	30
3.2.1 Descripción de la opción.....	30
3.2.2 Descripción de los componentes.....	30
Offsets	30
3.2.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo.....	37
3.2.4 Vinculación del precio al carbono con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno.....	38
3.2.5 Análisis de la opción	38
Análisis ambiental.....	38
Análisis socioeconómico	39
Análisis legal, regulatorio e institucional.....	41
Análisis de las fortalezas y debilidades	42
Puntos de discusión.....	43
3.3 Opción 3 – Impuesto, Offsets y ETS.....	43
3.3.1 Descripción de la opción.....	43
3.3.2 Descripción de los componentes.....	44
Impuesto.....	44
ETS.....	44
Offsets	45
3.3.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo.....	46

3.3.4 Vinculación con el precio de carbono con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno	47
3.3.5 Análisis de la opción	47
Análisis ambiental	47
Análisis socioeconómico	48
Análisis legal, regulatorio e institucional	50
Análisis de las fuerzas y debilidades	51
Puntos de discusión	51
3.4 Comparación de las tres opciones	52
4. AGENDA HACIA UN SISTEMA INTEGRAL DE PRECIO AL CARBONO PARA CHILE	56
4.1 Etapas de implementación y actividades concretas a realizar	56
2018	56
Etapa 1 – 2020	57
Etapa 2 - 2022	58
Etapa 3 – 2025	59
Etapa 4 - 2028	60
4.2 Sistema MRV	60
4.3 Presupuesto	61
5. RECOMENDACIONES y CONCLUSIONES	62
Anexo A: Programa en Terreno	68

FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de Establecimientos por Rango de Potencia (límite de 10 MWt por establecimiento)	13
Figura 2 Emisiones anuales, escenarios “Impuestos incluido en CV” en miles tCO ₂ eq	22
Figura 3 Distribución de contaminantes locales por tipo de fuente, año 2009	23
Figura 4. mCERs (estimación ex-ante hasta 2020)	34
Figura 5: mCERs (estimación ex-ante entre 2020 y 2030).	34
Figura 6: mCERs emitidos	35
Figura 7. Estimación ex ante de CERs anuales desde 2001 hasta 2035.	35
Figura 8. Costos marginales de proyectos MDL en Chile.	37
Figura 9. Agenda hacia un instrumento integral de precios al carbono	56

TABLAS

Tabla 1 Porcentaje de Establecimientos por Rango de Potencia	14
Tabla 2 Trayectoria de la tasa impositiva del impuesto al carbono hacia el 2030.	15
Tabla 3 Potencial de mitigación en los sectores que estarían sujetos al impuesto bajo la Opción 1. 21	
Tabla 4 Proyectos de estándares internacionales VCS y GS (cantidad de certificados indicados en paréntesis)	36
Tabla 5 Estimación de compensaciones asociadas a distintas tasas impositivas	40
Tabla 6. Comparación de Opciones	52

ABREVIACIONES Y GLOSARIO DE TÉRMINOS

AGCID	Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo
Caex	Camiones de Extracción Mineros
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, United Framework Convention on Climate Change (UNFCCC en inglés)
CO ₂	Dióxido de Carbono
CO ₂ e	Dióxido de Carbono Equivalente
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CORFO	Corporación de Fomento Productivo, Chile
ENCCRV	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de Chile
ERNC	Energías Renovables No Convencionales
ETS	Sistema de Comercio de Emisiones (Emissions Trading System en inglés)
EU ETS	Sistema de comercialización de emisiones de la Unión Europea (European Union Emission Trading Scheme en inglés)
FDT	Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones
FFTL	Fondo de Fomento de Tecnologías Limpias
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GS	Gold Standard (Estándar internacional de proyectos de <i>offsets</i>)
IFI	Iniciativas de Fomento Integradas
INDC	Contribución Nacional Tentativa (Intended Nationally Determined Contributions en inglés)
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IPCS	Instrumentos de Precios al Carbono
MdE	Ministerio de Energía, Chile
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio

MMA	Ministerio del Medio Ambiente, Chile
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NDC	Contribución Nacional (Nationally Determined Contributions en inglés)
PIB	Producto Interno Bruto
PMR	Alianza de Preparación para los Mercados de Carbono (Partnership For Market Readiness en inglés)
PPDA	Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica
REC	Certificados de Energías Renovables (Renewable Energy Certificates en inglés)
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal, junto con aumentar las reservas forestales (+)
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
SAP	Subsidio al Agua Potable
SET	Subsidio Eléctrico Transitorio
SII	Servicio de Impuestos Internos
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
SNICHile	Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero
UE	Unión Europea
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
VCS	Verified Carbon Standard
VCU	Verified Carbon Unit

GLOSARIO DE LA NORMATIVA CHILENA CITADA

C.Pol.	Constitución Política de la República de Chile
Ley 20.780	Sobre Reforma Tributaria que Modifica el Sistema de Tributación de la Renta e Introduce Diversos Ajustes en el Sistema Tributario, 2014
LGSE	Ley General de Servicios Eléctricos de Chile, 2007

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Chile se ha caracterizado por mantener un rol activo durante las discusiones internacionales en torno al cambio climático. Es así como en 1994 el país ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y se hizo parte de su Protocolo de Kioto en 2002, cumpliendo rigurosamente con los compromisos asumidos como país en vías de desarrollo. El país se destacó por ser un actor relevante en el mercado de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), a pesar de su escasa contribución a las emisiones globales de gases a efecto invernadero (GEI). A la fecha, la Autoridad Nacional Designada ha otorgado Carta de Aprobación Nacional a 151 proyectos, 102 de los cuales se registraron ante la Junta Ejecutiva del MDL¹. En febrero de 2017, Chile ratificó el Acuerdo de París, el que fue adoptado en diciembre de 2015.

Asimismo, y a través de su Contribución Nacional Tentativa (INDC, por sus siglas en inglés), presentada ante la Secretaría de la CMNUCC en septiembre 2015, Chile se comprometió a reducir sus emisiones de CO₂ (Dióxido de Carbono) por unidad de producto interno bruto (PIB) (intensidad de emisiones) en un 30% al 2030 con respecto al nivel alcanzado en 2007, pudiendo aumentar dicho compromiso en un rango de 35% a 45%, dependiendo de los aportes monetarios internacionales. Ambas metas consideran un crecimiento económico futuro que le permita al país implementar las medidas de mitigación adecuadas para alcanzar este compromiso. Es importante destacar que el Acuerdo de París exige que este compromiso sea revisado cada cinco años y se exige además que en estas revisiones el país vaya aumentando su ambición de reducción.

Como reflejo de su compromiso, el país ha implementado una serie de iniciativas sectoriales y transversales conducentes a la mitigación de GEI, dentro de las cuales se encuentra el primer instrumento económico, el que fue adoptado en 2014 a través de la promulgación de la Ley de Reforma Tributaria, Ley N° 20.780, que incluyó un impuesto directo a la emisión de CO₂ por un valor de USD 5 la tonelada de CO₂. Este impuesto entró en vigor en enero de 2017 y su implementación representa importantes desafíos para el país.

Aparte de un impuesto directo a la emisión, existen mecanismos que rigen el cumplimiento de los mercados existentes a nivel internacional. Se distingue dos grandes grupos de mecanismos: *Baseline & Credit* (Línea de Base y Crédito) y *Cap & Trade* (Límite y Comercialización).

En un programa *Baseline & Credit* existe la posibilidad de implementar actividades de reducción para generar créditos (*offsets*), los que pueden ser usados por fuentes con limitación de emisiones para demostrar cumplimiento de sus obligaciones en lugar del uso de los permisos². Estos créditos provienen de fuentes que pueden o no estar sujetas a un límite de emisiones, por lo que deben ser reconocidos y validados para el cumplimiento de las obligaciones, a través de estándares estrictos.

En un sistema *Cap & Trade* se define un universo de fuentes de emisión de GEI sujetas a un determinado volumen de emisiones, para un determinado periodo de tiempo. El límite se determina mediante permisos de emisión entregados por el gobierno, a través de una distribución gratuita, subastas, o bien

¹ MMA, Tercera Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2016. Como descrito en más detalle en el capítulo 3.2.2 varios proyectos se transformaron de MDL a VCS. Actualmente se cuenta con 90 proyectos MDL y 21 de VCS.

² MdE (POCH), Estudio Opciones y Análisis de Mecanismos de Mercado para la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Factibilidad de Implementación de un Sistema de Transacción de Emisiones en Chile, junio 2011.

una combinación de ambos. Los permisos representan un determinado volumen de emisión, definido generalmente como una tonelada de CO₂, o toneladas de CO₂e (Dióxido de Carbono Equivalente).

Por su parte, la Alianza de Preparación para los Mercados de Carbono (PMR, por sus siglas en inglés) fue creada por el Banco Mundial en 2010, con el objetivo de entregar financiamiento y asistencia técnica a los países beneficiarios, para promover una reducción costo-efectiva de GEI a través del desarrollo de instrumentos de precios al carbono (IPCs). La iniciativa cuenta con alrededor de treinta socios en el mundo, siendo Chile uno de los quince países implementadores.

Los socios estratégicos del proyecto PMR Chile son el Ministerio de Energía (Mde), el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y la Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID). El Proyecto PMR Chile busca fortalecer la capacidad institucional, regulatoria e industrial del país para implementar instrumentos de precio al carbono y un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación (MRV), en pos de alcanzar una senda de desarrollo bajo en carbono. En línea con los objetivos del PMR y a través del Mde, se ha contratado esta consultoría para analizar las características actuales del impuesto y proponer caminos alternativos de instrumentos de precio al carbono para lograr una mayor mitigación de las emisiones de GEI en el país, definiendo una hoja de ruta para alcanzar un sistema más integral de IPCs.

En particular, el presente Informe (Producto 5) fue elaborado por un consorcio integrado por la firma chilena OfReC y las consultoras internacionales EBP y Climate Focus, y constituye el producto final de la consultoría “Alternativas de Diseño y Medidas Complementarias para un Sistema más Integral de Instrumentos de Precios al Carbono”. Se relaciona específicamente con una propuesta y diseño de transición hacia un sistema integral de precios al carbono en Chile, que incluye los resultados de los productos anteriores de la presente asesoría. Estos son las propuestas de ampliación del alcance del actual sistema de impuesto al carbono, descritos en el Producto 2, las medidas complementarias al impuesto del carbono, *offset* y medidas de asistencia, descritas en el Producto 3, así como la evaluación de un Sistema de Transacción de Emisiones (ETS, por sus siglas en inglés) en el Producto 4.

Este informe incluye una breve descripción de los objetivos y de la metodología en el próximo capítulo. Posteriormente, se presenta un mapa de opciones, el que presenta tres opciones concretas para Chile incluyendo los diferentes componentes analizados en los informes anteriores. Se sigue con una lista de recomendaciones concretas para Chile y sus próximos pasos, así como una agenda propuesta hacia un sistema integral de precios al carbono.

En particular, la autoría de los diferentes productos recae en un equipo consultor multidisciplinario, de diversas nacionalidades y múltiples trayectorias profesionales, principalmente compuesto por:

Francisco Agüero. Abogado de la Universidad de Chile, Máster en Regulación Económica y Competencia de la City, University London y Doctor en Derecho (c) de la Universidad de Chile. Francisco es chileno y trabaja en Santiago en la firma OfReC, de la cual es socio.

Cristóbal Caorsi. Ingeniero Comercial (Economía y Negocios) de la Universidad Adolfo Ibáñez, Magíster en Derecho de la Universidad Adolfo Ibáñez y Máster en Regulación de la London School of Economics. Cristóbal es chileno y trabaja en Santiago en la firma OfReC, de la cual es Director Ejecutivo.

Darragh Conway. Abogado de la University College Dublin y LL.M. en Derecho Internacional de la Universidad de Edimburgo. Darragh es irlandés y trabaja en las oficinas de Amsterdam de la firma internacional Climate Focus, donde es Asesor Jurídico Senior.

Denise Fussen. Economista, Diplomada en Economía de la Universidad de Lausana y Máster en Gestión Ambiental de la Universidad de Sherbrooke. Denise es suiza y trabaja en las oficinas de Zúrich de la firma internacional EBP, donde es responsable de la temática de Cambio Climático y Adaptación.

Sebastián Garín. Ingeniero Ambiental y Magíster en Mecanismo de Desarrollo Limpio y Eficiencia Energética, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Sebastián es chileno y trabaja en las oficinas de Santiago de la firma internacional EBP, donde es Consultor.

Pamela Mellado. Economista de la Universidad de Chile y Magíster en Economía de la Universidad de Chile. Pamela es chilena, trabaja en Santiago y participa como Economista invitada. Es Gerente de Sustentabilidad de Negawatt.

Joachim Sell. Máster en Ciencias Ambientales y Doctor en Cátedra de la Interfaz de Ciencias Naturales y Sociales (NSSI), del Instituto Federal Suizo Politécnico. Joachim es suizo y trabaja en las oficinas de Zúrich de la firma EBP, donde es responsable de la temática de Cambio Climático Internacional.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Objetivos

El objetivo de esta consultoría es proponer un sistema de precios al carbono integral que le sirva al Gobierno a alcanzar sus metas de mitigar sus emisiones de GEI, respaldando sus metas de crecimiento económico, recaudación fiscal y seguridad energética.

En particular, se quiere promover el efecto de mitigación en Chile para el cumplimiento de su Contribución Nacional (NDC por sus siglas en inglés) así como fomentar una economía baja en carbono a través de la inversión e innovación en tecnologías limpias.

Este objetivo se concretiza en los objetivos específicos:

1. Diseñar una propuesta para incrementar y/o ampliar el alcance sectorial del actual impuesto al carbono. Se considera las implicaciones legales, regulatorias e institucionales – incluyendo los requerimientos de MRV.
2. Desarrollar un paquete de medidas complementarias a un precio de carbono, ya sea el impuesto al carbono o un sistema de ETS. Estas medidas pueden incluir, entre otros, la vinculación del precio al carbono con un sistema de offset existente, la creación de un nuevo sistema de offset, la inclusión de medidas para flexibilizar la respuesta a las obligaciones de entidades o personas sujetas al precio al carbono, o la reducción de impuestos que afectan a estas entidades.
3. Analizar la posibilidad de transformar el actual impuesto al carbono parcialmente o totalmente en un sistema de ETS y diseñar una propuesta para tal sistema.
4. Desarrollar escenarios del precio al carbono al nivel nacional e internacional e identificar las rutas más ventajosas para Chile, considerando sus metas fiscales y socio-económicas, sus compromisos bajo el Acuerdo de París, así como la política energética.
5. Definir las alternativas más adecuadas para un sistema integral de precios al carbono para Chile según los trabajos realizados en esta consultoría y propuesta de una agenda para hacia un tal sistema.

Metodología

La consultoría se construye sobre la base de un amplio cúmulo de trabajo que se ha realizado en los últimos años en Chile bajo el PMR y otros programas, el cual incluye análisis de temas relacionados con el impuesto al carbono, la creación de un sistema de transacción de emisiones (sistema de ETS), los mecanismos de *offsets* (tanto tradicionales como de mayor escala) y de las interacciones de políticas y los escenarios de emisiones.

En el presente informe se unen los resultados de estos estudios previos, insumos de entrevistas realizadas con expertos nacionales e internacionales, múltiples talleres realizados en la ciudad de Santiago, así como los resultados de diversos estudios elaborados paralelamente dentro del PMR Chile

que dan como resultado el trazado de opciones concretas para un sistema completo que combine varios mecanismos de manera integrada. La selección de las opciones desarrolladas dentro de este informe se ha determinado en base de los informes anteriores de esta consultoría y en coordinación con el MdE y PMR Chile. Estas mismas presentan posibles opciones de diseño de un sistema integral iniciando de la ampliación del impuesto hacia un sistema integral que incluye todos los instrumentos analizados. Este alcance permite que la consultoría tome una “vista de pájaro” que considere no solo las interacciones entre los diferentes mecanismos, sino también sus relaciones con las políticas económicas y sociales del país y su compatibilidad con el contexto regulatorio e institucional.

Los insumos técnicos para apoyar el desarrollo de un sistema integral de precios al carbono se han realizado en espacios de discusión y participación entre actores relevantes, tanto en el sector público como el sector privado y la sociedad civil para discutir estos insumos técnicos y los diseños propuestos.

Para la elaboración de las opciones y de la agenda hacia un sistema integral de precio al carbono para Chile se han integrado los resultados de los informes previos de esta consultoría incluyendo la elaboración de propuestas de ampliación del alcance del actual sistema de impuesto al carbono, descritos en el Producto 2, la identificación de medidas complementarias al impuesto del carbono, *offset* y medidas de asistencia, descritas en el Producto 3, así como la evaluación de un ETS en el Producto 4. Durante un taller de trabajo entre los consultores de los diversos proyectos de PMR Chile se han discutido las diferentes opciones y se han integrado los conocimientos y resultados de los expertos en la temática. Finalmente, los resultados han sido discutidos en un taller participativo entre actores relevantes.

3. MAPA DE OPCIONES

Los siguientes capítulos proponen el mapa de opciones para Chile en base de los análisis realizados en esta consultoría y las consultas con los expertos de otras consultorías del PMR y actores relevantes del sector público y privado.

3.1 Opción 1 – Ampliación del impuesto

3.1.1 Descripción de la opción

La primera opción se concentra en la ampliación del impuesto:

- Un impuesto al carbono ampliado, que se implementa inicialmente a través de dos sistemas administrativos existentes, cubriendo de esta manera la gran parte de emisiones del sector energía:
 - Un componente “aguas arriba” al carbón, al gas natural y sus productos derivados, y a los productos de petróleo, con la excepción de aquellos usados en el sector residencial y público;
 - La continuación de la aplicación del impuesto “aguas abajo” para calderas y turbinas grandes (con un umbral más bajo), que eventualmente se ampliaría para incluir otras fuentes grandes, junto con exenciones y/o reembolsos para evitar que estas entidades paguen el impuesto dos veces;
- La tasa impositiva del impuesto al carbono se aumenta de forma paulatina de tal forma que alcanza USD 40/tCO₂e en el 2030;
- Un mecanismo que modifique la trayectoria del precio y revise el alcance del impuesto y modifique la trayectoria del precio cada cinco años en base de la revisión de la NDC de Chile;
- La asistencia a hogares vulnerables mediante el existente del Subsidio Eléctrico Transitorio (SET) y la asistencia a industrias vulnerables mediante la creación de un Fondo de Fomento de Tecnologías Limpias (FFTL);
- Un sistema obligatorio de MRV de emisiones GEI para instalaciones con altas emisiones de >15,000 tCO₂e.

3.1.2 Descripción de los componentes

Impuesto

En esta opción se amplía el alcance del impuesto para incluir todas las emisiones de la combustión de energía en el país,³ menos las emisiones del sector residencial y público. Esta primera ampliación se implementará a través de sistemas administrativos existentes, lo cual facilitará su pronta puesta en marcha.

El mecanismo administrativo para gravar el impuesto ampliado será construido al inicio sobre dos sistemas administrativos existentes de manera paralela:

³ Las emisiones de la combustión de energía se refieren a las emisiones que provienen de la combustión de combustibles, sean de los combustibles fósiles o de la biomasa. Incluyen todas las emisiones en la categoría ‘Sector Energía’ del SNChile, con la excepción de las emisiones de procesos industriales productos de la refinación del petróleo y las emisiones fugitivas de combustibles.

- **Para las calderas y turbinas grandes** (actualmente >50MW; bajar el umbral a >20MW a partir del 2020) se mantiene la aplicación del impuesto “aguas abajo”, así como el impuesto a los contaminantes locales. Mantener este aspecto del impuesto sirve para mantener la vigencia de los sistemas de MRV ya establecidos para tal fin, y provee la base para el sistema de MRV ampliado. Esto también permite mantener la combinación de los contaminantes locales y globales bajo un MRV e impuesto. En el año 2025 se amplía el alcance a todas las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones >15,000 tCO₂e/año. Esto permite un periodo de prueba de un sistema MRV para estos sectores y también un periodo para ajustar los contratos de inversión extranjera que dificultan la aplicación de impuestos sectoriales.⁴
- **Para las demás emisiones del uso de energía⁵ (impuesto sobre los combustibles)**, el impuesto será gravado sobre el carbón, el gas natural y sus productos derivados, y los productos del petróleo. Se gravará el impuesto “aguas arriba” o “aguas medianas”, en el momento de importación o a la primera venta (ver análisis legal e institucional abajo), aprovechando el sistema administrativo para el impuesto específico a los combustibles. Este enfoque responde al hecho que la mayoría de las emisiones en estos sectores vienen de fuentes móviles, y por lo tanto, resulta más difícil aplicar sistemas de MRV sobre ellas en el corto plazo.

En cuanto a la interacción de los dos mecanismos de gravar el impuesto, cabe destacar que no se pagará el impuesto sobre los combustibles que se usan en calderas y turbinas por encima del umbral vigente o, en el caso que se pague (ej.: porque se grava el impuesto sobre un combustible que puede tener múltiples usos), las entidades tendrán el derecho a recibir un reembolso equivalente al monto del impuesto pagado sobre combustibles usados en calderas y turbinas sujetas al componente aguas abajo. Cuando se integren fuentes adicionales en el impuesto, tal derecho se extenderá a los combustibles usados en tales instalaciones.⁶

También es importante mencionar que aplicar el impuesto al uso de los combustibles por la industria implicaría que las empresas industriales no tendrían el derecho de un reembolso del impuesto que pagan sobre sus combustibles, al menos en cuanto al impuesto del carbono.

Este enfoque es similar al enfoque que se ha propuesto en Sudáfrica y es análogo a los sistemas mixtos de impuestos al carbono (aguas arriba) y sistemas ETS (aguas abajo) de varios países europeos (ver informe 4, Anexo D). El enfoque permite una cobertura amplia del impuesto (67% de las emisiones nacionales)⁷ en el corto plazo, con relativamente baja administración adicional, pues se aprovecha en

⁴ En el Producto 2 se destacó que inversiones extranjeras pueden optar por un régimen de invariabilidad tributaria respecto de impuestos directos (como es el impuesto a la renta), pero no de los impuestos indirectos, como es el impuesto al valor agregado (IVA) u otros impuestos al consumo. Para que el impuesto al carbono sectorial que se propone a partir del 2025 pueda tener una aplicación más amplia, es prudente asegurar que los contratos de inversión extranjera celebrados a partir del 2018 incluyan una cláusula permitiendo la aplicación de impuestos sectoriales con fines ambientales.

⁵ Esto incluye tanto las emisiones del sector transporte y las emisiones del uso de combustibles por el sector minería e industria (fuera de calderas y turbinas), como las emisiones de las calderas y turbinas bajo el umbral.

⁶ Cabe notar que existe experiencia extensa en proveer reembolsos similares a entidades sujetas al EU ETS en países europeos que también cuentan con impuestos al carbono. Ver Producto 4, Anexo D

⁷ Cálculos basados en la información sobre emisiones del sector energía presentada en la Propuesta de Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector Energía, 2017.

su mayor parte de sistemas administrativos existentes. En el mediano plazo, la cobertura podría aumentar hasta 77% de las emisiones nacionales.⁸

La exclusión del sub-sector residencial y público no afecta de manera importante la cobertura del impuesto, pues este sub-sector solo contribuye en un 4,7% de las emisiones nacionales. Además, sirve para evitar impactos socio-económicos negativos en hogares vulnerables y evita incentivos perversos para cambiar el uso de gas natural por leña húmeda. A este fin se debe considerar un cobro del impuesto a las compras de combustible efectuadas con factura respecto de aquellas que puedan realizarse usando boleta de bienes y servicios, en cuyo caso que no se puede usar el crédito para descontar el impuesto al valor agregado (IVA).

Según el estudio conducido por Stratcarbon⁹, la repartición de los establecimientos de todas fuentes (no solamente calderas y turbinas) por rango de potencia entre 10MW y 50MW se refleja en la

Figura 1 siguiente.

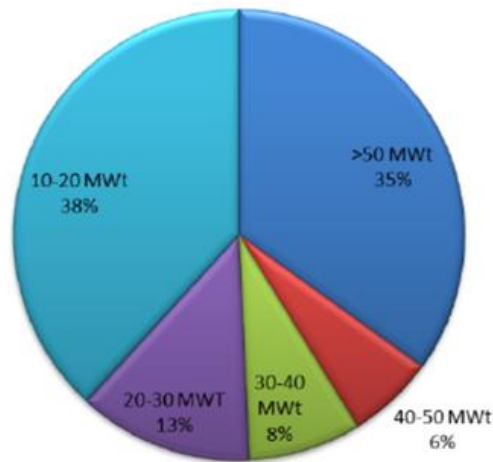


Figura 1 Porcentaje de Establecimientos por Rango de Potencia (límite de 10 MWt por establecimiento)

Fuente: Stratcarbon *et al.*

En total, alrededor de 400 establecimientos tienen potencia de 10MW o más y la repartición se muestra en la tabla siguiente.

⁸ Este número corresponde a las emisiones nacionales del año 2013 en todos los sectores fuera del sector agricultura, el sector de residuos y el sub-sector comercial, público y residencial. El porcentaje exacto depende de la porción de las emisiones en los sectores de procesos industriales y residuos, y el sub-sector de refinación, que provengan de instalaciones con emisiones por debajo del umbral. No se ha podido conseguir esta información para este estudio; sin embargo, se puede esperar que la mayoría de las instalaciones en estos sectores tienen emisiones por encima del umbral.

⁹ Stratcarbon *et al.*, Producto N°2: Análisis de brechas y propuesta de diseño del sistema MRV basado en un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI. Preparado para la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) por StratCarbon, con el apoyo de Verico, Promethium Carbon y River Consultores. Borrador del 4 de agosto 2017.

Tabla 1 Porcentaje de Establecimientos por Rango de Potencia

Fuente: Stratcarbon *et al.*

MW	% total	Número de establecimientos
>50	35%	140
40-50	6%	24
30-40	8%	32
20-30	13%	52
10-20	38%	152
Total	100%	400

Además, se proponen las siguientes **reformas a la aplicación del impuesto al sector de generación**:

1. Se permite la inclusión del costo del impuesto al carbono dentro del cálculo del costo marginal de la electricidad.
2. No se revisan los contratos de suministro eléctrico de largo plazo que ya fueron celebrados antes de la adopción del impuesto al carbono. Futuras licitaciones requieren que los licitantes integren la trayectoria del impuesto al carbono en sus cálculos de costos.
3. Se adopta un mecanismo que les permite a los distribuidores de energía certificar la distribución de electricidad baja en emisiones, por ejemplo, a través de un sistema de certificados de energías renovables (REC en inglés), lo cual puede incentivar a los consumidores de energía a reducir sus emisiones a través de identificar y comprar energía renovable.¹⁰

La tasa impositiva del impuesto al carbono se aumenta de forma paulatina (aumentando cada dos años) de tal forma que alcance USD 40/tCO₂e en el 2030 (aumentando con aproximadamente USD 3,18/año antes de considerar los ajustes automáticos, ver **Error! Reference source not found.**). El precio de USD 40 es equivalente al precio social del carbono adoptado por el gobierno en la Cuenta Pública 2017. De igual modo, es comparable con el “precio sombra” identificado por POCH Ambiental como el precio necesario para alcanzar la alta gama de la meta condicional de la NDC del país, de 45% de reducción respecto a la línea base, el cual fue de USD 43,20. Optar por alcanzar esta alta gama del NDC otorga la posibilidad de postular para financiamiento internacional que sirva para apoyar los programas de mitigación (ver discusión de medidas de asistencia). Al mismo tiempo, el aumento gradual del precio ayuda a generar aceptabilidad política y les da tiempo a las entidades sujetas al impuesto para identificar y adoptar medidas de mitigación, evitando así efectos desproporcionados en la economía y las diferentes industrias y grupos vulnerables.

¹⁰ Para más detalle al respecto, ver el Producto 2, sección 2.4.2.

Tabla 2 Trayectoria de la tasa impositiva del impuesto al carbono hacia el 2030.

Año	Precio (USD/tCO ₂ e)
2020	8,18
2021	11,36
2022	14,54
2023	17,72
2024	20,90
2025	24,08
2026	27,26
2027	30,44
2028	33,62
2029	36,80
2030	40,00

La **trayectoria del precio** indicada arriba se define con antelación en la legislación que enmienda la Ley N° 20.780, similar al impuesto al carbono francés.¹¹ Sin embargo, se integra un mecanismo que modifica la trayectoria cada dos años (aumentando o disminuyendo la tasa de incremento), acorde a:

- El cumplimiento o no de las metas de mitigación del país: la trayectoria se hace más alta en el caso de no cumplir con las metas de mitigación, y más baja en el caso de sobre-pasar esas metas, de forma proporcional¹². Por ejemplo, en el caso de que las emisiones en un año esten un 5% más alto que la meta para ese año, el incremento anual (USD 3,18/tCO₂e) aumenta en un 5% (hasta un incremento anual de USD 3,34/tCO₂e). Si las emisiones están por debajo de la meta, el incremento¹³ disminuye de forma proporcional;
- Los cambios en tales metas después de las revisiones del NDC requeridos cada cinco años bajo el Acuerdo de París. Por ejemplo, si en el 2025 Chile aumenta la ambición de su meta con un 10%, la trayectoria del precio por los siguientes cinco años también aumentaría con un 10%; y
- La inflación del año anterior. Por ejemplo, si en el año 2020 la inflación está a 2%, en el 2021 la tasa impositiva incrementaría con un USD 3,24/tCO₂e en vez de USD 3,18/tCO₂e.

En resumen, cada dos años la tasa impositiva incrementaría según la siguiente formula:

$$\text{Tasa impositiva años } x-y = \left(\text{Tasa impositiva año } x-1 \right) + \left[\left(\frac{\text{USD } 6,36}{100} \right) * \left(1 + \frac{\text{Emisiones producidas como \% de emisiones meta en año } x-2}{100} \right) * \left(1 + \frac{\% \text{ incremento en ambición de NDC}}{100} \right) * \left(1 + \frac{\text{Tasa de inflación en año } x-1}{100} \right) \right]$$

Ejemplo: Para llegar a la tasa impositiva en el año 2021 supongamos que:

- Tasa impositiva año 2020 = USD 8,18.

¹¹ Ver el Informe 2, Sección 4.3.1.

¹² Para ello, habría que definir una trayectoria para las emisiones incluidas en el impuesto (sector energía menos sub-sector residencial y público) hacia el 2030, la cual se basaría en la NDC del país.

¹³ Sin embargo, el precio sigue aumentando, a menos que las emisiones estén a 0.

- Meta de emisiones para sectores incluidos en año 2018 = 80 MtCO₂e.
- Emisiones producidas en año 2018 = 84 MtCO₂e.
- % incremento en ambición de NDC en revisión del 2020 = 10%.
- Tasa de inflación en 2020 = 2%.

$$\text{Tasa impositiva año 2021} = (8,18) + \left[3,18 * 1,05 * 1,1 * 1,02 \right]$$

Resultado: Tasa impositiva en año 2021 = USD 11,93.

Es importante mencionar que en la mayoría de los años no se espera tener un incremento en la ambición del NDC, así que en estos años ese factor sería de 1.

La definición de la trayectoria *ex-ante* les da una señal clara y segura a los actores privados, la cual se considera necesaria para permitir la toma de decisiones de inversión. Esto sigue siendo el caso a pesar de los ajustes bienales, porque se puede esperar que estos ajustes sean relativamente pequeños en comparación con los aumentos estipulados por la trayectoria. Al mismo tiempo, los ajustes automáticos permiten ajustar el impuesto cuando las circunstancias cambian. Ambos enfoques evitan la necesidad de buscar la aprobación del Congreso para los aumentos, lo que dificultaría bastante el proceso a nivel político y administrativo.

Sin embargo, existen posibles desventajas con este enfoque. Por ejemplo, la aplicación de múltiples factores para determinar la tasa impositiva cada dos años puede resultar en un grado menor de certeza para las entidades sujetas al impuesto, en comparación al caso en el que la tasa solo aumentara en base a una trayectoria, y puede resultar en una carga administrativa más alta. Si, a través de las consultas, se considera que estas consideraciones presentan problemas importantes, también se puede considerar un enfoque adaptado. Por ejemplo, se podría aplicar el aumento pre-definido (USD 3,18/año) cada dos años, y ajustar por los otros factores (cumplimiento con metas, cambios en el NDC y cambios significativos en la tasa de inflación) cada cinco años.

Sistema de MRV obligatorio

Adicional al sistema de MRV para las instalaciones cubiertas por el componente “aguas abajo” del impuesto (calderas y turbinas >50MW), se establece un sistema obligatorio de reporte de emisiones GEI para otras instalaciones con altas emisiones. Estas obligaciones se aplican, en primer lugar, a las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones >15,000 tCO₂e , y al plazo mediano, se puede aplicar al sector agricultura y al sector de desechos.

Como se ha realizado en varios otros países, tal sistema podría consolidar el reporte de emisiones GEI en el país, aportar al Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SNIChile) y servir como la base para incluir a fuentes de emisiones adicionales en el impuesto al carbono o en un sistema de ETS en el futuro.

Medidas de asistencia

En vista del impuesto al carbono, aprobado mediante la Ley N° 20.780, que entró en vigencia en Chile el primero de enero de 2017, la posibilidad de traspasar el costo de éste al consumidor final, sea cliente libre o regulado, depende de aspectos tales como la regulación legal y contractual, elasticidad de la demanda, existencia de rivales, etc. Como apreciación inicial, un impuesto general y no limitado a una actividad – como la actividad de generación eléctrica – no gatillaría una revisión de contratos para las distribuidoras, al menos no en el nivel actual de USD 5 la tonelada¹⁴. Sin embargo, según García (2016) se indica que un impuesto de USD 26 aumentaría los precios de electricidad de un 8%.¹⁵

A partir de una serie de medidas de asistencia, tanto a hogares como a industrias vulnerables analizadas en etapas previas de este estudio¹⁶, se recomienda recurrir a mecanismos que permitan asistir determinados hogares y/o industrias de forma flexible, es decir, a medida que se vaya evaluando el efecto de la ampliación y aumento del impuesto al carbono, destinando de forma proporcional los recursos para asistir a aquellos grupos vulnerables.

1. La utilización y fortalecimiento del **Subsidio Eléctrico Transitorio (SET)**

En primer lugar, el existente SET en el ordenamiento jurídico chileno es sumamente pertinente ya que la ley que le dio vida hace explícito que *“favorecerá a usuarios residenciales de escasos recursos”* y que se puede activar *“si dentro de un período igual o menor a 6 meses, las tarifas eléctricas (...) registrasen un incremento real acumulado, igual o superior a 5%”*¹⁷. Es decir, es una especie de bono que asistiría justamente a los hogares más afectados por un aumento de la cuenta de electricidad y que permite monitorear el incremento en las tarifas eléctricas hasta por 6 meses, para luego otorgar el bono en proporción al aumento observado y finalmente volver a otorgarlo si siguen incrementando las tarifas por sobre el 5%. En otras palabras, es un subsidio otorgado una sola vez, pero que se puede repetir cuantas veces se dé el caso de que, dentro de un período de 6 meses, aumente la cuenta en más de 5%. Esto permite responder a la carga de los hogares más afectados por el aumento de la cuenta de electricidad manteniendo la señal de precio del impuesto.

En segundo lugar, si bien su aplicación requiere recursos públicos, su implementación es optativa y transitoria, lo que eventualmente permitiría al Ministerio de Hacienda aprobar la disposición de recursos en función de la recaudación, producto de un eventual aumento del impuesto al carbono. Por ejemplo, si el impuesto al carbono finalmente no se modifica, por lo que no se recauda, pero las tarifas aumentan por un posible sistema de transacción de emisiones, el Ejecutivo podrá deliberar si las arcas fiscales permiten asistir a los hogares vulnerables o, por el contrario, si todos los hogares del país cargarán con un mayor costo asociado a una menor emisión de GEI.

¹⁴ A pesar de que podría no llegar a tener impacto en la reducción de CO₂ a dicho valor, se puede analizar esta medida como una señalización al mercado de que se debe conducir a una producción más limpia. Esta última es, al menos, la visión del Subsecretario de Medio Ambiente (Anexo A), Ministro de Medio Ambiente a la fecha del presente Informe.

¹⁵ García, Impact of a carbon tax on the Chilean economy: A computable general equilibrium analysis. *Energy Economics* 57, 2016; 106–127.

¹⁶ OfReC, Climate Focus & EBP, Propuestas de medidas complementarias para un sistema más integral de precios de carbono, 2017.

¹⁷ Artículo 151, LGSE.

Ahora bien, la ventaja de la institucionalidad existente del SET se ha visto mermada por problemas de operatividad del mismo. En particular, ha requerido esfuerzos mayores por parte del Ejecutivo para que finalmente llegue a manos de los beneficiarios seleccionados. En conclusión, el subsidio puede ser activado en cualquier momento en que se den las condiciones que estima la Ley, pero requiere una mejoraría para efectos de no tener que movilizar importantes recursos fiscales en su otorgamiento. Esta mejoría podría concentrarse en replicar la alianza con los municipios del país que logra el Subsidio al Agua Potable (SAP), pero sin hacerlo permanente como es el SAP.

2. La creación de un **Fondo de Fomento de Tecnologías Limpias (FFTL)** MMA-CORFO

Así como en el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, un Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, presidido por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, aprueba la cartera de proyectos a ser desarrollados para promover el aumento de la cobertura de servicios de telecomunicaciones en áreas de bajos ingresos, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, presidido por el MMA, promovería la creación de programas e iniciativas de la Corporación de Fomento Productivo (CORFO), que permitan la disminución de CO₂. Ejemplos de ello podrían ser la asignación de recursos en el programa de Desarrollo de Sistema de Combustión Dual Hidrógeno-Diesel para Camiones de Extracción Mineros (Caex), en Iniciativas de Fomento Integradas (IFI), de Apoyo a Proyectos de Inversión Tecnológica (que tengan entre sus objetivos la disminución de emisiones), Programas Tecnológicos de Desarrollo de Tecnologías de Energía Solar Fotovoltaica para Climas Desérticos y Alta Radiación, etc. Asimismo, este FFTL podría diseñar, en conjunto con CORFO, nuevos programas o iniciativas que contribuyan con las metas de Chile ante el Acuerdo de París o que asistan a las industrias vulnerables producto del cumplimiento de las metas mediante el impuesto al carbono y un eventual ETS. Se considera a CORFO como socio estratégico principalmente por su cercanía al fomento industrial y por su probada experiencia y plataforma para el traspaso y ejecución de recursos.

También como lo hace el FDT, sus recursos serían revisados anualmente y aprobados mediante Ley de Presupuestos, lo que habilitaría a Hacienda para asignar recursos a este fondo dependiendo de la recaudación mediante el impuesto al carbono. Sin embargo, a diferencia del FDT, el FFTL no realizaría convocatorias ni a revisión de proyectos de forma directa, sino que al traspaso de recursos a CORFO, sea para fortalecer sus programas existentes o para generar convenios de colaboración para líneas especiales de financiamiento en sus programas, o la creación de programas nuevos.

Así como CORFO sería un socio estratégico que evitaría el levantamiento de una institucionalidad nueva para la asistencia a industrias vulnerables, tendría que elaborarse un convenio marco de colaboración entre el FFTL y CORFO que establezca lineamientos generales y que al menos consagre que los programas o iniciativas CORFO que van a ser financiadas por el FFTL, deben contribuir con las metas de Chile ante el Acuerdo de París o que asistan a las industrias vulnerables producto del cumplimiento de las metas mediante el impuesto al carbono y un eventual ETS. Estos programas o iniciativas podrían ser nuevas, incluyendo garantías, o existentes, tales como el Desarrollo de Sistema de Combustión Dual Hidrógeno-Diesel para Caex, o los Programas Tecnológicos de Desarrollo de Tecnologías de Energía Solar Fotovoltaica para Climas Desérticos y Alta Radiación.

Ambas medidas que aquí se recomiendan son flexibles en cuanto a su aplicación y temporalidad, es decir, independiente de la razón por la que aumenten los costos de generación eléctrica, se podrá asistir a los grupos más vulnerables mientras exista la disponibilidad presupuestaria para aquello, lo que permite que sean medidas de asistencia aplicables tanto ante la presente opción como en las siguientes dos opciones.

Ahora bien, dada la delimitación del SET a las cuentas de electricidad, los posibles aumentos de precios sobre el carbón, el gas natural y sus productos derivados, y los productos de petróleo tendrían que ser atendidos mediante otros mecanismos de asistencia o fondos de CORFO que permitan a dichas industrias palear los mayores costos mediante financiamiento del Estado en tecnologías limpias.

3.1.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo

El impuesto al carbono en Chile puede desarrollarse de la manera siguiente:

- 2018.
 - Diseño y piloto del sistema de MRV obligatorio para todas las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones >15,000 tCO₂e .
 - En los contratos de inversión extranjera celebrados a partir de esta fecha se incluye una cláusula permitiendo la aplicación de impuestos sectoriales con fines ambientales, para que en el futuro haya la opción de aplicar un impuesto al carbono sectorial.
- 2020.
 - Reducción del umbral del impuesto a todas las calderas y turbinas de 20MW o más.
 - Se empieza a gravar el impuesto al carbono sobre los combustibles.
 - En el mismo año, la tasa impositiva aumenta a 8,18 USD/tCO₂e y empieza a aumentar gradualmente de forma lineal hacia el 2030, con aproximadamente 3,18 USD/tCO₂e/año, ajustado con la formula incluida en la sección 3.1.2.
 - Implementación de las reformas en cuanto a la aplicación del impuesto al sector de generación que se describen en la sección 3.1.2.
 - Implementación del sistema de MRV obligatorio para todas las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones >15,000 tCO₂e .
- 2025.
 - Aumento de la tasa impositiva a 24,09 USD/tCO₂e.
 - Ampliación del alcance del impuesto a todas las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones >15,000 tCO₂e/año. Exenciones del impuesto a los combustibles entran en vigor para tales entidades.
 - Primera revisión de la trayectoria del precio, alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el artículo 4.9 del Acuerdo de París que se describen en la sección 3.1.2.
 - Integración del sector de residuos en el sistema de MRV.¹⁸

¹⁸ Se entiende que un sistema MRV para el sector agricultura está bajo desarrollo, por lo tanto, no se incluye una recomendación al respecto aquí. Sin embargo, sería importante asegurar que tal sistema esté coherente con el sistema MRV para los sectores de energía, industria y residuos, para que pueda servir para la aplicación del impuesto a ese sector en el futuro.

- 2030.
 - Aumento de la tasa impositiva a 40 USD/tCO₂e.
 - Revisión del alcance del impuesto (p.ej. para incluir las instalaciones grandes de otros sectores) y de la trayectoria del precio alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el artículo 4.9 del Acuerdo de París.
- 2040 y adelante. Revisión periódica del alcance del impuesto y de la trayectoria del precio alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el artículo 4.9 del Acuerdo de París.

3.1.4 Vinculación con el precio de carbón con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno

Considerando que esta opción no integra un mecanismo de “mercados de carbono”, brinda menos oportunidades para vincular a otros mercados. Sin embargo, incluso bajo esta opción existen posibilidades para la cooperación internacional que podrían apoyar y fortalecer la política chilena.

Para apoyar la competitividad de la industria chilena, se puede, por ejemplo, destacar la posibilidad para negociar acuerdos de precios mínimos con otros países, con énfasis en países que son competidores importantes de Chile en sectores con alto grado de comercio internacional.¹⁹ Como se desprende del análisis económico realizado en el Producto 3 de este estudio, varios de los países con mayor importancia en los mercados claves para Chile²⁰ ya tienen, o están desarrollando o están activamente considerando precios al carbono, entre ellos Colombia, México, la Unión Europea (UE), China, Japón, Brasil²¹ y Canadá. En este contexto, se recomienda que Chile explore, a través de su participación en el *Carbon Pricing Leadership Coalition* o la Alianza de Pacífico, o a través de sus relaciones bilaterales con estos países, la posibilidad de celebrar un convenio donde se acuerde un precio mínimo para sus respectivos precios al carbono.

3.1.5 Análisis de la opción

Análisis ambiental

Mitigación de GEIs²²

La opción 1 incluye, en su primera fase, todas las emisiones del uso de energía en los sub-sectores de generación de electricidad, transporte, y minería e industria, las cuales correspondían a 73,2 MtCO₂e en el 2013, o aproximadamente 67% de las emisiones nacionales²³. Por lo tanto, incluye la gran mayoría de las emisiones incluidas en el NDC de Chile.²⁴

¹⁹ Ver PMR, Carbon Tax Guide: A Handbook for Policy Makers. World Bank, Washington, DC, 2017, Sección 7.4.2.2.

²⁰ Minería de cobre, agricultura, cemento, papel y pulpa.

²¹ Brasil no cuenta con un precio al carbono actualmente, pero sí está activamente considerándolo. Ver ICAP. Estudio de Caso: Brasil, 2017. Disponible: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=79](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=79).

²² Esta sección aborda la mitigación de emisiones en cuanto al alcance propuesto para el período 2020-2024. Esto es debido a que no existe información sobre el porcentaje exacto de las emisiones que se incluiría bajo el alcance propuesto para el año 2025 en adelante (ver Sección 3.1.2).

²³ Mde, Propuesta de Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector Energía, 2017.

²⁴ El NDC cual incluye las emisiones de toda la economía con la excepción del sector Uso de Tierra, Cambio de Uso de Tierra y Silvicultura (UTCUTS)

Esto implica ampliar el alcance a diversos sectores que, a la luz del análisis contenido en la Propuesta de Plan de Mitigación de GEI para el sector Energía, tienen un alto potencial de mitigación, es decir transporte y las emisiones del uso de energía en los sectores de minería e industria. Además, el aumento del precio serviría para fortalecer de manera significativa el impacto del impuesto en las emisiones de las instalaciones ya incluidas (sobre todo el sector de generación).

La Tabla 3 provee un resumen del potencial de mitigación en los sectores que estarían sujetos al impuesto bajo la opción 1.

Tabla 3 Potencial de mitigación en los sectores que estarían sujetos al impuesto bajo la Opción 1

Fuente: Propia elaboración en base de la Propuesta de Plan de Mitigación 2017

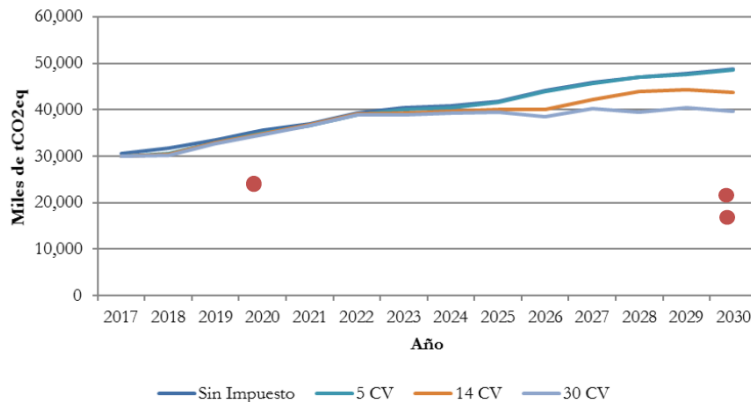
Sector	Potencial Escenario de Metas de Energía 2050 (MtCO ₂ eq)	Potencial Escenario Esfuerzo Adicional (MtCO ₂ eq)
Generación de Electricidad	8,78	8,78
Industria y Minería	2,38	3,47
Transporte	5,07	8,67
Total	16,23	20,92

En base a estudios existentes se puede entender los posibles impactos de la implementación de esta opción. El estudio de POCH Ambiental²⁵ muestra cómo sería posible reducir la intensidad de emisiones de GEI (por unidad de PIB) para el año 2030 entre 30% y 45%, con costos marginales entre 20 USD/tCO₂ y 43 USD/tCO₂, según los rangos bajos y altos de la meta no condicional del NDC. Aunque es importante aclarar que el estudio de POCH no simula un impuesto en sí, ofrece un indicio de los impactos del potencial incentivo a la mitigación que se podría lograr con la trayectoria de precios propuesta.

A pesar de lo anterior, es relevante considerar el estudio de Castalia Strategic Advisors y KAS Ingeniera en 2016, el cual modela los impactos en la mitigación del sector de generación de electricidad asociada a impuestos al carbono. El análisis considera impuestos de USD 5, USD 14 y USD 30 en el año 2030, excluyendo e incluyendo el impuesto en el costo variable²⁶. Según ese estudio, un precio de 30 USD /tCO₂ reduciría las emisiones del sector respectivamente con un 9%, sin incluir el impuesto en el costo variable, y con un 18%, en el caso de incluir el impuesto en el costo variable, en comparación a un escenario sin impuesto. Cómo se puede apreciar de la Figura 2, incluso en el caso de incluir el impuesto en el costo variable, este nivel de mitigación sólo constituiría una parte de la mitigación necesaria para alcanzar la parte del NDC no-condicional que corresponde al sector de generación.

²⁵ POCH Ambiental. Integrando el Cambio Climático en el Sistema Nacional de Inversión Pública de Chile, 2016. Sección 2.5.

²⁶ En este trabajo se consideran 8 escenarios distintos para la aplicación del impuesto, partiendo de una línea base donde no se aplica y diferenciando posteriormente entre alternativas que parten en USD 5/tCO₂ y se incrementan linealmente hasta alcanzar niveles de USD 5, USD 14 y USD 30 en 2030, pudiendo ser o no incorporado el impuesto dentro del costo variable. Luego, se comparan los resultados con una meta de mitigación estimada para el sector de generación, la cual es equivalente a la proporción de la meta de mitigación incluida en el NDC chileno que corresponde a la contribución del sector de generación a las emisiones nacionales.



● Metas estimadas para 2020 y 2030. Fuente: Elaboración propia.

Figura 2 Emisiones anuales, escenarios “Impuestos incluido en CV” en miles tCO₂eq

Fuente: KAS/Castalia, 2016

Aunque los estudios de POCH y de KAS/Castalia tienen diferentes enfoques sectoriales y metodológicos, es relevante notar la diferencia significativa en los resultados en cuanto a la definición del costo marginal de alcanzar el NDC no-condicional: en POCH el costo marginal indicado es de solo USD 20/tCO₂e, mientras en KAS/Castalia, incluso un precio de USD 30/tCO₂e en el sector de electricidad no permite alcanzar la parte de meta no-condicional que corresponde a este sector. Por lo tanto, si uno sigue las conclusiones más conservativas (las de KAS/Castalia), se requeriría un precio significativamente por encima de USD 30/tCO₂e para lograr el NDC, al menos para el sector de generación de electricidad.

Aporte al cumplimiento de la NDC

El análisis anterior indica que la opción propuesta incentivaría la mitigación de GEI y así contribuiría de forma significativa al NDC de Chile. Sin embargo, el impacto exacto en las emisiones de los sectores incluidos en el impuesto es difícil de cuantificar según los análisis existentes.

Co-beneficios ambientales

Los potenciales co-beneficios ambientales de la ampliación del impuesto al carbono implican un aumento de la calidad del aire gracias a menores emisiones de contaminantes locales, lo que influye directamente en la mejora de la salud de las personas.

Con base en el Reporte 2011 de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), se contabilizan aproximadamente 213.559 toneladas de MP_{2,5}, 708.782 toneladas de SO₂ y 247.099 toneladas de NO_x anuales. Estas emisiones pueden tener un costo marginal para toda la sociedad chilena de casi USD 2 billones²⁷. Aún más, un análisis llevado a cabo por ECOFEN en 2014 estimó un total de USD 6,39 billones de pérdida económica anual en el que incurre la sociedad chilena por

²⁷ El cálculo del costo marginal asociado al MP_{2,5}, NO_x y SO₂ se ha realizado comparando los valores promedio de daño marginal por tonelada obtenidos por el análisis de la División de Medio Ambiente DICTUC, con los resultados de otros 3 estudios (MG & Cifuentes 2010), (Levy, Baxter et al. 2009) y (Mendelsohn & Müller 2006), ajustando los datos de acuerdo al valor de la vida estadística (VVE) considerado, y multiplicándolos por las toneladas de contaminantes locales emitidas en el mismo año según el Reporte de RETC. El costo marginal promedio del MP_{2,5}, NO_x y SO₂ resulta, respectivamente, de USD 6.411/, 676/ y 589/tCO₂.

presentar concentraciones de material particulado superiores a lo admitido, y un alto número de muertes prematuras anuales asociadas a la inhalación de PM10²⁹.

El impuesto ampliado propuesto en la esta opción permitirá a Chile –en la medida que brinde un incentivo a reducir las emisiones en los sectores cubiertos– reducir las emisiones asociadas a los tres más comunes contaminantes locales. Como se desprende de la Figura 3, el impuesto propuesto tendría un impacto especialmente importante en cuanto a las emisiones de NOx –la mayoría de las cuales provienen de fuentes móviles (vehículos), centrales termoeléctricas y calderas– y las emisiones de SOx –una parte significativa de las cuales provienen de fundiciones (las cuales estarían incluidas a partir del 2025) y las calderas y centrales eléctricas (incluidas a partir del 2020)–.

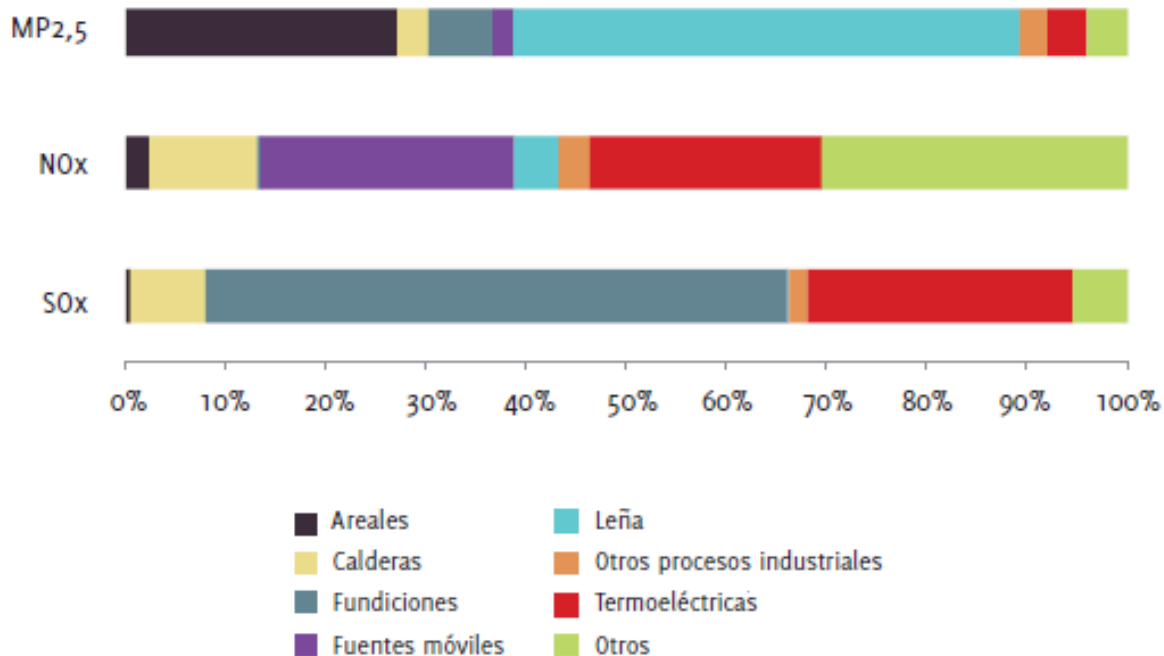


Figura 3 Distribución de contaminantes locales por tipo de fuente, año 2009

Fuente: MMA, Informe del Estado del Medio Ambiente, 2011.

Por otro lado, el impuesto propuesto en esta opción solo tendría impactos relativamente limitados en las emisiones del MP2.5, ya que la mayoría de estas emisiones provienen de la quema de leña y de Areales (incluyendo calefacción residencial y quemas agrícolas) y solo una porción limitada proviene de calderas, fundiciones y fuentes móviles. Sin embargo, es importante mencionar que estas emisiones están abordadas por otras políticas.

²⁹ La cuantificación de los daños en la salud representada por el estudio de ECOFEN se debe entender dentro del marco de la incertidumbre en la que se realiza. En primer lugar, en cuanto a la medición de la exposición de la población, siendo complejo hacer un catastro exacto del aire que respira cada persona, se tomó en cuenta sólo la población que vive en ciudades de más de 100.000 habitantes, es decir las que suelen ser más contaminadas. Además, aunque las asociaciones estadísticas de los estudios epidemiológicos no implican necesariamente causalidad, las funciones dosis respuesta consideradas en este estudio suponen una relación lineal entre las concentraciones de PM10 y los efectos en salud. Si bien esta causalidad es ampliamente aceptada a nivel internacional, en caso de que no exista relación lineal habrá un sesgo en los resultados.

MRV y apoyo a la robustez en la contabilidad de GEI

En la medida que el impuesto está aplicado aguas abajo, integra un MRV directo en las instalaciones que son obligados a pagar el impuesto. De esta manera aumenta la capacidad de estas instalaciones para regular y fiscalizar el cumplimiento de sus obligaciones. También aporta informaciones importantes para la contabilidad más robusta en los sectores e industrias que apliquen el impuesto.

El impuesto a los combustibles, en cambio, no aporta en gran medida a la contabilidad de emisiones de GEI, aunque la inclusión del carbón y el gas dentro del sistema tributario aporta información sobre las cantidades de estos combustibles importados y vendidos, lo que contribuye en cierta medida a la contabilidad de emisiones de GEI.

Análisis socioeconómico

Sectores vulnerables

Como ha sido analizado en el Producto 3 de esta Consultoría, la aplicación de un impuesto al sector de generación de electricidad tiene – en principio – consecuencias potenciales para ciertos sectores o grupos vulnerables. Por un lado, los hogares más vulnerables poseen un importante gasto en electricidad, que representa alrededor de un 5% de sus gastos totales³¹. Se presenta el riesgo de que un impuesto en este sector tenga un efecto regresivo como el gasto para otros hogares es mucho más bajo y tiene mucho menos impacto en sus gastos totales. Por otro lado, podría tener efectos económicos en el sector de generación, en otros sectores con calderas y turbinas propias, y en sectores con alto uso de electricidad.

A nivel de los hogares vulnerables, se analizó la encuesta de presupuestos familiares desarrollada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), del cual es posible concluir que los hogares de menores ingresos resultarían afectados en mayor medida en caso de implementarse alzas en los precios de la electricidad, puesto que destinan una mayor proporción de sus ingresos a este ítem, comparados con las familias de mayores recursos. Además, la evidencia existente en cuanto a eficiencia energética y grado de confort higrotérmico de las viviendas en el país resulta bastante deficiente respecto de estándares deseables a nivel internacional, generando dudas importantes acerca de la pertinencia de implementar este tipo de medidas mientras no se mejoren estos niveles de confort. A lo anterior, se suma la decisión política del gobierno de lograr disminuciones importantes en el precio de la energía en Chile, tal como se establece en la Política Energética de Largo Plazo, Energía 2050, lo que resulta incompatible con alzas en los precios de la energía asociados a la implementación de un impuesto al carbono.

Sin embargo, los riesgos mencionados serían abordados en gran medida por los mecanismos complementarios propuestos bajo esta opción, específicamente la utilización y fortalecimiento del Subsidio Eléctrico Transitorio (SET), en el caso de los hogares con menos recursos, y la creación de un Fondo de Fomento de Tecnologías Limpias para proveer asistencia a las industrias más vulnerables. Por lo tanto, en el caso de implementar todos los elementos de la opción propuesta, los impactos en los sectores vulnerables serían limitados.

Impacto en los precios y costo marginal

Si bien los estudios analizados en el marco de la consultoría estiman impactos bajos sobre los precios, esto se debe a que ellos asumen que el impacto del impuesto en el costo marginal es nulo al no modificar las decisiones de inversión en las distintas tecnologías existentes, sumado a la considerable cantidad de

³¹ Carbon Counts y E2Biz, Análisis de la interacción entre el impuesto al carbono de Chile y sus políticas de energía y medio ambiente, 2016, p.vii.

contratos vigentes en corto y mediano plazo, lo que por cierto limita la aplicabilidad de los resultados. El supuesto adoptado es discutible, ya que es esperable una revisión de los contratos y un *pass-through* de estos mayores costos que enfrentan generadores —cualquiera sea su tecnología de generación— en atención a la regla de distribución de pago de los mayores costos por despacho de centrales afectas al tributo.

Por otra parte, en el artículo “Reforma tributaria: Un avance hacia una economía más baja en carbono” (2014) se simula el efecto del impuesto utilizando los modelos macroeconómicos desarrollados en el contexto de MAPS Chile, estimándose un efecto de incremento del 2% en la factura residencial de electricidad. Si bien este resultado no es comparable con el impuesto vigente, dado que en el modelo señalado la aplicación del mismo es transversal a la economía, resulta relevante de considerar dada la escasa literatura que existe respecto de los efectos asociados al impuesto vigente.

Por otro lado, cabe hacer notar que el sector agroindustria ha afirmado que el impuesto representa niveles de tributación e inversiones del 20% del total de ingresos de las empresas, con lo cual se torna inviable la actividad económica.³² No ha sido posible validar esta afirmación, ya que el sector no ha provisto de estudios que la respalden, poniendo en evidencia la necesidad de contar con modelaciones objetivas acerca de los efectos del impuesto sobre los distintos sectores que se han visto afectados por él.

De acuerdo con el inventario nacional de emisiones y el análisis realizado en este documento, los sectores que representan mayores emisiones y potenciales de mitigación asociados, son el transporte, la agricultura, la minería del cobre, la producción de cemento y la producción de papel y celulosa. Los hogares vulnerables, por su parte, deben ser también considerados a la hora de cuantificar los impactos económicos de la aplicación de un impuesto al carbono. Esta cuantificación, sin embargo, resulta compleja al no contar con evidencia acerca de los impactos sobre los precios de la actual tasa impositiva.

En el caso de los sectores productivos, se puede inferir que, en el caso de producirse alzas en los precios de la energía asociados al impuesto, éstos se traducirían en mayores precios en los bienes y servicios ofrecidos y por lo tanto en una potencial pérdida de competitividad, sobre todo en los sectores expuestos al comercio internacional. Este efecto, sin embargo, será contrarrestado en la medida que este tipo de políticas existan en los países competidores de Chile en los sectores afectados.

Competitividad y señal de precios

A nivel de la señal de precios, el impuesto está determinado de antemano tanto a nivel de las instalaciones afectadas como del precio que aplica. Por lo tanto, el impuesto al carbono permite dar una señal coherente que permite a las empresas considerar estos mismos en su planificación.

Tal como se identificó en el Producto 2 de esta Consultoría, es posible concluir a partir de información obtenida de la Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales (Direcon), que de entre los competidores de Chile a nivel internacional, sólo Argentina y Brasil³³ carecen de instrumentos de precio al carbono en sus economías, con lo que resulta entonces esperable que la adopción de un impuesto en Chile no afecte en mayor medida su competitividad a nivel internacional.

Por otra parte, el análisis de la información macroeconómica a nivel internacional, en cuanto a carga fiscal, índice de libertad económica y tasa tributaria agregada de las economías, también muestran que existe

³² Chilealimentos, Impuestos Verdes y Agroindustria, Sin fecha.

³³ Aunque Brasil no cuenta actualmente con un precio al carbono, sí está activamente considerándolo. Ver ICAP. Estudio de Caso: Brasil, 2017. Disponible: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems\[\]=79](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems[]=79).

en Chile un espacio amplio para incorporar instrumentos de precio al carbono/impuestos sin alterar su desempeño en cuanto a las variables antes mencionadas (ver también el Producto 3 de esta Consultoría).

Costo-Efectividad en la implementación

La ampliación del impuesto a un umbral más bajo no significa un aumento de los costos de manera proporcional para la autoridad debido a que puede hacerse uso de los procedimientos y procesos ya establecidos. Para las empresas incluidas en el umbral del impuesto, los costos de monitoreo y de gastos administrativos aumentan respectivamente. Por lo tanto, es importante considerar qué tamaño de empresas se incluye en el umbral del impuesto y comparar los gastos creados para la implementación de un MRV comparativamente al impuesto pagado.

La adición de un impuesto sobre el combustible como componente del impuesto aguas arriba significa una adaptación de los procedimientos y procesos, lo que significa un aumento en los costos a nivel administrativo del gobierno. Se necesitan nuevos procesos, procedimientos y reglamentos a elaborar. Sin embargo, estos costos son relativamente bajos, dado que no se necesita un sistema de MRV para este componente del impuesto, sino que solo requiere que el Servicio de Impuestos Internos (SII) calcule el monto del impuesto por litro, tonelada o metro cúbico a través de aplicar un factor de emisiones. El SII, quien ya tiene la responsabilidad de recaudar el impuesto al carbono, también sería el responsable de recaudar el componente del impuesto que aplica aguas arriba. Además, los ingresos del impuesto fácilmente compensarán estos costos adicionales.

Como no se trata de un sistema de mercado, las industrias sólo pueden o bien reducir sus emisiones a través de inversiones en alternativas tecnológicas, reducir su producción o bien pagar el impuesto. Las instalaciones decidirán entonces según los costos de las tecnologías disponibles en su industria. Si los costos marginales por tonelada de CO₂ para una instalación menos emisora está por debajo del costo por tonelada del impuesto, la instalación optará para esta inversión. En el caso contrario pagará el impuesto sin hacer esfuerzo de reducir sus emisiones.

Innovación y empleos verdes

La innovación y los empleos verdes están incentivados al momento que los costos de una alternativa tecnológica son más económicos que el costo del impuesto. En este sentido se espera que la innovación y los empleos verdes sean más favorecidos con un impuesto más alto.

Con el impuesto al carbono aplicado a solamente una parte de la economía, el incentivo para crear negocios vinculados a una economía bajo en carbono se limita a los sectores que paguen el impuesto. En el caso de integrar un impuesto aguas arriba, se incluyen más sectores y se aumenta el alcance del incentivo hacia la innovación.

Ingresos fiscales para el gobierno

Según el informe 2 de esta Consultoría, la última estimación realizada por el MMA en el 2016 prevé una recaudación de USD 208 millones anuales. Sin embargo, es probable que ésta sub-estime el nivel de recaudación, pues supone menos establecimientos que los que actualmente están afectados al impuesto. Al reducir el umbral de 50 MW a 30 MW y al mantener la tasa impositiva actual, resultarían en una recaudación adicional de USD 2,63 millones, es decir de 1%. Tomando en cuenta una reducción del umbral a 20 MW, la recaudación adicional sería de una amplitud similar y no se espera un impacto mayor en la recaudación.

Por otro lado, al aumentar la tasa impositiva, como se propone en esta opción, se puede esperar que la recaudación aumente de forma significativa. Sin embargo, se tiene que considerar que, aunque la recaudación aumenta en el corto y mediano plazo con el aumento del impuesto, en el largo plazo va reduciendo en la medida que disminuyan las emisiones.

Análisis legal, regulatorio e institucional

En términos legales, la ampliación del impuesto al carbono exige una modificación de la Ley N° 20.780, en especial su artículo 8°, modificando los guarismos que permitan abarcar las fuentes fijas con una potencia superior a 20MW y/o un nivel de emisiones de CO₂. Por su naturaleza de impuesto, la iniciativa es exclusiva del Presidente de la República, y por ser un proyecto de ley, debe ingresar por la Cámara de Diputados.

Luego, al considerarse un aumento paulatino del impuesto, la progresividad del mismo puede contenerse (i) en la modificación del artículo 8° -el que pasaría a tener el régimen permanente del impuesto, con una tasa de 40 USD/tCO₂e-, y (ii) un régimen transitorio, que debiera incluirse en disposiciones transitorias a la ley modificatoria.

También deben modificarse las disposiciones de jerarquía infra-legal dictadas en su momento para aplicar el impuesto (v.g., SII, CNE, SMA).

La consideración de un mecanismo que pueda modificar la trayectoria del precio cada dos años presenta posibles objeciones por legalidad del impuesto, pese a que ya ocurre en materia de avalúo de bienes inmuebles para el impuesto territorial (contribuciones). De seguirse esa alternativa, la ley debe contemplar aspectos esenciales sobre la revisión, así como quien la efectúa. Puede dejarse algunas materias al ámbito del reglamento.

En lo que respecta a obligaciones de reportar, se detecta que, cualquiera sea la alternativa escogida respecto a la trayectoria y agenda en materia de precio al carbono, se torna indispensable. Por lo anterior, el establecimiento de un sistema de obligaciones de reportar parece como una cuestión previa. En dicho sentido, debe evaluarse jurídicamente si es posible y factible reglamentar el Acuerdo de París en lo referente a obligaciones de información, atendida la importancia de ésta para los países signatarios de dicho acuerdo. Esta solución –dados los plazos involucrados y por su ubicación temporal en la agenda– puede consultarse a Contraloría General de la República. En caso de una respuesta desfavorable, se debiera optar por una reforma legal.

Es menester precisar que, por ejemplo, en materia energética, la implementación de tratados internacionales sobre comercio de gas de red fue incorporada en la legislación nacional mediante decretos reglamentarios, como es el caso del D.S. N° 263, de 1995, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba el "Reglamento sobre Concesiones Provisionales y Definitivas para la Distribución y Transporte de Gas", que expresamente reguló el transporte y acceso abierto de gasoductos internacionales, sin contar con una habilitación legal previa.

En caso de que no sea posible la reglamentación del Acuerdo de París, debe considerarse la elaboración y discusión de una ley sobre la materia, la cual podría ser parte de una legislación sobre cambio climático, que podría incluir éstas y otras materias.

En términos institucionales, los cambios propuestos requerirán modificaciones legales a potestades de servicios públicos, si se contempla un mecanismo de revisión de la trayectoria del impuesto (v.g., MMA,

SII), así como la ampliación de la planta de aquellos servicios públicos (v.g., SMA) que asuman tareas permanentes en materia del impuesto. Las potestades de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) debiera considerar funciones nuevas respecto del control y fiscalización del impuesto, así como de su personal (reforma de la ley de planta). Eventualmente, la incorporación del componente de contaminación local al impuesto requiere una coordinación interinstitucional que revise esos aspectos en las normas de la Ley 20.780, así como las disposiciones infra-legales dictadas para la implementación de la ley. En lo que respecta a la elaboración de una normativa legal sobre cambio climático, debe designarse a un equipo que lidere el diseño de una normativa sobre ese tópico, con una mirada interministerial.

Análisis de las fortalezas y debilidades

Esta opción tiene las siguientes fortalezas y debilidades:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> + Cubre ~67% de las emisiones nacionales. + Alineado en la medida posible (con estudios actuales) con la NDC de Chile. + Asegura señal de precio fuerte y estable. + Fácil de implementar. + Ingresos públicos por recaudación del impuesto. + Impuesto a combustibles más aceptado que impuestos sectoriales³⁴. + La integración de contaminantes locales y globales emitidas por calderas y turbinas sigue vigente, y hay impactos indirectos sobre contaminantes locales en otros sectores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna señal de precio para sectores agricultura, residuos y CPR. - Excluye emisiones no-CO₂ en la primera fase. - Brinda menos flexibilidad para entidades sujetas al precio al carbono que las otras opciones.

Puntos de discusión

Para la implementación de esta opción, es importante considerar los siguientes puntos de discusión:

- Aceptabilidad política: Esta opción involucra un aumento relativamente significativo del precio al carbono en el mediano plazo, lo que puede resultar en dificultades en lograr la aceptabilidad política. Por lo tanto, es importante identificar una fuerte estrategia política para su adopción. Entre otros factores, será importante destacar que aumentar el precio en la manera propuesta es coherente con la NDC de Chile, y que, aunque existen otras opciones de políticas que podrían lograr el cumplimiento con esta meta, el impuesto representa una manera bastante costo-efectivo de hacerlo. Además, genera ingresos significativos, que se pueden asignar a apoyar los costos de la mitigación.
- Medidas de asistencia: Es importante alinear las medidas de asistencia con el impuesto para (i) asegurar complementariedad en cuanto al incentivo a la mitigación; (ii) asegurar que los hogares e industrias vulnerables estén protegidos; y (iii) asegurar un balance entre los fondos recaudados

³⁴ Entrevista con Consejo Minero, enero 2017.

y los fondos asignados a medidas de asistencia. Las medidas de asistencia probablemente van a ser claves en lograr la aceptabilidad política del impuesto, así que será importante tener una fuerte consulta con respecto a la adopción de tales medidas y profundizar en el perfeccionamiento del subsidio eléctrico transitorio para que su implementación sea fácil en el momento en el que se quiera acudir a él.

- Tasa impositiva: Aunque existe suficiente información para poder predecir que la tasa impositiva propuesta tendría impactos significativos en la mitigación y apoyaría de forma sustancial al cumplimiento del NDC, el desempeño de una simulación del impuesto con el alcance y la tasa impositiva indicada permitiría un mejor entendimiento de los impactos de esta opción.
- Trayectoria de la tasa impositiva: La propuesta para la trayectoria de la tasa impositiva combina elementos de varios enfoques internacionales y trata de crear un sistema que combina de manera idónea la predictibilidad con la adaptabilidad a las circunstancias actuales. Sin embargo, tal sistema puede resultar relativamente complejo, por lo tanto, es necesario considerar la importancia relativa de la eficiencia económica del precio al carbono, la costo-eficiencia de su implementación y la certeza para las entidades sujetas al impuesto.
- Financiamiento adicional: La adopción de políticas ambiciosas que puedan lograr la meta condicional de la NDC de Chile abre la oportunidad para conseguir financiamiento adicional. Es relevante considerar que muchos fondos adicionales, por ejemplo, el Fondo Verde para el Clima, valoran solicitudes que incluyan co-financiamiento. Por lo tanto, se puede considerar la opción de preparar una solicitud para el Fondo Verde u otra fuente de financiamiento que proponga combinar fondos del gobierno chileno (p.ej. de la recaudación del impuesto) con fondos internacionales, con el fin de financiar la adopción de medidas de mitigación en sectores sujetos al impuesto (p.ej. el desarrollo de sistemas de transporte público).
- Contaminantes locales: Esta opción permite mantener el impuesto a los contaminantes locales producidas en las calderas y turbinas. Por otro lado, el componente del impuesto que aplica a los combustibles de uso en el transporte y en los sectores de minería e industria (excluyendo las calderas y turbinas) solo gravaría las emisiones de CO₂, pues las emisiones de los contaminantes locales no tienen relación directa y lineal con la cantidad de combustibles quemados. Sin embargo, este impuesto sigue teniendo impactos indirectos en la mitigación de los contaminantes locales, tal y como se describe en el análisis ambiental arriba.
- Costo-Efectividad de la implementación del impuesto en instalaciones más pequeñas: Es importante evaluar el costo generado para las instalaciones al respecto del MRV y los trámites a realizar en el caso que se baje el umbral del impuesto a instalaciones más pequeñas.

3.2 Opción 2 – Impuesto y *Offsets*

3.2.1 Descripción de la opción

Se propone implementar un sistema combinado de instrumentos de precio al carbono con un impuesto al carbono idéntico a lo descrito en el capítulo 3.1 en combinación con un sistema *offset*, con los siguientes aspectos claves:

- Se permite el uso de *offsets* hasta un máximo de 10% de las emisiones de las instalaciones afectadas por el impuesto.
- Los *offsets* provienen de proyectos o programas de mitigación nacionales. La importación de certificados de carbono no está prevista.
- El sistema permite certificados de estándares de carbono del marco del UNFCCC (MDL, posibles futuros mecanismos bajo el Acuerdo de París), Verified Carbon Standard (VCS) y Gold Standard (GS), y posibles estándares de carbono nacionales (ver abajo propuestas para ENCCRV)
- El sistema permite *offsets* de GEI fuera del impuesto (todos los GEI aceptados por la CMNUCC, incluido el NF₃, incorporado en la reunión de las partes sostenida en Doha en diciembre del 2012) y *offsets* de CO₂ de sectores no afectados por el impuesto, tal como las viviendas.
- El sistema permite certificados de carbono emitidos después del 1 de enero de 2017.
- Al entregar los *offsets* a un registro nacional del gobierno, el gobierno reembolsa el respectivo valor financiero del impuesto. El proceso de entrega y reembolso se realiza en el año subsecuente al año de monitoreo.

A mediano plazo, se establece un estándar propio de carbono para reducciones o secuestro de carbono en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de Chile (ENCCRV). Estos *offsets* serán permitidos adicionalmente a los *offsets* de proyectos o programas nacionales descritos arriba.

3.2.2 Descripción de los componentes

Offsets

El sistema *offset* permite, por un lado, bajar los costos asociados al impuesto a los actores con instalaciones afectas a través de un sistema de reembolso, al entregar los *offsets* a un sistema de registro nacional del gobierno.

Al mismo tiempo, el sistema de *offset* incentiva la implementación de proyectos y programas de mitigación nacionales, contribuyendo concretamente a las metas de reducción del país. Adicionalmente, el sistema *offset* estimula la incorporación de tecnologías bajas en carbono y genera valor agregado dentro del país.

Se permite el **uso de *offsets* de hasta un 10%** de las emisiones afectadas por el impuesto. Esta cantidad permitida se encuentra en un rango similar al permitido por otros sistemas internacionales, el cual se encuentra entre el 3% y el 11% de uso de *offsets*. En el caso que el MRV del impuesto se realice aguas abajo por instalación, se recomienda también los 10% que se permiten compensar se calculan por instalación afectada por el impuesto. Para el caso que una empresa posea varias instalaciones afectadas por el impuesto, el uso de *offsets* será hasta un 10% por cada una. Asimismo, los *offsets* se deben entregar por instalación. Cabe destacar, que el uso de *offsets* y de mecanismos de reembolso requieren de un sistema MRV funcionando. Lo mismo sucede en el caso de la introducción del impuesto aguas arriba, en el cual el uso de *offsets* se limita a esas instalaciones. Generalmente, se puede permitir el uso de *offsets* cuando una entidad afectada solo por el impuesto aguas arriba, implementa un sistema MRV aceptable para reembolsos.

El sistema permite el uso de ***offsets* de proyectos y programas de mitigación nacionales** con la finalidad de incentivar la implementación de actividades y tecnologías bajas en carbono dentro del país, a fin de contribuir directamente en las metas de reducción nacional, tal como se ha manifestado en el NDC. **No se permite la importación de *offsets* de otros países**, ya que podría resultar en un aumento de las emisiones del país³⁵.

Desde el punto de vista de un dueño de proyectos de mitigación, existen dos opciones: i) vender los créditos de carbono dentro del país a un actor que quiera compensar emisiones afectados por el impuesto, o ii) vender los créditos a nivel internacional dependiendo, por ejemplo, del precio ofrecido. Es importante que el sistema de *offset* presentado no limite las opciones de venta para los dueños de proyectos de mitigación.

El sistema de offset permite **certificados de carbono de estándares** existentes y más conocidos a nivel internacional, además permitirá los posibles mecanismos futuros desarrollados bajo la CMNUCC (ver artículo 6 del Acuerdo de París). Actualmente, serán elegibles los certificados provenientes de proyectos nacionales acreditados bajo los estándares MDL (CERs), VCS (VCUs) y GS. Chile actualmente cuenta con 90 proyectos MDL, 21 proyectos VCS y 5 proyectos GS (para detalles sobre oferta de *offsets* y tipos de

³⁵ Eventualmente CERs importados, o sea ITMOs importados se pueden contabilizar en las metas del NDC dependiente de los acuerdos con el país anfitrión de los CERs. Sin embargo, a nivel internacional todavía no existen las reglas de como contabilizar este tipo de transacción en los NDC y los inventarios GEI.

proyectos elegibles ver Figura 4, Figura 5, y

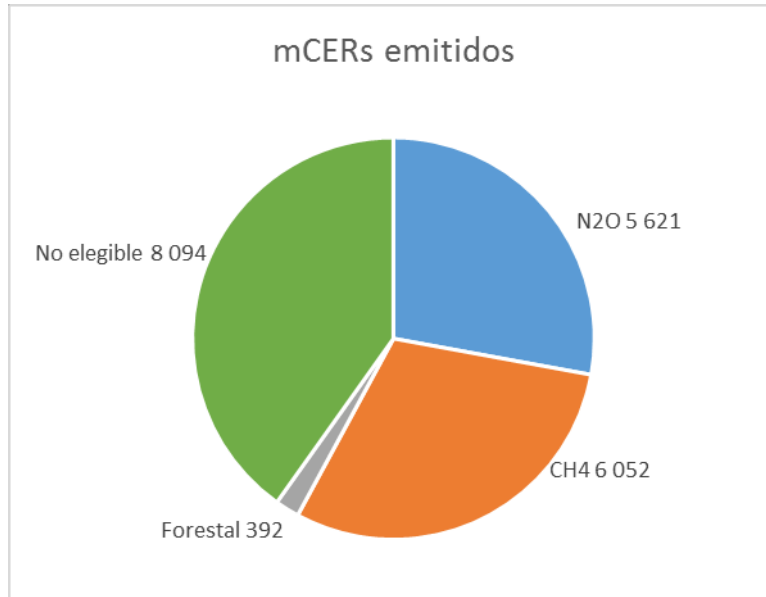


Figura 6). El uso de estándares existentes baja los costos de implementación y operación del sistema en comparación a un nuevo estándar propio, como el existente en Suiza.

A mediano plazo se recomienda permitir también **offsets proveniente de proyectos ENCCRV**, en su mayoría proyectos forestales tipo REDD+. En el caso que la ENCCRV no aplique al estándar VCS y/o GS, se propone desarrollar un estándar de carbono propio con certificados elegibles nacionalmente en el marco del sistema *offset*. Cabe destacar que la NDC actualmente provee metas individuales y absolutas para la ENCCRV: reforestación con especies nativas de 100.000ha y el manejo sustentable y recuperación de bosque nativo de 100.000ha para bajar la tasa de deforestación o degradación forestal. Esto significa que permitir *offsets* de tipo ENCCRV, bajo cualquier estándar de carbono, requiere ciertos cambios en la meta de reducción propuesta en el NDC de Chile, si es que se desea que estos se contabilicen bajo la meta de reducción en intensidad.

Para evitar el **doble conteo y asegurar la adicionalidad**, el sistema de offset permitirá proyectos y programas de mitigación nacionales fuera del alcance del impuesto. Como el impuesto aguas abajo con un sistema MRV suficiente para permitir *offsets* afecta instalaciones con una capacidad de 20 MWt o más, habrá que analizar en cuales sectores existen tales instalaciones. En términos generales, serán elegibles todos los GEI no afectados por el impuesto, y *offsets* de CO₂ en sectores no afectados por el impuesto. Esto incluye por ejemplo *offsets* de edificaciones (p.ej. en base a medidas de eficiencia energética en edificaciones cuales bajan el uso de combustibles fósiles) o de transporte (p.ej. uso de biodiesel y bioetanol). En el caso que una entidad afectada solo por el impuesto aguas arriba que busca compensar emisiones, será necesario implementar un sistema MRV aceptable y garantizar que se evite un doble-conteo y se asegure la adicionalidad de la misma manera como fue descrito arriba. En resumen, se permitirán *offsets* de:

- CH₄, N₂O, SF₆, HFC, NF₃ y PFC, y
- CO₂ del sector de residencial y a mediano plazo ENCCRV.

La razón por la cual se limita la elegibilidad de *offsets* a los GEI y sectores descritos, es para evitar el doble conteo y asegurar la adicionalidad. Por ejemplo, al permitir *offsets* de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), el dueño se beneficiaría por no pagar los impuestos por la cantidad de energía producida con la ERNC, la cual además podría utilizar para generar *offsets* para su uso propio (doble conteo). Como la intención del impuesto es justamente incentivar el uso de ERNC, la implementación de una planta de ERNC para *offsets* ya no se consideraría adicional.

En cuanto a la **elegibilidad temporal**, se recomienda permitir certificados emitidos a partir del 1 de enero de 2017 o posterior a dicha fecha. Para garantizar la adicionalidad de manera más completa habría que permitir certificados solo de proyectos registrados o aún considerados después del 1 de enero de 2017 (ej.: *prior CDM consideration* en inglés). La razón por la cual se permiten las reducciones del 2017 es debido a que según el estudio Deuman³⁶ existen varios proyectos MDL que dejaron de verificar debido a los bajos precios de los CERs, o por falta de demanda y por los altos costos de transacción. Al permitir las reducciones de emisiones del 2017 se podrían revivir dichos proyectos.

La **oferta actual de *offsets*** se estima en base a los proyectos existentes y registrados en el MDL³⁷, VCS³⁸ y GS³⁹. Según el CDM pipeline y los registros del VCS y GS, actualmente Chile cuenta con:

- 90 proyectos MDL.
- 21 proyectos VCS.
- 5 proyectos de GS.

Considerando las reglas de elegibilidad de proyectos descritas anteriormente, los proyectos elegibles son: 21 de MDL, 5 de VCS y 1 de GS.

Las figuras a continuación describen la estimación *ex ante* de CERs hasta 2020 y entre 2020-2030; los CERs emitidos hasta hoy en día; y los CERs anuales.

³⁶ MdE (Deuman), Análisis detallado de la participación de Chile en el Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), y propuesta de pasos a seguir, considerando el nuevo escenario de compromisos de Chile en el Acuerdo de París, 2017.

³⁷ <http://www.cdmpipeline.org/>

³⁸ <http://www.vcsprojectdatabase.org/#/projects>

³⁹ https://mer.markit.com/brreg/public/index.jsp?entity=project&sort=project_name&dir=ASC&start=0&acronym=VCS&limit=15&name=&standardId=1000000000000001

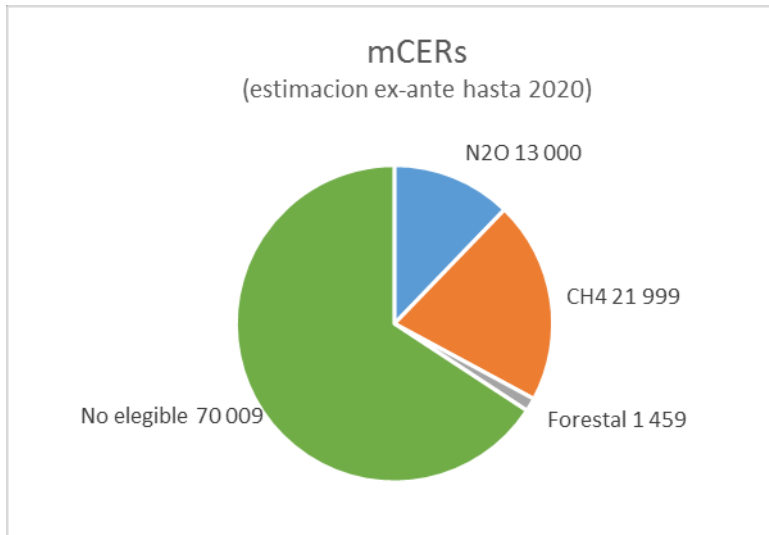


Figura 4. mCERs (estimación ex-ante hasta 2020)

Fuente: Elaboración propia en base a CDM Pipeline

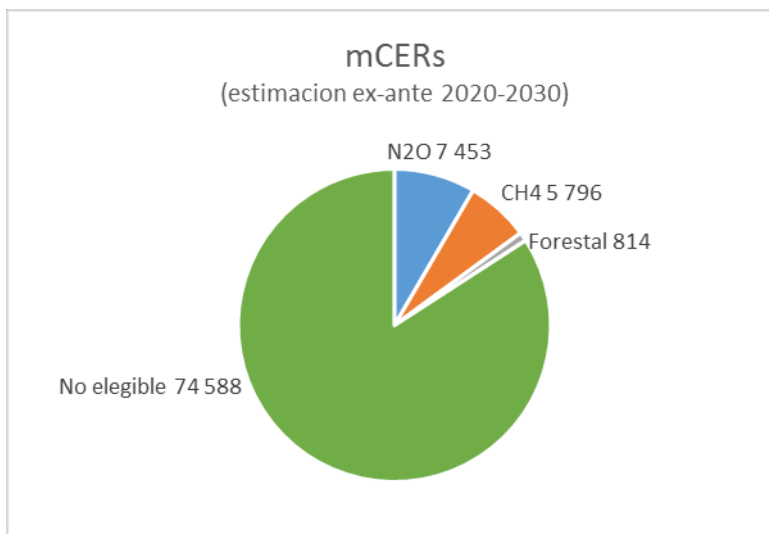


Figura 5: mCERs (estimación ex-ante entre 2020 y 2030).

Fuente: Elaboración propia en base a CDM Pipeline

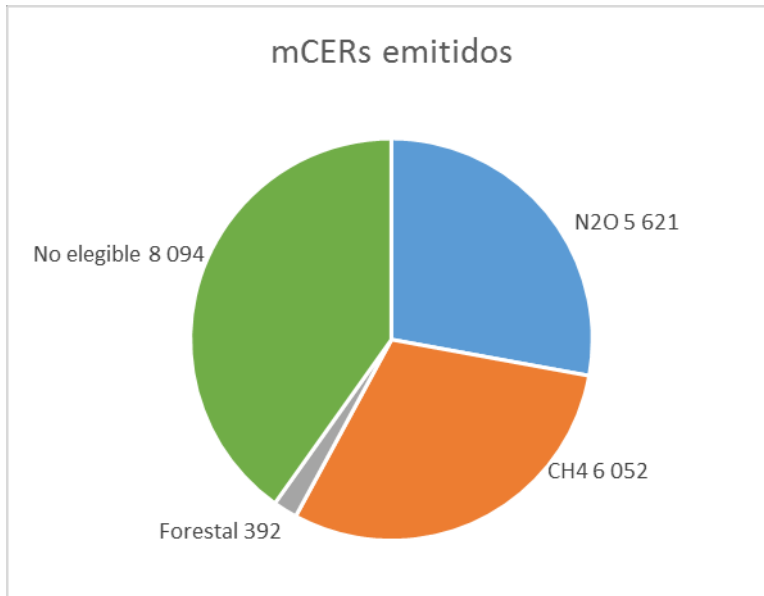


Figura 6: mCERs emitidos

Fuente: Elaboración propia en base a CDM Pipeline

La Figura 7 presenta la estimación *ex ante* de CERs anuales desde el 2003 hasta el 2035. Los CERs elegibles según esta estimación acumulan una cantidad de 2.579 mil para el año 2017 y bajan continuamente hasta alrededor de 1.700 mil CERs en el 2025.



Figura 7. Estimación *ex ante* de CERs anuales desde 2001 hasta 2035⁴⁰.

Fuente: Elaboración propia en base a CDM Pipeline

⁴⁰ Es importante destacar que se considera solamente proyectos ya registrados y no se trata de una estimación incluyendo nuevos proyectos.

En cuanto a los proyectos VCS y GS, en la

Tabla 4 se describen las cantidades de proyectos elegibles y la estimación *ex ante* de certificados anuales (en paréntesis), estos son:

Tabla 4 Proyectos de estándares internacionales VCS y GS (cantidad de certificados indicados en paréntesis)

Fuente: Elaboración propia en base a registro Markit

	VCS	GS
Elegibles	5 (113.079)	1 (16.720)
No elegibles	16 (3.835.909)	4 (436.368)
Total	21 (3.948.988)	5 (453.088)

Cabe destacar que las estimaciones *ex ante* generalmente suelen ser sobre estimaciones por razones de desempeño de los proyectos, pero también, debido al abandono de algunos proyectos. Por lo tanto, se recomienda considerar un valor de 50%. Dado el criterio antes descrito, las cifras de la Tabla 4 deben ser consideradas como un orden de magnitud de proyectos y certificados elegibles y no un cálculo preciso. Por otro lado, los certificados disponibles deberían aumentar, debido a nuevos proyectos potenciales a realizarse en el futuro, incentivados por la nueva demanda de certificados por parte de los actores afectados por el impuesto.

El análisis de las estimaciones *ex ante* de la oferta de certificados en base a proyectos ya existentes revela que se puede contar con una oferta de alrededor de 1.250 mil certificados al corto plazo. Es importante notar que el potencial para la generación de certificados es mayor que la demanda de certificados por parte de los actores afectados por el impuesto, por lo que se incentivaría la implementación de más proyectos a futuro. Sin embargo, en la situación actual, con las instalaciones afectadas hoy en día, se estima una demanda de *offsets* de alrededor de 4.000 mil CERs correspondiendo a 10% de las emisiones de las instalaciones afectas. Con las reglas de elegibilidad recomendadas existiría una baja oferta al inicio. Cabe destacar que según las estimaciones *ex ante* la oferta de CERs no elegibles, de los cuales la gran mayoría es proveniente del sector de energía, generarían una oferta de alrededor de 8.000 mil CERs. No obstante, se recomienda aplicar las reglas de elegibilidad para evitar doble conteo y preservar la adicionalidad (ver arriba).

Según el estudio “Análisis detallado de la participación de Chile en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), y propuesta de pasos a seguir, considerando el nuevo escenario de compromisos de Chile en el Acuerdo de París” varios dueños de proyectos MDL tendrían interés en revivir sus proyectos abandonados y retomar las de certificados verificados por un precio entre USD 2 y 5. Es bastante inseguro que dicho rango de precio pueda asegurar la implementación de nuevos proyectos, sin embargo al aumentar la tasa impositiva, aumentará tanto la oferta de *offsets* así como la demanda por parte de las instalaciones que tienen que pagar el impuesto.

Según el estudio de Deuman⁴¹, los **costos marginales** de proyectos MDL se diferencian entre los tipos de proyectos (ver Figura 8). Es importante notar, que los proyectos de CH₄ y N₂O tienden a tener costos

⁴¹ MdE (Deuman), Análisis detallado de la participación de Chile en el Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), y propuesta de pasos a seguir, considerando el nuevo escenario de compromisos de Chile en el Acuerdo de París, 2017.

marginales más bajos en comparación a los proyectos de ERNC, por lo que, los proyectos elegibles puedan aprovecharse de la nueva demanda en el marco del impuesto al carbono.

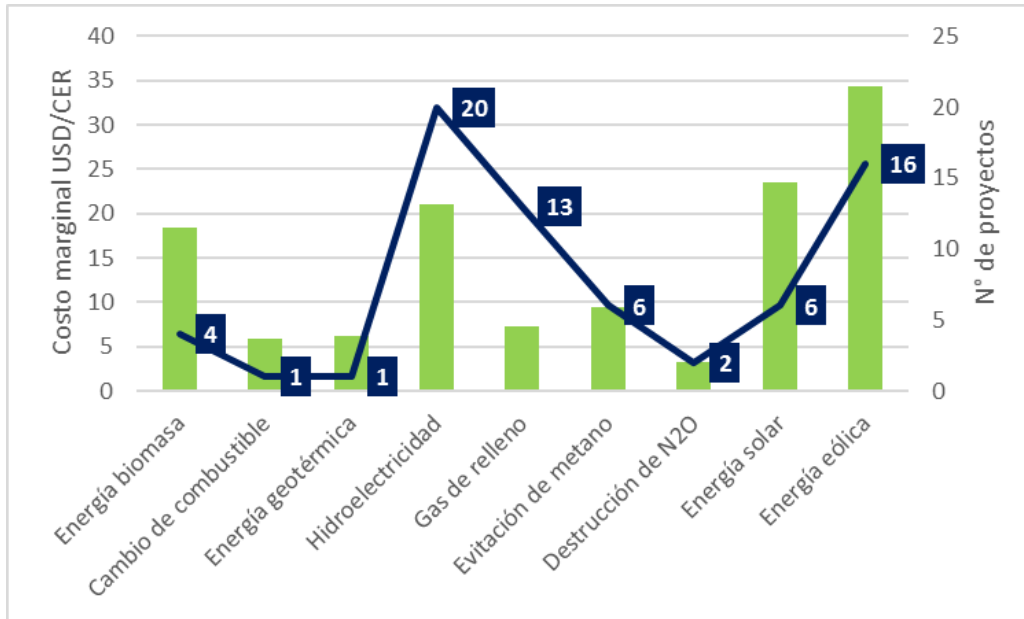


Figura 8. Costos marginales de proyectos MDL en Chile.

Fuente: MdE (Deuman), 2017.

3.2.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo

El sistema de *offsets* puede desarrollarse de la siguiente manera:

- 2020: Implementación del sistema *offset* incluyendo el registro de *offsets*.
- 2022:
 - Generación de oferta de *offsets* en base a la ENCCRV.
 - Revisión de las definiciones del sistema *offset* en función de la oferta y demanda de *offsets*.
- 2025 y adelante: Revisión periódica de las definiciones del sistema *offset* en función de la oferta y demanda de *offsets* y en línea con los acuerdos y reglas internacionales.

3.2.4 Vinculación del precio al carbono con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno

A nivel de los precios de los *offsets*, en un sistema de *offsets* en combinación con otro IPC, los precios de estos están siempre por debajo del instrumento de precio. Se esperaría en este caso que los precios de los CERs, VCUy y GS sigan los aumentos de la tasa impositiva.

Cuando el sistema cuente con una sobreoferta de *offsets*, los precios podrían bajar y no necesariamente aumentarían cuando la tasa impositiva lo haga. Se propone analizar periódicamente el balance de oferta y demanda dentro del sistema integral y realizar ajustes, si fuera necesario, en el porcentaje permitido de *offsets*, o en los criterios de aceptabilidad de *offsets*.

En la situación inicial con una tasa de 5 USD se puede esperar una demanda limitada producto de un cargo financiero del impuesto bajo y una oferta limitada, ya que el sistema con ENCCRV todavía no estaría implementado y los nuevos proyectos tomarían un tiempo para implementarse. Se espera que, al aumentar la tasa impositiva, tanto la demanda como la oferta de *offsets* aumente.

Los *offsets* bajan los costos de las instalaciones afectadas por otros IPCs. Por ello, los *offsets* pueden entenderse como una medida de asistencia para los actores afectos al impuesto.

Los certificados de carbono elegibles a nivel nacional (CERs, VCUy, GS) se transan a nivel internacional, y dependen de los mercados internacionales y los acuerdos bilaterales o multilaterales que pueden establecerse para generar una demanda internacional. El dueño de un proyecto MDL, por ejemplo, puede decidir según las diferentes ofertas, si vender a actores nacionales o internacionales. Potencialmente esta demanda internacional podría consumir certificados, de tal forma que en Chile se produzca una baja en la oferta. Cabe destacar que actualmente tanto la demanda internacional como los precios ofrecidos son tan bajos que el riesgo de que se consuma la oferta en Chile es muy bajo. No obstante, se recomienda incluir dichas tendencias en las revisiones periódicas del sistema *offset* para adoptar medidas adecuadas, en caso de que la oferta nacional sea demasiado baja.

3.2.5 Análisis de la opción

Análisis ambiental

Mitigación de GEIs

Un sistema *offset* nacional, en base a proyectos domésticos, contribuye directamente a las reducciones a nivel nacional. Los criterios de elegibilidad buscan incentivar nuevos proyectos en sectores no afectados por el impuesto, con el propósito de generar un efecto de mitigación adicional. De este modo, el sistema *offsets* permite incentivar tecnologías bajas en carbono en sectores no cubiertos por IPCs, contribuyendo al desarrollo bajo en carbono a nivel nacional y global. Los estándares de carbono elegibles son de mayor calidad y aplican salvaguardas ambientales.

Adicionalidad

Un compromiso en cuanto a la adicionalidad se realiza al permitir *offsets* emitidos después del primero de enero de 2017. Esta regla permite el uso de *offsets* de proyectos realizados antes de la entrada en vigor del impuesto. Sería más conservador permitir solamente proyectos registrados después el primero

de enero de 2017. Esta recomendación se basa en que existen proyectos que abandonaron la verificación, debido a los costos de transacción y a la falta de demanda con precios razonables. Dicha regla puede incentivar a que estos proyectos retomen los trámites de reporte y verificación, los cuales sin el sistema *offsets* no se producirían.

Cabe destacar que el concepto de adicionalidad, que se aplica en la mayoría de los sistemas de “línea base y crédito”, ha sido expuesto a discusiones controvertidas y críticas desde su inicio. En principio, el concepto de adicionalidad busca garantizar la integridad medio ambiental de los sistemas, un aspecto que también está considerado en el artículo 6.4 del Acuerdo de París. Sin embargo, según las críticas, varios tipos de proyectos probablemente no son adicionales, esto quiere decir que hubiesen sido implementado aún sin el sistema *offset* que apliquen⁴². Otros tipos de proyectos, como aquellos que evitan emisiones de metano, suelen tener una alta probabilidad de ser adicionales. En este informe no se pretende discutir sobre el concepto de adicionalidad, sin embargo, al enfocarse en estándares de carbono como MDL, VCS y GS se busca trabajar con sistemas donde el tema de adicionalidad siempre ha sido reconocido como uno importante.

Aporte al cumplimiento de la NDC

Como se mencionó más arriba, la integración de un sistema de *offset* representa una reducción en el aporte al cumplimiento de la NDC por parte de las instalaciones que usan los offsets y un aumento respecto a otros sectores que generan los offsets. Para garantizar que Chile cumpla con el NDC es importante que los *offsets* se realicen, de lo contrario, estas reducciones no serán contabilizadas en el inventario nacional del país.

Co-beneficios ambientales

La integración de otros sectores a través de los *offsets* implica que se pueden generar co-beneficios ambientales. Sin embargo, estos dependen mucho de los proyectos de *offsets* que se estarán generando por el mercado. Si estos compensan los co-beneficios reducidos por la baja del compromiso de parte de las instalaciones que paguen el impuesto. Por lo tanto, es importante que en los proyectos *offsets* se garantice la creación de co-beneficios ambientales respectivos.

MRV y apoyo a la robustez en la contabilidad de GEI

A través de los proyectos de *offsets* se puede obtener mayor información en sectores específicos que permiten generar datos más robustos en sectores e industrias específicas. Sin embargo, es importante destacar que la información generada por proyectos de *offset* es aplicable mayormente a una parte de un sector o una industria y se tendría que evaluar en qué medida es posible usar esos datos para la contabilidad de las emisiones de GEI. Las metodologías MRV de MDL, VCS y GS son definidos y suelen ser bien detalladas. Los certificados generados directamente pueden ser emitidos de los respectivos registros, p.ej. del MDL o VCS, al registro del dueño y después ser entregado a un registro nacional del gobierno donde se retiran.

Análisis socioeconómico

Impacto en los precios y costo marginal

De acuerdo con el análisis realizado en el Informe 3 de esta Consultoría, los efectos de la implementación de un impuesto al carbono sobre los hogares depende de la medida en que el impuesto

⁴² Ver p.ej. https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/ets/docs/clean_dev_mechanism_en.pdf

implementado se vea reflejado en los precios de los bienes y servicios que resulten afectados, y de esta forma influya sobre el presupuesto y las decisiones de consumo de los hogares.

Para tener una estimación de los efectos del alza de impuestos sobre los hogares se utilizarán las estimaciones del modelo desarrollado en "Impact of a carbon tax on the Chilean economy"⁴³, donde los productores de electricidad traspasan el costo de un impuesto de 26 USD/tCO₂e sobre las emisiones de combustibles fósiles consumidos por ellos a los consumidores, aumentando el precio de la electricidad en 8%. Utilizando esta cifra como base y realizando una aproximación lineal de este efecto para tasas de USD 5, USD 14, USD 20 y USD 40, se estima el efecto de estas alzas para los hogares vulnerables de los dos primeros deciles de ingreso, en base al gasto promedio de estos hogares y el porcentaje que destinan a la energía.

Tabla 5 Estimación de compensaciones asociadas a distintas tasas impositivas

Fuente: elaboración propia en base a información de EPF, INE. Como *passthrough* se consideró el valor de 8% de Impact of a carbon tax on the Chilean economy para impuesto de USD 26/tCO₂e, y se aproximó linealmente para el resto. En el caso del impuesto de USD 5/tCO₂e se consideró que el *passthrough* sería inexistente,

Estimación de Compensaciones asociadas a distintas tasas de impuesto al carbono

tax (USD\$/T Co2e)	Gasto Quintil I	<i>passthrough</i>	Efecto (\$)	Efecto (USD)USD	Valor estimado compensación I quintil (USD)
26	\$ 9.538	8%	763	1,17391149	706629
5	\$ 9.538	0%	0	0	0
14	\$ 9.538	4%	411	0,63210619	380492
20	\$ 9.538	6%	587	0,90300884	543561
40	\$ 9.538	12%	1174	1,80601768	1087121

tipo de cambio 650

Hogares I quintil 601943,9386

tax (USD\$/TCo2e)	<i>passthrough</i>	USD	\$	Ingreso Quin	Gasto Quintil	Efecto Quintil	Hogares I quintil	Valor estimado compensacion
26	8%	2,08	\$ 1.352	\$ 178.334	\$ 9.538	14%	601.944	\$ 813.828.205
5	0%	0	\$ -	\$ 178.334	\$ 9.538	0%	601.944	\$ -
14	8%	1,12	\$ 728	\$ 178.334	\$ 9.538	8%	601.944	\$ 438.215.187
20	8%	1,6	\$ 1.040	\$ 178.334	\$ 9.538	11%	601.944	\$ 626.021.696
40	8%	3,2	\$ 2.080	\$ 178.334	\$ 9.538	22%	601.944	\$ 1.252.043.392
tipo de cambio	650							

En el caso de los sectores industriales no se cuenta con información suficiente para establecer una estimación de costos asociados a medidas de compensación.

Es importante notar que el uso de *offsets* bajaría el monto recaudado por el impuesto hasta un máximo de 10%. Técnicamente, se recomienda que el monto pagado y cubierto por *offsets* sea reembolsado al año siguiente al cual la entidad entregue los *offsets* al registro nacional.

⁴³ García, Impact of a carbon tax on the Chilean economy: A computable general equilibrium analysis. Energy Economics 57, 2016.

Competitividad y señal de precios

Como se indicó más arriba, el precio de los *offsets* se encuentra en un sistema con el impuesto siempre por debajo del valor del impuesto. Según la demanda y oferta, el precio de los *offsets* puede reducirse y apoyar a mejorar la competitividad de la industria a través de la baja de la obligación de pagar el impuesto.

Costo-Efectividad en la implementación

El permitir *offsets* en un IPC usualmente fomenta reducciones más costo-eficiente que en el IPC. La costo-efectividad de integrar un sistema de *offset* depende fuertemente del aumento de eficiencia que genera para las empresas y sus posibilidades de reducir sus costos para pagar el impuesto y los *offsets*.

A nivel del estado los gastos son mayores y los ingresos del impuesto serán más bajos lo que resulta en una reducción de la eficiencia para el gobierno. Sin embargo, cabe destacar que el sistema *offset* permite la implementación de proyectos más costo-eficiente que en el marco del impuesto.

Innovación y empleos verdes

Ejemplos internacionales muestran que un sistema *offset* puede generar innovación y un aumento en empleos verdes en los sectores en los que se generan los proyectos de *offsets*, especialmente si el precio de los *offsets* es alto. El uso de *offsets* de proyectos nacionales permite que Chile aproveche esas innovaciones y empleos verdes.

La integración de *offsets* en el IPC permite aumentar el incentivo en crear negocios vinculados a una economía baja en carbono a todos los sectores e industrias chilenas, incluyendo todas las tecnologías relacionados a los GEI suplementarios al CO₂.

Ingresos fiscales para el gobierno

Integrando un sistema de *offsets*, los ingresos del gobierno se reducen por el porcentaje de *offsets* permitidos. Para compensar esta reducción de ingresos se puede implementar una tarifa en el registro de *offsets* o, una vez implementado el estándar de ENCCRV, en la gestión del estándar.

Análisis legal, regulatorio e institucional

La creación de un sistema de *offsets* exige que la ley reconozca a éstos como una exención al pago del impuesto. Las exenciones a impuestos son materia de ley, tal como dispone la Constitución Política chilena (C.Pol.). Ahora bien, una complejidad es que la verificación de exenciones tributarias por parte del SII es generalmente hecha por dicho servicio. Existe un riesgo de resistencia de parte de dicha autoridad a admitir que terceros puedan validar mecanismos de exención, aunque la C.Pol. no impide estos mecanismos, reconociéndose la posibilidad de transferir potestades públicas a particulares (en este caso, validar el hecho que permite la exención).

Debe considerarse que, en este caso, la exención sería aprobada por un organismo privado, incluso en el extranjero. Por lo mismo, y para evitar inconvenientes sobre los mecanismos reconocidos como una exención del impuesto, se propone que la ley explicita minuciosamente los estándares reconocidos y que permitan la exención.

La implementación del sistema *offset* requiere algunas adaptaciones legales y regulatorias, así como institucionales, estas serían:

- Establecer el mecanismo *offset* con reglas de elegibilidad en la ley correspondiente, el cual debiera estar minuciosamente detallado. La determinación del posible pago de impuestos, como son los del valor agregado, depende de la determinación de dicha legislación tributaria (esto es, DL 825/1974, sobre Impuestos a los Ventas y Servicios) y la existencia o no de la agregación de valor en dicha actividad. Un ejemplo sería el uso de *offsets* en el ETS suizo como descrito en la ley y el decreto de CO₂ suizo.
- Implementar un registro nacional para *offsets* para los distintos certificados elegibles. El registro nacional sirve para retirar los certificados del sistema y asegurar que no exista doble conteo. Los certificados son transferidos de los dueños de proyectos MDL, VCS y GS al comprador (actor afectado por impuesto) y del comprador al gobierno.
- Adaptar el NDC para involucrar la ENCCRV como fuente de oferta de *offsets*. Para generar *offsets* de la ENCCRV es necesario aplicar estándares existentes o desarrollar un estándar propio de carbono para estos proyectos.
- Implementar el sistema de reembolso del impuesto pagado. Se recomienda que en base al MRV, y al entregar certificados de hasta un 10% de las emisiones afectadas en el año “y”, se reembolse en el año subsecuente (y+1) el monto cubierto por los certificados en el año “y”. Se recomienda que este reembolso se sincronice con el posible reembolso basado en instalaciones que pagan el impuesto aguas abajo y aguas arriba.
- Institucionalizar la gestión del registro como el proceso de reembolso, lo que debería realizarse bajo el marco de un registro alimentado por los CERs, VCU y GSs de los proyectos *offsets*.

Análisis de las fortalezas y debilidades

Esta opción tiene las siguientes fortalezas y debilidades:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> + Baja la carga económica y la carga tributaria de actores en el impuesto. + Efecto de mitigación doméstico en otros sectores a través de la inclusión de todos los GEI y sectores no cubiertos por el impuesto. + Valor agregado nacional a través de la implementación de proyectos de mitigación. + Relativamente bajos costos de diseño e implementación por basarse en sistemas existentes (AdP, MDL, VCS, GS). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduce el monto recaudado por el impuesto al carbono. - Baja las reducciones de GEI en el marco del impuesto. - Costos y recursos humanos asociados con el diseño, implementación y operación de un sistema <i>offset</i> funcionando.

Puntos de discusión

Los puntos de discusión incluyen:

- Implementación de los registros necesarios a nivel de dueños de proyectos offset, usuarios de *offsets* y a nivel nacional. El uso de *offsets* nacionales necesita un sistema de registros. Los generadores de proyectos MDL, VCS y GS deben tener sus registros según las reglas de los estándares de carbono. Se recomienda que las firmas que quieren compensar sus emisiones afectadas por el impuesto tengan sus propios registros (MDL, VCS, GS, según los certificados que intentan usar). Cabe destacar que en el marco de las transacciones de certificados de esas firmas al Estado se debe poder especificar certificados por instalación (el sistema offset permite compensar hasta 10% de emisiones por instalación). Finalmente, el Estado necesita un sistema de registro nacional para recibir y cancelar los certificados recibidos.
- Definición e implementación de procesos de reembolso del impuesto. Se recomienda un sistema de reembolso sincronizado con el sistema MRV. Los plazos de reembolsos deben ser lo más corto posibles una vez que la suma de reembolso este aceptado y los certificados fueron entregados. Esto, porque los plazos cortos son preferibles por razones de manejo de liquidez de las firmas afectadas.
- Balance de oferta y demanda: En caso de sobre-oferta o sobre-demanda de *offsets*, existen medidas que se pueden tomar para balancear el mercado y garantizar precios razonables. Para mantener una señal de precio atractivo tanto para la oferta como la demanda de *offsets* es posible que se necesite adaptar el sistema. La oferta depende de los precios de los *offsets* donde precios mayores, en base de demanda alta, usualmente incentivan la implementación de más proyectos *offsets*. En caso de una sobreoferta de *offsets* (bajos precios) una medida de balance podría ser limitar los tipos de proyectos elegibles o aumentar el porcentaje de *offsets* permitidos.
- Elegibilidad, doble conteo y adicionalidad: Se recomienda que el sistema *offset* considere con alta prioridad los temas de doble conteo y adicionalidad. El sistema propuesto permite *offsets* solo de sectores o GEI fuera del alcance del impuesto. ¿La pregunta clave es cuán restrictivo quiere y debe ser el sistema *offset*?
- Cambios a nivel internacional: Es importante reconocer de manera adecuada los posibles cambios a nivel internacional, por ejemplo, relacionados al artículo 6.4 del Acuerdo de París.
- ENCCRV: Se recomienda permitir *offsets* de la ENCCRV. Esto requiere que se aplique un estándar de carbono para este tipo de proyectos. Una opción sería usar el VCS. Sin embargo, se recomienda usar un estándar propio que puede abordar con cierta flexibilidad los temas de elegibilidad de actividades, línea base, adicionalidad, etc. ¿Cuán sofisticado, elaborado, y restrictivo debe ser el estándar de carbono?

3.3 Opción 3 – Impuesto, *Offsets* y ETS

3.3.1 Descripción de la opción

Se propone implementar un sistema integral de precio al carbono, incluyendo:

- Impuesto al carbono aguas arriba que cubre todos los combustibles excluyendo las necesidades básicas de los hogares, es decir la calefacción y la cocina. La discriminación puede efectuarse entre quienes adquieren los combustibles con factura y aquellos consumidores que lo adquieren

con boleta de servicios. Atendido el sistema de crédito y débito del IVA (mediante factura), puede usarse ese mecanismo. Alternativamente, puede contemplarse en la legislación sectorial (por ejemplo, de gas de red), criterios de exclusión tales como precios libres a grandes clientes, que se presume son clientes no residenciales.

- ETS obligatorio para instalaciones de fuente fija de 20 MW y/o emisiones de más de 25.000 tCO₂/año y una opción de *opt-in* para instalaciones de fuentes fija entre 10MW y 20 MW. Las instalaciones participantes en el ETS son exentas del impuesto al carbono.
- Medidas de asistencia: para hogares y sectores vulnerables de la industria en base a los introducidos en la sección Medidas de asistencia;
- *Offsets* para compensar un máximo de 10% del impuesto y ETS como descrito en la opción 2 en el capítulo 3.2.

A largo plazo se puede considerar una vinculación del ETS con otros ETS de la Alianza del Pacífico, especialmente en el caso que esta opción se discuta a nivel de la Alianza del Pacífico. Chile podría tomar un rol de líder en esta situación y apoyar el establecimiento de un ETS conjunto.

3.3.2 Descripción de los componentes

Impuesto

En base al estudio llevado a cabo en el Informe 2 de esta consultoría se propone una ampliación del impuesto hacia una cobertura global de todos los combustibles fósiles, permitiendo un punto de regulación aguas arriba a la importación o la primera venta del combustible en el mercado chileno. Se excluye del impuesto las necesidades básicas de los hogares, es decir, la calefacción y la cocina. La tasa impositiva se eleva de forma gradual desde los 5 USD/tCO₂ de hoy día hacia 40 USD/tCO₂ hacia el horizonte del año 2030.

ETS

El ETS se implementa de una manera obligatoria para todas las **fuentes fijas con una capacidad térmica de 20MW o más y/o emisiones anuales de más que 25'000 tCO₂/año**. Se incluye en una primera fase solamente el CO₂. Instalaciones que tienen fuentes fijas entre 10MW y 20MW pueden participar voluntariamente en el ETS.

Las instalaciones que participen en el ETS estarán **exentas del impuesto de CO₂** antes mencionado, incluyendo un punto de regulación y un MRV respectivo aguas abajo, es decir, directamente en las instalaciones.

A pesar de que Chile tiene un NDC basado en la intensidad, se propone realizar un **techo de emisiones** absoluto. Esto, principalmente porque todos los ETS a nivel mundial tienen un enfoque absoluto y la determinación de un techo relativo basado en la intensidad es más compleja cuando incluye más variables a considerar y da menos certeza para las empresas participantes.

Se recomienda realizar un **mecanismo de distribución de los permisos de emisión** en forma de asignación gratuita y en subastas. Con base en la experiencia internacional y las dificultades con sobreasignaciones observadas en varios ETS, se propone realizar subastas de un 50% del techo de emisiones durante el primer periodo del ETS, aumentando la parte de subastas a través de los subsecuentes periodos del ETS como se observa en los existentes a nivel internacional. El 50% de las asignaciones gratuitas del primer periodo se distribuirán especialmente al inicio del ETS de forma gratuita con un enfoque de *grandfathering*. En base de las experiencias internacionales es importante que el enfoque aplicado incluya la consideración de avances tecnológicos y de competitividad internacional de las empresas en la metodología de asignación. Un sistema de *benchmark* puede ser considerado en el futuro en el caso que exista disponibilidad de informaciones detalladas de las instalaciones y sus sectores respectivos.

Con el fin de permitir a las instalaciones una **flexibilidad temporal**, se propone permitir el *banking* de los permisos por hasta un 10%. La determinación del límite de 10% evita a que las instalaciones ahorren grandes cantidades de permisos y aumenten la actividad en el mercado entre las empresas.

Basado en la experiencia internacional y los precios bajos en los ETS existentes, es importante que se determinen **mecanismos de regulación de precio**. Como fue analizado y justificado en el Informe 4 de esta consultoría, se propone para sus inicios, instalar una banda de precio para el ETS. Esto tiene dos razones principales: garantizar un precio mínimo que responda a un incentivo para las instalaciones de tomar actividades de mitigación, y para dar una seguridad de precio a las instalaciones a través de un precio máximo. Con el fin de garantizar estos precios, se puede instalar una reserva de permisos que faculte al regulador a intervenir en el mercado según la evolución de los precios.

Una especial atención se tiene que dar en la **interacción entre el impuesto y el ETS**. Especialmente entre el impuesto y el ETS es importante clarificar cómo interactúan. Tal como fue analizado en el Informe 4 de esta consultoría, existen varias posibilidades de interacción, de las cuales un grupo es a nivel de complementariedad de impuesto y ETS y otro grupo de transición y reemplazo (ver también el estudio de Mehling et al, 2017⁴⁴). En esta opción se propone la aplicación de varias posibilidades: (i) reemplazar el componente del impuesto hacia las instalaciones grandes de agua abajo por el ETS y (ii) llevar el ETS paralelo al impuesto sobre el combustible de aguas arriba de manera complementario y (iii) opt-in por algunas instalaciones.

Offsets

Tanto para el impuesto, como para el ETS se permite usar *offsets* en un porcentaje de máximo 10% de las obligaciones respectivas (ver capítulo 3.2). La razón principal para no permitir *offsets* de manera ilimitada es que el instrumento de base – en este caso el impuesto y el ETS – tiene como objetivo la reducción de emisiones de CO₂ en los umbrales respectivos.

A nivel del alcance de los *offsets*, se propone una limitación a *offsets* en sectores y GEI que no están cubiertos por el impuesto o el ETS – eso especialmente para evitar posibles dobles conteos o dificultades de adicionalidad-.

Con el fin de garantizar la contribución al NDC de Chile, se permiten únicamente *offsets* de Chile. Sin embargo, se permite todos los mecanismos existentes a nivel internacional reconocidos por la UNFCCC,

⁴⁴ Mehling, M. y Dimantchev, E. (2017). Achieving the Mexican Mitigation Targets: Options for an Effective Carbon Pricing Policy Mix. Published by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, June 2017.

como por ejemplo, los proyectos de MDL y los mecanismos todavía a definir bajo el artículo 6.2 y 6.4 del Acuerdo de París.

La elaboración de un sistema de *offsets* propio a nivel nacional necesita muchos esfuerzos. Por lo tanto, no se lo recomienda, excepto para el sector forestal. La Corporación Nacional Forestal (CONAF) está actualmente realizando estudios para realizar un estándar propio de Chile y se propone considerar un sistema de *offset* propio para este sector que incluirá las emisiones de CO₂ del sector (ENCCRV).

3.3.3 Desarrollo del precio al carbono en el tiempo

El sistema integral de precio al carbono en Chile, incluyendo el impuesto, un ETS y un sistema de *offsets* puede desarrollarse de la manera siguiente:

- 2018.
 - Implementar el sistema de MRV obligatorio para todas las instalaciones en los sectores de energía e industria con emisiones de 10,000 tCO₂e o más.
- 2020.
 - Ampliación del umbral del impuesto a todas las calderas y turbinas de 20MW o más y/o emisiones de 25.000 tCO₂/año.
 - Se empieza gravar el impuesto al carbono sobre los combustibles.
 - En el mismo año, la tasa impositiva aumenta a 8,18 USD /tCO₂e, y empieza a aumentar gradualmente de forma lineal hacia el 2030, con aproximadamente 3.18 USD /tCO₂e/año, ajustado con la formula incluida en la sección 3.1.2.
 - Implementación de medidas de asistencia para hogares e industrias vulnerables.
 - Implementación del sistema *offset* incluyendo el registro de *offsets*.
- 2025.
 - Aumento de la tasa impositiva a 24,09 USD/tCO₂e.
 - Implementación de un ETS voluntario para las instalaciones con fuentes fijas de 20MW o más y/o emisiones de 25.000 tCO₂/año incluyendo la exención al impuesto para participantes en el ETS.
 - Implementación de un sistema propio de *offsets* en el marco de la ENCCRV. Este sistema se añade al sistema *offset* implementado.
 - Primera revisión del instrumento alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el artículo 4.9 del Acuerdo de París, así como del funcionamiento de los diferentes componentes en Chile.
- 2030.
 - Aumento de la tasa impositiva a 40 USD/tCO₂e.
 - Implementación de un ETS obligatorio para las instalaciones con fuentes fijas de 20MW o más y/o emisiones de 25.000 tCO₂/año y una opción de *opt-in* para instalaciones con fuentes fijas entre 10MW y 20MW, incluyendo la exención al impuesto para participantes en el ETS.
 - Revisión del instrumento y sus componentes, alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el Artículo 4.9 del Acuerdo de París.
- 2040 y adelante.
 - Revisión periódica del instrumento y sus componentes, alineado con la revisión del NDC de Chile bajo el Artículo 4.9 del Acuerdo de París.

3.3.4 Vinculación con el precio de carbono con mercados internacionales e impacto en el mercado chileno

Esta opción tiene el vínculo con mercados internacionales en los componentes del ETS y de los *offsets*. Para el ETS se propone iniciar los trabajos considerando un ETS sin vinculación. Eso especialmente porque no existe actualmente un ETS en países similares a Chile. Sin embargo, en el caso que los trabajos a nivel de ETS e instrumentos de precios al carbono en los países de la Alianza del Pacífico se concreten, Chile podría ser un miembro activo en crear un ETS a nivel regional.

A mediano y largo plazo, una eventual vinculación con los países de la Alianza del Pacífico podría ser evaluada, según el desarrollo de los diferentes países a nivel de las políticas de mitigación, y eventualmente terminar con la posibilidad de transar entre los países miembros.

3.3.5 Análisis de la opción

Análisis ambiental

Mitigación de GEIs

Esta opción integra una gran parte de las emisiones de CO₂ de Chile a través de diferentes instrumentos: el ETS cubre los grandes emisores de la industria y de la generación de energía, el impuesto cubre los consumidores de combustibles y el *offset* le permite a todos los otros sectores participar en la mitigación de las emisiones de GEI.

Se incluyen entonces las mismas emisiones nacionales como descritos en las opciones 1 y 2 y cubre entonces casi todas las emisiones con excepción a las emisiones de las necesidades básicas de los hogares, es decir la calefacción y la cocina.

Aporte al cumplimiento de la NDC

Así, el objetivo de promover el efecto de mitigación puede ser extendido a toda la economía de Chile, incluyendo los grandes emisores y el transporte. Al mismo tiempo, tanto los instrumentos del impuesto y del ETS, así como la posibilidad de realizar *offsets*, permiten la inversión e innovación en tecnologías limpias en todos los sectores y aumenta la mitigación del país.

La cobertura de esta opción es integral y permite reducir substancialmente las emisiones de GEI de Chile y contribuir al cumplimiento del NDC.

Co-beneficios ambientales

Tal como fue mencionado en el análisis de la opción 1 descrita en el capítulo 3.1, la ampliación del impuesto, o el incentivo a través de un instrumento al carbono en general, puede mejorar también la calidad del aire, y a través de esto, la salud humana. Esto especialmente si el impuesto del carbono sigue combinando los contaminantes locales y globales. Es importante que los diferentes instrumentos aplicados no impacten a los instrumentos respectivos de los contaminantes locales. Así por ejemplo, el ETS puede eximir a las entidades del impuesto a los contaminantes globales. Sin embargo, el impuesto a los contaminantes locales quedaría vigente.

Un aspecto a considerar en detalle son posibles incentivos hacia el uso de leña que puede llevar a una contaminación adicional relacionado a los contaminantes locales. Por lo tanto, es importante que se consideren mecanismos e instrumentos que eviten que esto suceda, como sería excluir el impuesto a las emisiones que provienen de las necesidades básicas de los hogares, es decir la calefacción y la cocina.

MRV y apoyo a la robustez en la contabilidad de GEI

Las instalaciones incluidas en el ETS integran un MRV directo, aumentando así la capacidad de estas instalaciones para regular y fiscalizar el cumplimiento de sus obligaciones. También aporta información importante para la contabilidad más robusta en los sectores e industrias que apliquen el impuesto. En el caso específico de Chile el MRV actualmente implementado para el impuesto puede ser usado como base para la elaboración del MRV del ETS.

Adicionalmente los *offsets* pueden proveer informaciones parciales a nivel de sectores e industrias como fue mencionado en el capítulo 3.2.

Análisis socioeconómico

Sectores vulnerables

Esta opción permite incluir todos los sectores en los esfuerzos de mitigación de Chile, excluyendo las necesidades básicas de los hogares, es decir la calefacción y la cocina.

Así, esta opción fomenta la economía chilena y contribuye en la inversión y la innovación para tecnologías más limpias en el país.

Como se ha discutido en las opciones previas, existen efectos del impuesto en los hogares más vulnerables, los que han sido estimados en las opciones 1 y 2, así como también un orden de magnitud de los recursos que estarían involucrados al intentar compensar a los hogares del primer quintil de ingresos por los efectos de las distintas alternativas de impuesto consideradas.

En el caso de las empresas, se observó que existía un espacio amplio para establecer un impuesto más alto en aquellas expuestas al comercio internacional, puesto que regulaciones de este tipo son comunes en los países competidores de Chile (ver informe 3 de esta Consultoría).

Impacto en los precios y costo marginal

La gran ventaja del ETS es que el establecimiento de un mercado de permisos de emisiones permite a las instalaciones bajar los costos de reducción de emisiones en las instalaciones que tienen los costos marginales más bajos. Eso incentiva a estas instalaciones a realizar actividades de mitigación de manera más fuerte que sería el caso con el impuesto. Para las empresas, el impacto en los costos marginales depende entonces fuertemente de la situación específica de cada instalación y sus potenciales de mitigación.

A nivel del impacto del traspaso del costo a los consumidores, las conclusiones del análisis de la opción 1 son también válidos para esta opción como este último depende de la regulación existente.

Competitividad y señal de precios

En vista de la interacción de las empresas chilenas con el mercado internacional, la competitividad de este mismo tiene que ser considerado en el diseño del instrumento. Adicionalmente a los aspectos ya

mencionados más arriba y en los informes 2, 3 y 4 de esta consultoría se puede considerar una asignación gratuita más alta para empresas enfrentadas al mercado internacional como es el caso del *carbon leakage* del EU ETS o del ETS de Suiza. Estos ETS consideran que la asignación gratuita de las instalaciones no se reduzca a través del tiempo, sino que se queda estable por un periodo del ETS. Así, en Suiza se realizó una asignación gratuita del 80% de las emisiones históricas para los años 2013 – 2020 de las empresas enfrentados a un riesgo de *carbon leakage*, mientras las asignaciones gratuitas de las otras instalaciones bajen del 80% en 2013 hacia el 30% en el año 2020.

A nivel de la señal de precio, es importante mencionar que este mismo es lo más difícil a predecir para el ETS, mientras el impuesto da una señal clara y a largo plazo. Los precios de los *offsets* se orientan a los precios del ETS y del impuesto según qué sectores pueden compensar algunas de las emisiones a través de *offsets*.

Sin embargo, instalando una banda de precios para el ETS, el precio mínimo de los permisos de emisiones puede ser fijado a un nivel similar como el impuesto al carbono. Así habrá una señal de precio similar en toda la economía.

En este aspecto es importante mencionar que el mercado de un ETS solo muestra actividad y un impacto a nivel del precio si su tamaño es lo suficientemente grande. Así por ejemplo, en Suiza el mercado incluye 55 instalaciones y en los primeros años no se ha instalado un mercado muy activo al respecto (ver informe 4 de esta Consultoría).

Costo-Efectividad en la implementación

La implementación de un ETS significa costos significativos en comparación a un impuesto “aguas arriba”, ya que se tienen que definir sus procedimientos y procesos respectivos, definir el modelo de asignación, realizar las subastas, etc. Adicionalmente, un sistema con varios instrumentos como un impuesto, un ETS, un sistema de *offsets* y medidas de asistencia es muy complejo y usa más recursos que un sistema único.

De un lado, la implementación de varios instrumentos de carbono permite incluir varios actores diferentes en los esfuerzos de reducción de emisiones de GEI y responder a necesidades específicas de los diversos grupos de actores. Por otro lado, la coordinación y el vínculo entre los diferentes instrumentos, reduce la eficiencia de estos mismos. El estudio de Betz et al (2015) indica que la eficiencia del sistema en Suiza que incluye varios instrumentos genera ineficiencias en la coordinación de los diversos instrumentos, y el riesgo de doble conteo entre ellos. Eso se tiene que considerar en el diseño de un instrumento de precio que incluye varios componentes.

También será importante aumentar las capacidades técnicas de parte del gobierno, de la administración pública, así como de las empresas participantes a nivel de la gestión de un ETS y del mercado respectivo.

Para las empresas, el costo de realizar un MRV es similar a lo que se realiza actualmente o en el futuro con el impuesto. La gran diferencia con el impuesto es que el ETS permite aprovechar los potenciales de mitigación en otros sectores y reducir así los gastos de mitigación a nivel global del país.

Innovación y empleos verdes

El instrumento integral de impuesto, ETS y *offsets* permite maximizar las posibilidades de innovación y empleos verdes en Chile, pues aborda toda la economía, sus sectores e industrias. También en esta opción es el precio del impuesto y los precios de los permisos en el mercado de ETS que determinan en qué

medida la innovación será incentivada y creará empleos verdes a través de la creación de nuevos negocios vinculados a una economía baja en carbono.

Ingresos fiscales para el gobierno

Los ingresos de parte del gobierno en esta opción dependen fuertemente de la tasa de asignaciones gratuitas realizadas en el ETS. Tanto el impuesto como las subastas crean ingresos que pueden cubrir los gastos y garantizar ingresos fiscales respectivos.

También en esta opción debe mencionar que a largo plazo y con una mitigación más fuerte, se reducirán los ingresos fiscales significativamente para el gobierno.

Análisis legal, regulatorio e institucional

Para la implementación de un ETS se estima que se necesita una ley que defina los permisos de emisiones, la creación de registros de emisiones, las sanciones por incumplimientos y nuevas funciones que deban realizar los servicios públicos, los mecanismos de reclamo judicial y los mecanismos de estabilización de precio.

El diseño de un sistema ETS no solo requiere la elaboración de un proyecto de ley sino también de los reglamentos posteriores que deben ejecutar y desarrollar dicha ley.

En el análisis legal hemos hecho énfasis también en el debate existente sobre la naturaleza de derechos y/o permisos en materia de emisiones, lo cual debiera estar zanjado desde antes del diseño de las normas legales y reglamentarias, pues ya en la asignación y reasignación de los permisos debe estar resuelto.

La oposición que se apreció con motivo del proyecto de ley de bonos de descontaminación en 2003 puede resolverse mediante la tramitación en un proyecto de ley que aborde orgánicamente aspectos sobre cambio climático.

En términos regulatorios, debe considerarse la dificultad de integración de la contaminación local con la contaminación de GEI, que puede afectar el alcance de los permisos, especialmente al contemplarse una posible integración con mercados como es la Alianza del Pacífico.

En materia institucional, el diseño de un ETS exige la atribución de funciones a órganos con competencia ambiental, como pueden ser la SMA, Tribunales Ambientales y MMA, todo lo cual es materia de ley, ya sea por las nuevas competencias como por la creación de nuevos cargos públicos. Respecto del último punto, se requiere la visación del Ministerio de Hacienda y Dirección de Presupuesto. Como expusimos en el Informe 4 de esta consultoría, las estimaciones de uso de presupuesto fiscal del proyecto de ley de descontaminación deben ser actualizadas y someterse a un escrutinio de posibles mayores gastos, no de nullos.

Así también debe considerarse el uso de los fondos que se recauden por la asignación mediante subastas de permisos de contaminación, lo que nuevamente debe identificar qué órgano y con qué recursos contará; sin perjuicio de lo que eventualmente pueda destinarse para la administración y funcionamiento del ETS, en cuanto tasa y no impuesto.

Análisis de las fuerzas y debilidades

Esta opción tiene las siguientes fortalezas y debilidades:

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> + Todas las emisiones incluidas/cubiertas de GEI incluida (tanto de combustión y de otros sectores a través del sistema <i>offset</i>). + Bajo costo administrativo al implementar impuesto aguas arriba para regular sectores atomizados. + Sistema de mercado para incentivar medidas de mitigación directas en las grandes fuentes de emisión con mayor costo-efectividad + Offsets para aumentar costo-efectividad, flexibilidad y liquidez del mercado. + Promoción de la inversión e innovación en territorio chileno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión administrativa compleja. - Requerimientos legales complejos.

Puntos de discusión

Para la implementación de esta opción, los siguientes puntos de discusión se tienen que considerar específicamente para la temática del ETS:

- **Tamaño del mercado:** Como fue mencionado en el Informe 4 de esta consultoría, el mercado de Chile es muy pequeño comparativamente a los otros ETS (excluido del ETS de Suiza) y se tiene que evaluar si el mercado es lo suficientemente grande como para la elaboración de un ETS. Un ETS demasiado pequeño limita la agilidad del mercado y puede llevar a precios bajos y poca interacción entre los actores del mercado. Para responder a estos aspectos es importante conocer la estructura de las instalaciones y sus emisiones para poder evaluar el potencial de volumen de transacciones y el valor del mercado total.
- **Compatibilidad entre los sistemas:** El sistema integral tiene que ser diseñado de tal manera que los componentes sean compatibles uno con el otro (ver comentarios arriba al respecto de la eficiencia, así como las opciones de vinculación entre impuesto y ETS incluido en el Informe 4 de esta consultoría). Es especialmente importante para el MRV respectivo en los instrumentos –en este caso en el sistema de ETS y de *offsets*–.

3.4 Comparación de las tres opciones

La tabla siguiente presenta la comparación entre las tres opciones para los aspectos claves.

Tabla 6. Comparación de Opciones

Fuente: Elaboración propia.

	Opción 1 – Ampliación del impuesto	Opción 2 – Impuesto y <i>Offsets</i>	Opción 3 – Impuesto, <i>Offsets</i> , y ETS
Cobertura nacional	~67% al inicio, aumentando hasta el 77%	Completa	Completa
Integración emisiones no-CO₂	Excluidos en sectores fuera de energía e industria	Incluidos a través del sistema <i>offsets</i>	Incluidos a través del sistema <i>offsets</i>
Efecto de mitigación	Alto	Similar a opción 1	Alto
Señal de precio	Fuerte y estable	Menos estable, especialmente en sectores no sujetos al impuesto	Relativamente fuerte y estable dependiendo del techo de emisiones
Costo-efectividad	Mediana; las empresas pueden escoger medidas de mitigación o pagar impuesto	Mediana-alta, como se puede reducir carga impositiva parcialmente con <i>offsets</i>	Alta, como el mercado de permisos permite reducir donde los costos son más bajos
Promoción de inversión e innovación en territorio chileno	Mediana, dependiendo del nivel de impuesto	Alta si solo <i>offsets</i> nacionales son permitidos. Baja si <i>offsets</i> internacionales son incluidos	Alta
Flexibilidad para entidades sujetas al IPC	Baja	Mediana	Alta
Requerimientos legales	Existentes, pocas modificaciones	Algunas modificaciones necesarias	Requerimientos complejos
Implementación y gestión administrativa	Fácil	Mediano	Complejo
Costos de implementación	Bajo	Mediano	Alto
Ingresos públicos	Alto	Mediano; reducido comparativamente a opción 1	Mediano-alto; dependiendo del % de subasta
Integración de contaminantes locales	Vigente	Vigente	Vigente dependiendo del diseño

La comparación de estas tres opciones muestra que, en cuanto a su alcance sectorial, las opciones 2 y 3 son las más completas, pues incluyen la opción de generar *offsets* en sectores no sujetos al impuesto o ETS. Sin embargo, en todas las opciones la cobertura del precio al carbono directo es esencialmente la misma en el sector de energía e industria. Las emisiones no-CO₂ de los sectores de agricultura, forestal y otros solo se integran a través del sistema *offset* en las opciones 2 y 3.

La experiencia internacional y la literatura económica señalan que los factores más importantes que influyen en el efecto de mitigación del precio al carbono son (i) el nivel de precio; y (ii) la existencia de una trayectoria clara y confiable para el largo plazo.⁴⁵ En este respecto, el efecto de mitigación y el incentivo a la inversión en tecnologías limpias en las tres opciones es similar, pues en cada una se logra tener un precio fuerte y estable, con una trayectoria de largo plazo. Bajo las opciones 1 y 2 esta señal de precio se establece directamente a través de la tasa impositiva del impuesto, mientras en la opción 3 la señal de precio se establece indirectamente a través del techo de emisiones para el ETS y la tasa impositiva en sectores sujetos al impuesto. Tomando en cuenta que el precio mínimo del ETS se establecerá a un nivel similar del impuesto y que el techo de emisiones está definido de manera ambiciosa, se espera una señal de precio más alta con el ETS, lo que llevaría a un efecto de mitigación más alto que la opción 1 y 2.

En las opciones 2 y 3 la inclusión de los *offsets* introduce un incentivo a la mitigación en sectores no incluidos en el impuesto y el ETS, que depende mucho de la oferta y demanda respectiva de *offsets*. En el caso de que el precio de los *offsets* sea significativamente por debajo del precio del impuesto, la señal de precio en los sectores incluidos en el impuesto y el ETS puede reducirse respectivamente. Sin embargo, como la opción 2 permite solamente un 10% de *offsets*, este efecto queda limitado.

En cuanto al costo-efectividad de los mecanismos en generar reducciones de emisiones a costos más bajos para la economía en general, todas las opciones generan eficiencias al permitirle al sector privado decidir sobre si desean mitigar sus emisiones o no, y cómo y cuándo mitigar.⁴⁶ Adicionalmente, la opción 3 puede generar eficiencias adicionales pues permite que se reduzcan las emisiones donde sea más barato, dentro del alcance del mecanismo. La opción 2 también genera eficiencias adicionales a través de permitir el uso de *offsets*, y así aprovechar las reducciones de emisiones más baratas en sectores no incluidos en el precio al carbono.

Similar a los impactos de mitigación, la promoción de inversión e innovación en el territorio chileno es alta en las tres opciones, puesto que cada una asegura un precio fuerte y una trayectoria clara y creciente. Esto también permite que cada una de las opciones resulte costo-efectivo en el largo plazo, logrando “costo-efectividad dinámica”. En el caso de los *offsets* (opciones 2 y 3), la promoción de inversión e innovación doméstica sería más baja en la medida que se permita *offsets* internacionales.

Este aspecto también se demuestra en la flexibilidad de las entidades sujetas al IPC, que es más alta en la opción 3, tomando en cuenta que las instalaciones integradas en el ETS son más ágiles en el mercado del ETS. Para los otros actores, las condiciones y la flexibilidad es la misma en las otras opciones. Para la opción 2, la posibilidad de los *offsets* puede dar una flexibilidad limitada al porcentaje de *offsets* permitidos para las instalaciones obligados a pagar el impuesto.

⁴⁵ High-Level Commission on Carbon Prices. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Washington, DC: World Bank.

⁴⁶ World Bank and OECD. 2015. The FASTER Principles for Successful Carbon Pricing: An approach based on initial experience.

En relación a la institucionalidad, los requerimientos legales y los costos de implementación, la opción 3 resulta significativamente más compleja que las otras dos opciones, pues requiere de un proyecto de ley para establecer el sistema ETS, varias regulaciones y una institucionalidad nueva para gestionar y supervisar el sistema ETS, así como establecer un registro. La opción 1 es la más sencilla: aunque sí requiere de una modificación a la Ley N° 20.080, algunos cambios a los procedimientos del SII y capacidades adicionales para manejar la cantidad más alta de instalaciones incluidas con respecto al impuesto actual, sin embargo, en general usa sistemas administrativos existentes y no presenta complejidades significativas. La opción 2 implica costos más altos que la opción 1, debido a los costos asociados a incluir *offsets*, pero los costos siguen siendo más bajos que en la opción 3.

A nivel de los ingresos públicos, la opción 1 permite recaudar más ingresos que las otras opciones. En este caso, los ingresos aumentan gradualmente en la medida que la tasa impositiva sube, pero en el largo plazo los ingresos se reducirán en la medida que las empresas e individuos sujetos al impuesto, implementen medidas para reducir sus emisiones. Los *offsets* no realizan un ingreso público, con la excepción del caso que se cobre un precio para el registro y la emisión de los *offsets* por la entidad emisora. Sin embargo, estos ingresos serán limitados y permiten el financiamiento de los recursos respectivos para crear y operar el sistema *offsets*. Así, las opciones 2 y 3 reducen los ingresos públicos respectivamente al porcentaje de *offsets* que se permiten. La opción 3 puede generar ingresos públicos a través de las subastas. Similar es la opción 1, en la que se puede esperar que los ingresos aumenten en la medida que se subaste una porción más alta de los permisos.

La integración de los contaminantes locales en el instrumento está vigente en todas las opciones. Especialmente en la opción 3 es importante considerar este aspecto en el diseño respectivo del instrumento. En particular, el impuesto actual integra tanto los contaminantes locales como globales (emisiones de GEI), sin embargo, es importante mencionar que incluso cuando no es factible hacer un vínculo explícito con las emisiones de los contaminantes locales, como es el caso en el sector de transporte, un impuesto al CO₂ puede tener impactos indirectos importantes en la mitigación de estos contaminantes.

A este respecto, debe tenerse en cuenta que el control de la contaminación atmosférica en Chile ha utilizado hasta la fecha varios instrumentos, a saber: (i) Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA); (ii) el impuesto del artículo 8° de la Ley N° 20.780, que se refiere a los contaminantes locales del aire y de los GEI; (iii) la creación de mercados, como ocurrió con el DS 4/1992 de Salud, que estableció un mercado de compensación para las emisiones de ciertos contaminantes (del aire), en la Región Metropolitana; y (iv) normas de emisión sobre contaminantes del aire.

Aún más, el proyecto de ley de bonos de descontaminación, similar del ETS, también consideró la contaminación local. Por todo lo anterior, se observa que ya sea un impuesto, un ETS u otros instrumentos en materia de contaminación del aire, deben tener en cuenta cómo se vinculan estos contaminantes de carácter local con los GEI.

Debe consignarse que, si bien existe una aparente coordinación entre los mecanismos, ella no es evidente y completa. Por ejemplo, el PPDA para la Región Metropolitana incorpora referencias a impuestos a vehículos motorizados que no necesariamente conversa con el impuesto del artículo 3° de la Ley N° 20.780, a pesar de que esa coordinación debió operar por medio del mismo Ministerio de Hacienda. O bien, la contaminación de fuentes móviles emitidas por vehículos de transporte de mercaderías (valores bancarios, pompas fúnebres, pasajeros) que, pese a ser más contaminantes que un vehículo de uso particular por utilizar un combustible más contaminante, quedan excluido del

impuesto del artículo 3° de la Ley N° 20.780. Se aprecian, entonces, descoordinaciones o persecución de fines contradictorios, que no debieron ocurrir. Probablemente, el espacio para estudiar con más detalle y grado de coordinación los instrumentos de precio de carbono y contaminación local, son las zonas o grupos excluidos o exentos del pago de impuestos, o de aplicación de un mecanismo de ETS, sea que se establezcan en una ley o norma de rango inferior.

Es importante mencionar que todas las conclusiones destacadas arriba pueden cambiar considerablemente en la medida que varían los elementos específicos del diseño de las opciones propuestas. Por ejemplo, en el caso de no aplicar un precio mínimo en el ETS o un mecanismo de control de precio similar, la señal de precio podría ser significativamente menos estable y habría menos certeza en cuanto a su trayectoria. Del mismo modo, el nivel de *offsets* que se permiten usar en el precio al carbono incide en varios impactos, entre ellos el impacto en la mitigación en diferentes sectores y el nivel de ingresos públicos.

4. AGENDA HACIA UN SISTEMA INTEGRAL DE PRECIO AL CARBONO PARA CHILE

En base de las tres opciones elaboradas y la discusión de estas en talleres con expertos y el Grupo Consultivo, se propone una agenda para la implementación de la opción que representa el sistema más integral con un horizonte hasta el año 2028. En el diseño se considera tanto la factibilidad de implementación a nivel técnico, como regulatorio.

La presente propuesta también integra insumos de otros proyectos llevados por PMR Chile respectivamente.

4.1 Etapas de implementación y actividades concretas a realizar

La implementación se desarrolla en cuatro etapas fijadas en los años 2020, 2022, 2025 y 2028. La siguiente figura muestra los hitos principales de cada etapa de implementación.

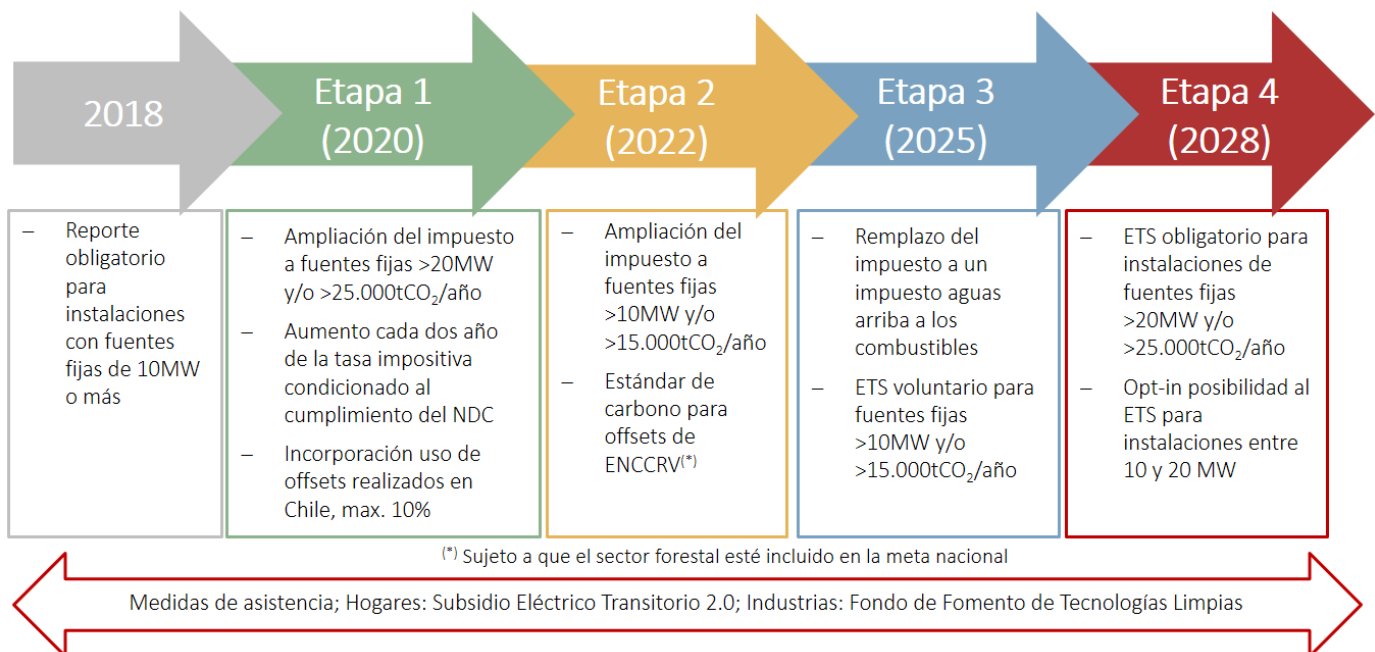


Figura 9. Agenda hacia un instrumento integral de precios al carbono

Fuente: Elaboración propia.

2018

Antes de implementar el sistema de IPCs en Chile, es necesario tener una base de información respecto del consumo de combustibles y de las emisiones de las instalaciones con fuentes fijas. Se propone seguir las recomendaciones internacionales a este nivel y obligar a todas las instalaciones con una potencia térmica con igual o más de 10 MW.

Arreglos legales y regulatorios

En una primera etapa debe evaluarse la pertinencia y factibilidad de implementar un MRV mediante el ejercicio de la potestad reglamentaria. Si se desecha esa opción, debe elaborarse un proyecto de ley que contemple la exigencia de establecer un sistema de MRV para el reporte obligatorio de fuentes fijas. En atención a lo dispuesto en el instructivo presidencial de 2016, este proyecto de ley debiera considerar también un informe de productividad, exponiendo los efectos de la nueva exigencia. De igual forma, este proyecto de ley debiera considerar el efecto y vínculo con la regulación de contaminantes locales que son emitidos por fuentes fijas.

Arreglos institucionales

El envío de un proyecto de ley con nuevas exigencias sobre MRV debiera, necesariamente, motivar un debate sobre el monitoreo establecido a la SMA con la Ley N° 20.780, ya que esta no contempló la ampliación, por ley, de la planta de dicho servicio fiscalizador. Por lo mismo, se debiera incorporar en la ley de la SMA este punto. Lo anterior genera que el proyecto de ley solamente pueda tener origen en un proyecto del Presidente de la República.

Adicionalmente, no es evidente que esta exigencia legal deba incluirse en una ley ya existente, como sería la Ley N° 20.780.

Posibles estructuras organizacionales

De acuerdo a lo señalado, se deberían adecuar las funciones de la SMA en materia de MRV, modificando de ese modo la Ley N° 20.417, en su parte pertinente.

Actores involucrados y roles/responsabilidades

Salvo el caso expuesto sobre un posible reglamento de la cuestión, al diseño del proyecto de ley por el Ejecutivo se debe agregar el respectivo informe de productividad y el informe financiero. En atención a los efectos en materia de MRV, y nuevas competencias para la SMA, debe contemplarse en su diseño la participación del MMA y SMA, así como del Ministerio de Hacienda y Dirección de Presupuesto en materia financiera y de gasto público.

Una vez aprobada la legislación, deberían elaborarse y dictarse las normas reglamentarias que implementen su exigencia.

Etapa 1 – 2020

En una primera etapa se propone ampliar el impuesto al carbono a fuentes fijas con una potencia térmica de 20 MW o más y/o emisiones con más de 25'000 tCO₂/año. Teniendo el reporte obligatorio establecido hasta el inicio de esta etapa, se pueden identificar rápidamente cuáles de las instalaciones son sujetas al impuesto.

El aumento de la tasa impositiva se propone realizar de forma bianual, siguiendo la trayectoria definida de antemano según la contribución al cumplimiento del NDC definida para los sectores implicados en el impuesto.

Adicionalmente, se integra un mecanismo que modifique la trayectoria cada cinco años de acuerdo a: (i) el cumplimiento o no de las metas de mitigación del país (la trayectoria se hace más alta en el caso de no cumplir con las metas de mitigación, y más baja en el caso de sobre-pasar esas metas por un margen significativo, p.ej. 5%); (ii) los cambios en tales metas después de las revisiones del NDC

requeridos cada cinco años bajo el Acuerdo de París; y (iii) la inflación. Para el cálculo de la trayectoria se puede usar la formula descrita en que en la sección 3.1.2

At mismo tiempo, se pueden implementar medidas de asistencia para el impuesto al carbono, así como la posibilidad de usar *offsets* para un máximo de 10% de las emisiones de CO₂ para cada instalación. El sistema de *offsets* permite el uso de aquellos que provienen únicamente de proyectos de Chile bajo los estándares internacionales de la UNFCCC, del Acuerdo de París y de los estándares de VCS y GS.

Arreglos legales y regulatorios

En términos legales y regulatorios, la ampliación del impuesto requiere una modificación al artículo 8° de la Ley N° 20.780, lo que implica que su reforma debe realizarse mediante un mensaje del Ejecutivo, de iniciativa exclusiva del Presidente de la República, la cual debe ir firmada por el Ministro de Hacienda, tal y como ocurrió con el Mensaje de dicha ley (pese a que se afectan competencias de servicios públicos no dependientes del Ministerio de Hacienda).

En sentido similar, si se establece que el impuesto irá aumentando paulatinamente cada dos años, dichos hitos deben contemplarse en la ley indicada precedentemente.

El hecho de que se amplíe el impuesto requiere que se ajusten algunas normas existentes, como son las del SII, SMA y CNE, donde algunas de éstas no tienen jerarquía reglamentaria.

Los plazos utilizados para la entrada en vigencia del impuesto del artículo 8° de la Ley N° 20.780, muestran que un plazo de dos años puede ser adecuado antes de la entrada en vigencia de una ampliación del impuesto, así como las normas infra-legales que lo implementarían, en particular, el listado de sujetos afectos.

En lo que se refiere a *offsets*, en el entendido que pueden ser exenciones al pago del impuesto, ellas deben ser establecidas por ley, las cuales debieran contenerse en normas aledañas al artículo 8° de la Ley N° 20.780, como podría ser un nuevo artículo 8° bis o bien, un nuevo inciso en dicho artículo.

Arreglos institucionales

Complementando lo señalado para el año 2018, en este punto el establecimiento y reconocimiento de *offsets* requiere que el SII no impida el uso de las exenciones que nazcan de estándares internacionales, para lo cual éstos debieran constar en la ley o en registros que otorguen suficiente certeza – irredargüible – al inversionista.

Actores involucrados y roles/responsabilidades

En la implementación de un sistema de *offsets* cobra relevancia su aplicación y reconocimiento por el Servicio de Impuestos Internos.

Etapa 2 - 2022

En una segunda etapa se amplía el impuesto al carbono a fuentes fijas con una potencia térmica igual o superior a 10 MW y/o emisiones con más de 15'000 tCO₂/año. Según el estudio de Stratcarbon (2017) actualmente en desarrollo bajo el PMR Chile, se incluirían alrededor de 400 instalaciones⁴⁸.

⁴⁸ Stratcarbon *et al*, Producto N°2: Análisis de brechas y propuesta de diseño del sistema MRV basado en un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI. Preparado para la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) por StratCarbon, con el apoyo de Verico, Promethium Carbon y River Consultores. Borrador del 4 de agosto 2017.

El sistema offset permite tanto a las instalaciones que tienen que pagar el impuesto, como a los participantes en el ETS compensar hasta un máximo de 10% de sus obligaciones a través de *offsets* de proyectos chilenos bajo los estándares internacionales de la UNFCCC, del Acuerdo de París y de los estándares de VCS y GS. Adicionalmente se elabora e implementa un sistema de *offsets* doméstico para el sector forestal bajo el marco de la ENCCRV. Eso aumenta la oferta de *offsets* en el mercado y permite cubrir la demanda de las instalaciones participantes en el sistema de IPC.

Arreglos legales y regulatorios

En este hito, la reforma legal necesaria, requiere que la ley que haya ampliado el impuesto en la etapa 1 contemple que el año 2022 el impuesto se extenderá a nuevas fuentes fijas.

Adicionalmente, se debe elaborar el sistema de *offsets* doméstico para el sector forestal, bajo el marco de la ENCCRV, por la autoridad competente (Servicio Nacional Forestal).

Actores involucrados y roles/responsabilidades

El sucesor de la CONAF, como sería el Servicio Nacional Forestal deberá implementar el estándar y elaborar el sistema de *offsets* doméstico para el sector forestal.

Etapas 3 – 2025

En la tercera etapa se transforma el impuesto de instalaciones de fuentes fijas hacia un impuesto aguas arriba abarcando todos los combustibles. El alcance de este impuesto sería entonces global a todos los actores que consumen combustible para producir calor o para el transporte. Se considera la exclusión de las necesidades básicas de los hogares, es decir la calefacción y la cocina.

Paralelamente, se incluye un ETS voluntario para instalaciones de fuentes fijas con un umbral de una potencia térmica de igual o más de 10 MW y/o más de 15'000 tCO₂/año. Las instalaciones que participan en el ETS serán exentas del impuesto al carbono y podrían pedir un reembolso del impuesto pagado al momento que entregan los permisos de emisiones respectivamente.

Arreglos legales y regulatorios

En esta etapa, la sustitución del impuesto actual, ampliado, hacia un impuesto aplicado a todos los combustibles requiere un cambio legal también al impuesto específico a los combustibles, incorporando nuevos combustibles, así como exenciones, gravando a un sector, como es el transporte, que puede presentar resistencias al desafío y al cambio.

Por otra parte, deben establecerse nuevas exenciones legales para el no pago del impuesto por la creación de un ETS voluntario y reembolso del pago del impuesto.

Se debieran modificar las instrucciones y circulares del SII asociadas al impuesto específico a los combustibles por aquellas para un nuevo impuesto a los combustibles.

En atención a que hacia el 2025 ya se debiera comenzar a implementar la creación de un ETS obligatorio, vigente desde 2028, se deberían ingresar los ajustes legales que sean necesarios para el mejor funcionamiento del ETS (en el acaso que ya se haya dictado el marco legal para un ETS obligatorio, como

podría ser una regulación contenida en, por ejemplo, una legislación sobre cambio climático), en base a la experiencia que se gane sobre el ETS voluntario así como la experiencia internacional acumulada.

Arreglos institucionales

En términos institucionales, se debe establecer que el SII reconozca como exención el ETS voluntario y comience a administrar el nuevo impuesto a los combustibles.

Actores involucrados y roles/responsabilidades

Servicio de Impuestos Internos y el MMA y SMA como instituciones que operarían el sistema de ETS voluntario.

Etapas 4 - 2028

En la cuarta etapa, se traspasa de un ETS voluntario hacia un ETS obligatorio para instalaciones de fuentes fijas con un umbral de una potencia térmica de igual o más de 20 MW y/o más de 25'000 tCO₂/año. Para instalaciones que tienen una potencia térmica entre 10 MW y 20 MW se puede realizar una opción de *opt-in* al ETS. Eso significa que estas instalaciones pueden elegir si quieren pagar el impuesto al carbono o si quieren participar en el ETS. Las instalaciones que participan en el ETS serán exentas del impuesto al carbono y podrían pedir un reembolso del impuesto pagado al momento que entregan los permisos de emisiones respectivamente.

Arreglos legales y regulatorios

Se deben dictar normas legales que permitan reconocer el ETS voluntario en el ETS obligatorio, así como la implementación y asignación de los permisos de emisión por *grandfathering* o subastas.

Debieran estar vigentes y operativas las normas que permiten la exención total del impuesto a los combustibles que beneficia a quienes se hayan sujetado a las normas del ETS obligatorio.

Arreglos institucionales

Debiera estar operando el sistema de ETS obligatorio, con su institucionalidad en el MMA y SMA, eventualmente conectado con sistemas de países como los de la Alianza del Pacífico.

4.2 Sistema MRV

El sistema de MRV para el instrumento integral de precio al carbono incluye tanto el sistema de ETS, como el sistema de *offset*.

El sistema de ETS puede usar el sistema introducido de manera general para las fuentes fijas en 2020, el que puede ser copiado del sistema actual del impuesto verde, respectivamente de sus ajustes realizados hasta el momento de implementar el sistema integral de precio al carbono.

El sistema de *offset* bajo la regulación de la UNFCCC determina el MRV respectivo de cada proyecto bajo las metodologías disponibles a nivel internacional.

La elaboración del sistema propio de *offset* doméstico en el sector forestal necesita la elaboración de una metodología específica.

4.3 Presupuesto

A nivel de presupuesto, no están disponible los datos internacionales debido a que son confidenciales.

En Suiza, un informe de evaluación ha divulgado gastos anuales de alrededor de 8 millones de USD por año. Sin embargo, es necesario decir que el sistema de Suiza es muy complejo pues incluyendo estos mismos impuestos, así como la agenda, otros instrumentos adicionales, un sistema propio de *offset*, un instrumento para pequeñas y medianas empresas, programas de subsidios, etc.

A nivel de la administración suiza relacionada a los instrumentos de precios al carbono, se puede destacar que para la implementación de la ley de CO₂, existen alrededor de diez personas en la administración distribuidos en los diferentes instrumentos. Para el ETS, por ejemplo, se tiene a dos personas que trabajan para la operación del sistema.

Para el caso de Chile, se tendría que evaluar el presupuesto en más detalle, tomando en cuenta el diseño concreto de cada uno de los componentes.

5. RECOMENDACIONES y CONCLUSIONES

En base a los trabajos realizados y las discusiones con diversos actores llevados durante la elaboración de este estudio, es necesario considerar los siguientes puntos en la implementación de IPCs.

Señal de precio fuerte y estable

La experiencia internacional destaca de forma muy clara que el éxito de un sistema de precios al carbono que impulse la descarbonización de la economía depende, sobre todo, de tener una señal de precio fuerte y estable, que aumente paulatinamente con el tiempo. Aunque se requeriría de modelación adicional para entender mejor los impactos que lograrían los diferentes niveles de precio bajo las opciones propuestas, la información disponible señala que se necesita un precio en el rango de USD 30-45/tCO₂e para lograr impactos de mitigación que sean coherentes con el NDC de Chile.

Por lo tanto, independientemente del mecanismo (o mecanismos) que se implemente(n), es importante asegurar un precio suficientemente fuerte y estable para incentivar la mitigación a largo plazo. En el caso de un impuesto, esto se puede lograr definiendo la trayectoria del precio para el largo plazo de antemano, y permitiendo ajustes en el caso de que aumente la ambición del NDC. En el caso del ETS, se puede lograr esto incluyendo mecanismos de control de precio, como son los precios mínimos, teniendo revisiones regulares del *cap* y limitando la cantidad de *offsets* que se permiten usar.

En ambos casos, es importante asegurar el compromiso político para el precio al carbono en el largo plazo, para darle seguridad a las inversionistas en cuanto a que el precio sí va a mantenerse. Esto se puede lograr, por ejemplo, a través de integrar el precio al carbono en los documentos de política de largo plazo, como son la Política de Energía 2050, la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales, y futuros planes o estrategias de desarrollo.

MRV preliminar a la implementación de un instrumento al carbono

Para un diseño óptimo de un instrumento al carbono, es importante conocer los sectores emitentes de GEI de Chile. Por lo tanto y antes de implementar cambios al impuesto actual, un MRV global para la industria chilena es indispensable.

En base a los requerimientos a nivel internacional se propone una obligación de realizar un MRV para todas las instalaciones con fuentes fijas con una potencia térmica de igual o más de 10MW o que emiten más de 10.000 tCO₂/año.

Financiamiento

El diseño y la implementación de los IPC requiere del compromiso financiero del Estado para asegurar su correcto funcionamiento a largo plazo. En el caso del impuesto verde, por ejemplo, se observó que durante 2017 la implementación del sistema de MRV se realizó primordialmente con recursos externos provenientes del PMR, sin que se haya previsto en el presupuesto público los fondos necesarios para ello. Se sugiere que, en adelante, se identifiquen claramente en el presupuesto anual del Estado las partidas que serán destinadas a la implementación de los IPC en las diversas instituciones involucradas.

Vinculación entre los contaminantes locales y globales

El impuesto actual integra tanto los contaminantes locales como globales (emisiones de GEI). Según las discusiones con el Mde, es importante mantener este aspecto en el diseño futuro de un sistema integral de precio al carbono. Sin embargo, es importante mencionar que incluso cuando no es factible hacer

un vínculo explícito con las emisiones de los contaminantes locales, como es el caso en el sector de transporte, un impuesto al CO₂ puede tener impactos indirectos importantes en la mitigación de estos contaminantes.

A la hora de diseñar un ETS, se vuelve relevante asignar permisos de descontaminación, así como en su posible integración con países o mecanismos de la Alianza del Pacífico. En este último caso, la posibilidad de transferir emisiones de contaminantes locales a nivel internacional puede ser una barrera para el sistema, *vis-a-vis* la transferencias de contaminantes de carácter global.

Complementariedad con otras políticas.

Los precios al carbono interactúan con una amplia gama de otras políticas, tanto políticas que tienen el fin de mitigar el cambio climático o mejorar la calidad ambiental, como la política fiscal y de desarrollo económico, y las políticas sectoriales. Estas interacciones frecuentemente pueden determinar el éxito del precio al carbono e impulsar un desarrollo bajo en emisiones. Por ejemplo, en el presente estudio se ha visto cómo las interacciones con la regulación del mercado de electricidad determinan la efectividad del impuesto al carbono para mitigar emisiones en ese sector (también ver recomendación específica abajo), y cómo un precio al carbono en el sector de transporte tendría un impacto mucho más alto si se implementara junto con otros mecanismos, como son la inversión en el transporte público y la infraestructura necesaria para los vehículos eléctricos.

Por lo tanto, es muy importante diseñar el sistema de precios al carbono de forma que esté integrado, dentro de y alineado con la política de energía y cambio climático, de los Planes Nacionales de Desarrollo, y con las diferentes políticas sectoriales relevantes, entre otros.

Abordar impactos socio-económicos a través de medidas de asistencia

El análisis socio-económico demuestra que introducir un sistema más integral de precios al carbono en Chile resultaría tanto en impactos positivos como negativos para la economía en general, así como para sectores y grupos de la población específicos; y que la mayoría de los impactos negativos pueden ser mitigados a través de la aplicación de medidas de asistencia.

Al aplicar medidas de asistencia pertinentes y bien diseñadas, se abre la posibilidad de adoptar un precio fuerte y estable, sin resultar en mayores impactos negativos así aumentando la aceptabilidad política del sistema, y evitando la disminución de la efectividad ambiental del precio que resulta de aplicar exenciones para industrias o hogares vulnerables. De hecho, las medidas de asistencia pueden contribuir a la efectividad ambiental en el largo plazo, especialmente las que les ayudan a las empresas y los hogares a reducir sus emisiones.

Por lo tanto, se recomienda dar preferencia al diseño de medidas de asistencia, en vez de exenciones, para abordar los riesgos socio-económicos que surjan en diseñar el precio al carbono. Y, por lo mismo, se ha recomendado mejorar el subsidio eléctrico transitorio, el cual permite asistir hogares en la medida que realmente se vayan visto afectados. Adicionalmente, se ha recomendado la creación de un Fondo que permita asistir a empresas en el cambio de tecnología y generación limpia (sección 3.1.2.).

Proceso de mejora continua de un instrumento de precio al carbono

Un instrumento integral de precio al carbono depende mucho de la información disponible en los diferentes sectores, así como de los cambios que se produzcan a nivel nacional e internacional. Además, se ha visto a nivel internacional que son necesarios ajustes después de un tiempo de operación de un instrumento – sea un impuesto, un ETS o un sistema de *offsets*.

Por lo tanto, la mejora continua del instrumento de precio al carbono es crucial para desarrollar y mantener un sistema efectivo y eficiente basado en revisiones regulares de parte del regulador. Debe tenerse en cuenta, que la regulación ambiental chilena incorpora desde su diseño original (1994) mecanismos de revisión periódica de las normas (por ejemplo, Planes de Prevención y Descontaminación Atmosférica), con procedimientos reglados de participación ciudadana y evaluación de costos y beneficios de la regulación, así como evaluaciones tanto *ex ante* como *ex post*. En esta área existe una experiencia consolidada que permite ser un referente a seguir, incluso en la elaboración de reglamentos. La experiencia de la reciente Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley N° 20.920, o “Ley REP”) da cuenta de la integración reciente de una nueva legislación a este sistema de evaluación y mejora regulatoria.

Como base se pueden considerar los siguientes aspectos dentro de una revisión:

- Aprendizaje concreto de la implementación y la operación de los instrumentos: una vez implementados los diversos componentes del instrumento de precios al carbono, se pueden observar los impactos concretos de los instrumentos en el mercado chileno y los actores involucrados. Posibles adaptaciones, como por ejemplo, cambios en la oferta de *offsets* en el caso que la oferta no sea suficiente para cubrir la demanda, se pueden realizar de manera periódica según una evaluación sobre el funcionamiento de los componentes diferentes y el instrumento integral. Estas observaciones y revisiones se recomiendan alinear con las fases de implementación y /o adaptación (p.ej. al revisar si la tasa impositiva tiene que aumentar o no,) por una comisión compuesta de actores involucrados en la operación del sistema. En particular, el diseño que se escoja para monitoreo y evaluación *ex post* continua debería incluirse en el proyecto de Ley que venga a configurar las recomendaciones aquí expuestas en el ordenamiento normativo chileno, aunque sea de forma general, dejando así sus especificidades reflejadas en un reglamento. En esta materia se recomienda someter el proyecto de Ley que el MdE elabore en 2018 a consulta pública por, al menos, 30 días.
- Relación con el NDC: el NDC será revisado cada cinco años – una temporalidad adecuada para revisar también el instrumento de precio al carbono, así como su compatibilidad con los compromisos adaptados. Por lo tanto, es importante que los instrumentos se ajusten relativamente a estos cambios. El periodo de cinco años permite revisar y evaluar los instrumentos regularmente y realizar modificaciones en el NDC. En esta materia el MdE tendría que evaluar su capacidad de conducir estudios periódicos, comisionarlos y/o buscar socios estratégicos y mecanismos inclusivos como para eventualmente evaluar el ETS cada cinco años en apoyo a instancias como el Grupo Consultivo de Expertos o el Consejo de la Sociedad Civil.
- Desarrollo de las decisiones a nivel internacional: también se tienen que considerar posibles cambios a nivel internacional – y especialmente en los COP. En el caso que se determinen nuevos mecanismos dentro de los artículos 6.2 y 6.4, estos deberían ser incluidos en el sistema de *offset*.
- Avances con la Alianza del Pacífico: e,n relación con la Alianza del Pacífico Chile puede tomar un rol de liderazgo sobre los precios al carbono y motivar la búsqueda de un mercado de carbono regional en América Latina. En el caso que se concrete, la temática del ETS puede tomar una nueva dirección. También se puede considerar negociar un acuerdo de precios al

carbono mínimo con este grupo, considerando que varios de los países que la conformen ya cuentan con impuestos al carbono.

Traspaso del costo de la electricidad

Un aspecto específico de Chile es el traspaso del impuesto que actualmente contempla la Ley N° 20.780, en su artículo 8°, a los precios de los contratos de suministro, sean libres o regulados, por parte de las empresas generadoras, a sus clientes. En su momento, al debatirse el artículo 8° de la Ley N° 20.780 en el Congreso Nacional no se debatió de manera extensa el efecto del impuesto en los costos de suministro, sino solamente respecto de los costos de operación del sistema eléctrico. Tampoco se aprecia un debate suficiente al discutirse la Ley N° 20.805, sobre licitaciones de suministro eléctrico y el impacto del impuesto -o futuros impuestos o ampliaciones de los mismos- respecto de contaminantes. Eso sí, se contempló una norma de imprevisión para el caso de impuestos específicos, no de impuestos generales, que graven, entre otros, la tecnología, o amplíen su cobertura, respecto de contratos de licitaciones suscritos con posterioridad a dicha ley, para clientes regulados, entre generadoras y distribuidoras.

La deliberación respecto de posibles cambios en la forma de traspasar los mayores costos por el impuesto, o bien, respecto de la incorporación del impuesto en el costo marginal por parte del Coordinador del sistema, son materias que ameritan un debate profundo y no acotado al mundo medio ambiental o de energía, sino que, es necesario incluir al sector productivo, gremios, minería, consumidores residenciales, entre otros. Ambas cuestiones exigen simulaciones de los efectos en la competitividad de la economía nacional.

Como sea, la modificación de este aspecto puede requerir eliminar la norma interpretativa de la Ley General de Servicios Eléctricos, contenida en el artículo 8° de la Ley N° 20.780, y/o alterar las reglas legales sobre licitaciones de suministro eléctrico, contenidas también en la LGSE.

BIBLIOGRAFÍA

Betz *et al*, Disentangling the Effects of Swiss Energy and Climate Policies. SML Working Paper, No. 5, ISSN 2296-5025. ZHAW School of Management and Law, 2015.

Carbon Counts y E2Biz, Análisis de la interacción entre el impuesto al carbono de Chile y sus políticas de energía y medio ambiente, 2016.

Castalia Strategic Advisors (CSA) y KAS Ingeniería. Análisis de impactos potenciales derivados de la implementación del impuesto al carbono en plantas de generación térmica en Chile. Banco Mundial, 2016.

García, Impact of a carbon tax on the Chilean economy: A computable general equilibrium analysis. Energy Economics 57, 2016.

Gobierno de Chile, Contribución Nacional Tentativa de Chile (INDC) para el Acuerdo Climático París 2015, septiembre 2015.

MdE (Deuman), Análisis detallado de la participación de Chile en el Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), y propuesta de pasos a seguir, considerando el nuevo escenario de compromisos de Chile en el Acuerdo de París, 2017.

MdE (POCH), Estudio Opciones y Análisis de Mecanismos de Mercado para la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Factibilidad de Implementación de un Sistema de Transacción de Emisiones en Chile, junio 2011.

Mehling, M. y Dimantchev, E. (2017). Achieving the Mexican Mitigation Targets: Options for an Effective Carbon Pricing Policy Mix. Published by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, June 2017

MMA, Informe del Estado del Medio Ambiente, 2011.

MMA, Tercera Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2016.

OfReC, Climate Focus & EBP, Propuestas de ampliación del alcance del sistema actual de impuesto al carbono, mayo 2017.

OfReC, Climate Focus & EBP, Propuestas de medidas complementarias para un sistema más integral de precios de carbono, agosto 2017.

OfReC, Climate Focus & EBP, Propuestas para la transición hacia un sistema ETS, septiembre 2017.

MdE, Plan de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero para el Sector Energía, 2017.

PMR, Carbon Tax Guide: A Handbook for Policy Makers. World Bank, Washington, DC, 2017.



Stratcarbon *et al.* Producto N°2: Análisis de brechas y propuesta de diseño del sistema MRV basado en un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI. Preparado para la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) por StratCarbon, con el apoyo de Verico, Promethium Carbon y River Consultores. Borrador del 4 de agosto 2017.

Anexo A: Programa en Terreno

De forma posterior a la adjudicación de la presente consultoría y anterior a la total tramitación del acto administrativo que aprobó el contrato, el día 2 de diciembre de 2016 se llevó a cabo una reunión entre el equipo consultor y las contrapartes del Ministerio de Energía. En dicha reunión, junto con presentarse el plan de trabajo y metodología, la Coordinadora de la División de Desarrollo Sustentable, en vista de la trayectoria de cada uno de los miembros del equipo, destacó la importancia del trabajo en terreno de los expertos internacionales que integran el mismo.

En función de lo anterior, OfReC, como líder del equipo consultor, comenzó a desarrollar un plan de visitas y trabajo en terreno para que, inicialmente, los expertos Charlotte Streck y Darragh Conway de Climate Focus y Joachim Sell y Denise Fussen de EBP Suiza realizaran entrevistas y talleres en Santiago de Chile. En vista de que la oferta original consideraba un trabajo principalmente a distancia con la posibilidad de una visita, se hace necesaria la colaboración del Ministerio de Energía (MdE) y de la Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID) para el financiamiento de los gastos asociados y de días de trabajo adicionales en terreno de los mencionados expertos en territorio nacional. En acuerdo con la contraparte del Ministerio de Energía, el Consorcio optó por adelantarse a la tramitación administrativa de un eventual aumento presupuestario para que, por razones de buen servicio, las primeras visitas internacionales ocurriesen antes de la entrega de los primeros informes y, justamente, persiguiendo el objetivo de levantar en terreno información primaria de cara al mencionado Informe y a los siguientes.

Posteriormente, y en vista de los liderazgos, en particular, por parte de Darragh Conway, Joachim Sell y Denise Fussen de los diferentes informes, fueron estos profesionales quienes visitaron Chile un total de 5 veces durante el proyecto el año 2017. El Sr. Conway estuvo en Chile durante enero, el Sr. Sell durante enero y junio, y la Sra. Fussen en marzo y luego en julio. Todos participaron de una serie de talleres y entrevistas junto a los profesionales locales; Francisco Agüero, Cristóbal Caorsi, Sebastián Garín y Pamela Mellado, siendo estos últimos los que presentaron las conclusiones finales del estudio en agosto de 2017. De los comentarios de esa presentación final y de una serie de mejoras posteriores se produce esta versión final en octubre de 2017 del último informe de la consultoría “Alternativas de Diseño y Medidas Complementarias para un Sistema más Integral de Instrumentos de Precios al Carbono”.