

The logo features a stylized 'C' on the left, a wavy line in the middle, and a '2' on the right, all in white. The text 'PRECIO AL CARBONO CHILE' is positioned across the top of the wavy line.

PRECIO AL CARBONO CHILE

Una iniciativa pmr

Resumen Ejecutivo Estudio: “Análisis de Brechas y Propuesta de Diseño Institucional y Regulatorio para Crear Mayores Capacidades en el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para un Esquema de Reporte Obligatorio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (MRV3.0) que Acompañe un Sistema más Integral de Precios al Carbono en Chile”

Organismo Consultor:
StratCarbon - Verico - Promethium Carbon - River Consultores

Editora:
Elisa Beckdorf

Revisor:
Nicolás Westenenk

RESUMEN EJECUTIVO ESTUDIO: “ANÁLISIS DE BRECHAS Y PROPUESTA DE DISEÑO INSTITUCIONAL Y REGULATORIO PARA CREAR MAYORES CAPACIDADES EN EL SISTEMA DE MEDICIÓN, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV) PARA UN ESQUEMA DE REPORTE OBLIGATORIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (MRV 3.0) QUE ACOMPAÑE UN SISTEMA MÁS INTEGRAL DE PRECIOS AL CARBONO EN CHILE”

ORGANISMO CONSULTOR: StratCarbon, con el apoyo de Verico, Promethium Carbon y River Consultores

1. CONTEXTO Y JUSTIFICACIÓN

El compromiso político de Chile de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), se ha traducido en la presentación de su Contribución Nacional Determinada, (NDC, por su sigla en inglés) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) en septiembre de 2015, en el marco del Acuerdo de París, comprometiéndose al 2030, a reducir sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso.

Las disposiciones que describen los Artículos 4 y 13 del Acuerdo de París presentan una serie de desafíos e implicancias para Chile, entre las que destacan la preparación y comunicación de sucesivas NDC cada cinco años; reportar periódicamente la información que permita evaluar el avance en la implementación de su NDC; disposiciones sobre la transparencia; metodologías para contabilizar reducciones y evitar la doble contabilidad; y la necesidad de contar con sistemas robustos de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV).

Para concretar la NDC prevista para el 2030, Chile ha avanzado en la definición e implementación de una serie de políticas, planes y acciones, entre las que destacan el Plan de Acción de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC II), que contempla un eje de mitigación de GEI; la Política Energía 2050, que define objetivos y metas en materia de mitigación; y el Plan de Mitigación del GEI para el Sector Energía, actualmente en fase de validación. Asimismo, nuestro país se encuentra indagando nuevas opciones para apoyar una reducción costo-efectiva de sus emisiones de GEI; entre ellas, los instrumentos de mercado que aplican un precio al carbono para abordar externalidades socioambientales y avanzar hacia una economía baja en carbono.

En este contexto, el Proyecto PMR-Chile tiene como propósito generar información para tomadores de decisión y otras partes interesadas en torno a opciones de instrumentos de precios al carbono (IPC), diseños, implicancias, impactos asociados y aplicabilidad al contexto político, económico y social de Chile. La adopción de IPC requiere, por su parte, de un sistema MRV robusto que permita reportar información de emisiones de GEI en forma ordenada y sistemática, con sistemas de monitoreo acordes a estándares internacionales y procedimientos de verificación adecuados, que den credibilidad y transparencia a la información reportada a nivel nacional e internacional.

Durante la última década, los programas de presentación de programas obligatorios de información de GEI han surgido en los planos regional, nacional y subnacional para proporcionar información fidedigna sobre las emisiones de GEI y sus fuentes, lo cual ha permitido contar con una base sólida para apoyar las políticas de mitigación. Asimismo, permiten a los gobiernos e industrias entender sus riesgos y oportunidades relacionados con las emisiones, para que puedan centrarse de manera eficiente en las actividades de mitigación que producirán las mayores reducciones de GEI. Los programas obligatorios de presentación de información exigen el uso de metodologías de cálculo y controles de calidad, que aportan coherencia y mayor exactitud a la presentación de información de emisiones.

En el contexto actual, en el que Chile ha asumido un compromiso formal de reducción de emisiones de GEI

para el 2030, surge la necesidad de diseñar un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI junto con un sistema MRV asociado¹ que permita garantizar la calidad, precisión, transparencia, relevancia, exactitud, oportunidad, comparabilidad y coherencia de la información sobre emisiones de GEI reportadas. Lo anterior resulta clave para el desarrollo y funcionamiento de instrumentos de precios más sofisticados, lo cual requiere integrar una visión de largo plazo respecto de los requerimientos para el monitoreo de las emisiones del país que contribuyan a mejorar la calidad de los datos de emisiones reportadas por las entidades, promover la transparencia en la presentación de información de GEI, mejorar y/o validar la información del inventario nacional de emisiones de GEI, y contar con una contabilidad eficiente, que permita al país participar en los mercados de carbono internacionales que muy probablemente surgirán en el contexto de los nuevos acuerdos climáticos internacionales.

Bajo esta lógica, los objetivos de presente estudio son los siguientes: i) realizar un levantamiento de las características y mejores prácticas a nivel internacional en materia de sistemas de reporte obligatorio y sistemas MRV para evaluar su aplicabilidad al contexto nacional; ii) realizar un levantamiento de información y mapeo de los actuales sistemas y esquemas de reporte obligatorio de emisiones de GEI a nivel nacional, para determinar riesgos y oportunidades futuras; iii) determinar brechas institucionales, regulatorias, financieras y de infraestructura existentes para abordar el diseño e implementación de un sistema de reporte obligatorio con un sistema MRV asociado; iv) definir propuesta técnica para el diseño de un sistema de reporte obligatorio con un sistema MRV asociado, que apoye la implementación de IPC y su eventual vinculación con otros mercados internacionales.

2. METODOLOGÍA

La metodología de la consultoría contempló tres fases:

- a) **Análisis documental para el levantamiento de información.** En esta etapa se realizó un levantamiento de las características y mejores prácticas a nivel internacional en materia de reportes obligatorios y sistemas MRV, para evaluar su aplicabilidad al contexto nacional. Asimismo, se realizó un levantamiento de información y esquemas de reporte obligatorio de emisiones de gases contaminantes a nivel nacional, con especial énfasis en aquellos sistemas que incluyen (aunque sea parcialmente) el monitoreo y reporte de GEI.
- b) **Entrevistas con actores clave para el levantamiento de información.** Se sostuvieron una serie de entrevistas semi-estructuradas con profesionales de instituciones públicas (Ministerios de Medio Ambiente, Salud, Energía y Superintendencia del Medio Ambiente, entre otros), asociaciones privadas y empresas consultoras a cargo del desarrollo de proyectos MRV. Asimismo, se realizaron reuniones con los consultores encargados de liderar las consultorías sobre “Diseño e implementación de un sistema MRV para la aplicación del impuesto al carbono, escalable a otras emisiones, sectores e instrumentos, *linkeable* a otras jurisdicciones” (Negawatt y Deuman).
- c) **Implementación de procesos participativos para el levantamiento de información.** Los consultores a cargo del presente estudio participaron, a partir de mayo de 2017, en las sesiones de trabajo con el Grupo Consultivo de Expertos (GCE), Comité Directivo del Proyecto² y otros actores relevantes convocados. Dichas sesiones de trabajo buscaron establecer un diálogo público-privado orientado a generar opiniones, puntos de vista y perspectivas de una manera no vinculante sobre el diseño e implementación de IPC en Chile y sistemas MRV asociados. Asimismo, participaron en una sesión de trabajo con otros organismos consultores del Proyecto PMR-Chile, para fortalecer las sinergias y el alineamiento de los productos y conclusiones generadas de las diversas asesorías.

¹ Basado en el sistema de MRV actualmente existente en Chile y que se ha desarrollado con el apoyo del PMR-Chile en la fase inicial para efectos de la implementación de los impuestos verdes. Para más información ver: <http://www.sma.gob.cl/index.php/impuestos-verdes>

² Ver en: <http://www.precioalcarbonochile.cl/reuniones-grupo-consultivo-de-expertos>.

3. SISTEMATIZACIÓN DE PRINCIPALES RESULTADOS DEL ESTUDIO

A) Sistematización de buenas prácticas y lecciones aprendidas en materia de sistemas de reporte obligatorio y sistemas MRV a nivel internacional

Una primera parte del análisis del estudio se centró en el estudio de características y buenas prácticas de experiencias jurisdiccionales de China, Canadá, *Western Climate Initiative*, Norteamérica, México, Sudáfrica y la Unión Europea en materia de reportes obligatorios y sistemas MRV, para evaluar su aplicabilidad al contexto nacional. Junto con lo anterior, se realizó un análisis y sistematización de aspectos claves de la “Guía para el Diseño de Programas Obligatorios de Presentación de Información de Gases de Efecto Invernadero” publicada por el Banco Mundial en 2016³, considerando que la misma constituye un buen referente para el desarrollo de un sistema MRV, centrando sus directrices en las características de diseño que deben contemplar los **programas obligatorios de presentación de GEI**. Para establecer programas obligatorios de presentación de GEI, se requiere implementar cuatro pasos: 1) determinar los objetivos del programa; 2) crear un entorno propicio para el diseño e implementación del programa; 3) determinar la estructura y los requisitos del programa; y 4) llevar a cabo la revisión del programa.

En este contexto, para establecer un marco conceptual para la definición de brechas institucionales, regulatorias y de infraestructura, y además definir una propuesta de diseño de un sistema de reporte obligatorio con un sistema MRV asociado, a continuación se realizará una breve descripción de los pasos definidos en la Guía con una síntesis de experiencias y mejores prácticas extraídas de las experiencias jurisdiccionales analizadas a nivel internacional.

Paso 1: Determinar los objetivos del programa

Los siguientes son objetivos comunes de los programas de presentación de información: i) facilitar la evaluación de las políticas nacionales o subnacionales, identificar nuevas oportunidades de mitigación, e informar el desarrollo de nuevas políticas; ii) apoyar políticas o regulaciones vinculadas a IPC (i.e. sistemas ETS, impuestos al carbono), que requieren datos sobre las emisiones de las entidades individuales para operar de manera transparente y creíble; iii) mejorar la calidad general de los datos de emisiones reportados por las entidades; iv) promover la transparencia en la presentación de información de GEI y proporcionar información relacionada con las emisiones a las partes interesadas; v) mejorar y/o validar el inventario de emisiones de GEI; y vi) ayudar a las entidades que informan a evaluar sus riesgos y oportunidades climáticos.

Paso 2: Crear un entorno propicio

La construcción de una base sólida para un programa de presentación de información requiere garantizar una sólida estructura legal, apoyo de las partes interesadas, y los recursos institucionales, humanos, técnicos y financieros adecuados.

La arquitectura legal para un programa de presentación de información incluye la ley que obliga a las entidades a informar, y las normas y reglamentos correspondientes que especifican la implementación de la ley.

Asimismo, resulta clave contar con **capacidades institucionales**, lo cual implica contemplar las siguientes instancias: i) organismo legislativo a cargo de la elaboración de leyes; ii) organismo administrador; iii)

³ Disponible para su descarga en sitio web:

<http://documents.worldbank.org/curated/en/203471467180165487/pdf/96632-SPANISH-PUBLIC-Guide-for-Designing-Mandatory-GHG-Reporting-v3-spanish.pdf>

organismos a cargo de la presentación de información; iv) auditores y verificadores; v) organismos de acreditación; y vi) tribunales y organismos judiciales que apliquen las leyes definidas para el sistema, entre otros.

El desarrollo y mantención de un reporte obligatorio **requiere recursos humanos calificados** de dedicación exclusiva, competencias específicas de dedicación parcial, y **un presupuesto de largo plazo que permita la mantención de equipos humanos y sistemas.**

El apoyo y la participación de las partes interesadas en el diseño y el desarrollo del sistema pueden garantizar la aceptación, resolver conflictos, promover la transparencia, y mejorar las tasas de cumplimiento y de preparación de las entidades de presentación de información.

Paso 3: Determinar la estructura y los requisitos del programa

El diseño de un programa de presentación de información requiere el desarrollo de normas y requisitos para que los elementos de diseño clave garanticen la confiabilidad, coherencia, exactitud, transparencia e integridad de los datos. Estos elementos de diseño incluyen los siguientes aspectos: **i) cobertura del programa** (¿quién informa qué?); **ii) metodologías de cuantificación de las emisiones** (¿cómo calcular y medir las emisiones?); **iii) procedimientos y cronogramas de presentación de información** (¿qué informar y con qué frecuencia?); **iv) plataformas de presentación de información y la divulgación de datos** (¿dónde informar y quién tiene acceso a la información presentada?); **v) control y aseguramiento de la calidad** (¿quién verifica qué y cómo?); y **vi) aplicación** (¿qué medidas se deben aplicar en caso de incumplimiento?).

1) Cobertura

- **Resulta clave definir la cobertura del reporte obligatorio**, lo cual requiere contemplar los siguientes aspectos: i) si el programa es aplicable en las instalaciones y/o a nivel de la empresa; ii) si es aplicable a las emisiones directas y/o indirectas; iii) los requisitos de aplicabilidad (i.e. umbral de emisiones anuales o de consumo de energía) para determinar qué entidades deben informar; y v) definir qué GEI serán reportados.
- **Sectores cubiertos.** En general, los sistemas MRV obligatorios se diseñan de manera de cubrir los principales emisores de GEI en una jurisdicción (50% a 80% de las emisiones de GEI totales). Típicamente **están cubiertos los sectores de generación eléctrica e Industrial**. Generalmente los sectores transporte y agrícola, que se caracterizan por ser muy atomizados y de difícil fiscalización, se dejan fuera del alcance del sistema MRV.
- **Límites para las empresas cubiertas.** Los límites se establecen principalmente con el objetivo de capturar a los mayores emisores. Los rangos de reporte fluctúan normalmente entre **10,000 a 25,000 tCO₂e/año**. Estos límites no son absolutos y dependen del tamaño de la economía.
- **Gases cubiertos por el sistema.** Por simplicidad, algunas jurisdicciones comienzan considerando solo el **CO₂**. Esto guarda relación con la cobertura del sistema MRV, o con el grado de avance en la implementación del sistema. Con posterioridad se cubren otros gases, tales como CO₂, CH₄, N₂O, PFCs, HFCs y SF₆.
- **Fuentes de emisión.** Las **fuentes fijas** son la principal fuente cubierta por el sistema de reporte a nivel internacional. Sin embargo, en algunos casos también se incluyen fuentes móviles (ej. sector transporte).
- **Tipos de emisión.** En general se cubren las **emisiones directas**.

2) Cuantificación de las emisiones

- Respecto a la **cuantificación de las emisiones**, se recomienda reportarlas utilizando tanto cálculos como mediciones. Particularmente, al inicio del programa **es necesario dar libertad para que los participantes**

puedan iniciar el reporte periódico de sus emisiones lo antes posible. Se sugiere comenzar con el monitoreo a nivel de establecimiento en lugar de realizarlo a nivel de empresa considerando la mayor complejidad que implica la determinación y monitoreo de emisiones, las cuales no están bajo el control de la entidad que reporta. Además, se recomienda considerar las emisiones directas, controladas por la entidad que reporta (planta o instalación), basada en una metodología de cálculo sencilla (i.e. datos de actividad x factor de emisión), introduciendo niveles de incertidumbre más estrictos para grandes emisores y manteniendo los niveles bajos para emisores menores.

- Generalmente, las **metodologías de monitoreo** contemplan el uso de la **Norma 14064-1**, que proporciona directrices a nivel de organizaciones para la cuantificación y el informe de remociones de GEI.

3) Procedimientos de presentación de información

- Los programas de presentación de información definen el tipo de información que las entidades deben presentar y especificar los detalles relacionados, como la frecuencia de la presentación de información y los documentos que deben conservarse.
- Con relación a la **presentación de la información**, se plantea que el reporte se realice por planta o instalación. Generalmente, se recomienda monitorear los datos en forma anual y verificarlos durante los primeros meses del siguiente año, de manera de contar con información revisada antes de mayo-junio del año siguiente.

4) Plataformas de presentación de información y divulgación de datos

Los administradores de sistemas de reporte obligatorio también tienen que desarrollar un sistema de manejo de datos para recopilar la información que se presenta. Los sistemas de manejo de datos pueden variar, desde simples hojas de cálculo hasta sistemas sofisticados basados en la web. El sistema apropiado puede seleccionarse basado en ciertos factores, como el número entidades que reportan, el tiempo y los recursos necesarios para diseñar y desarrollar el sistema, las necesidades de capacitación relacionadas, las características de seguridad y protección de datos, y la posibilidad de ampliarlo para incluir a más entidades que reportan, GEI, o las fuentes de emisión.

5) Control y aseguramiento de la calidad

- Respecto al **sistema de verificación**, se recomienda un mecanismo de verificación de primera y tercera parte mixto. Es importante considerar que **el desarrollo de un sistema de verificación por terceros implica la creación de organismos de acreditación, esquemas de certificación de auditores y verificadores**. Lo más relevante del sistema de aseguramiento de la calidad (QA) de la información correspondería a la verificación de los datos reportados por una tercera parte independiente. Si se implementan estructuras de verificación adecuadas, no es necesario que las autoridades lleven a cabo tareas de verificación adicionales. La vigilancia regular y los controles cruzados de las autoridades pueden ser suficientes.
- **Sistemas de control y aseguramiento de la calidad (QA/QC)**. En general, los sistemas de reporte tienden hacia un alto grado de precisión en la medición de las emisiones, ya que en el caso de, por ejemplo, implementar IPC más sofisticados, cada tonelada de emisión se traduce, finalmente, en una obligación financiera por parte de la entidad emisora. En consecuencia, la precisión es un factor relevante para el sistema de reporte.
- **Análisis de incertidumbre**. Los niveles de incertidumbre y, por ende, la precisión de los cálculos de emisiones GEI, están asociados a los tipos de instrumentos empleados y a la mantención y calibración de los mismos. En general, los requisitos de calibración se establecen en la regulación y en los estándares aplicables a la industria correspondiente, mientras que el criterio de mantención de los

equipos se establece en las especificaciones del fabricante aplicado al plan de monitoreo.

- **Instituciones de verificación:** Corresponden a **entidades independientes acreditadas por los organismos nacionales de acreditación** en la jurisdicción correspondiente. Normalmente son entidades privadas, de certificación de sistemas de gestión medioambiental y que adaptan su sistema de auditoría según normas internacionales, tales como la norma ISO 14.065 que establece requisitos para los organismos que realizan la validación y la verificación de GEI.
- **Requerimientos y procedimientos de verificación:** En general existe un reglamento que regula el proceso de verificación. Normalmente se usa la norma **ISO 14.064-3 "Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero"** como guía. El proceso de verificación parte con un análisis estratégico, que permite determinar la naturaleza de la instalación, los flujos fuente implicados, y aspectos especiales del informe de emisiones y plan de seguimiento.
- **Reporte de verificación.** Normalmente, el reporte de verificación viene definido en un formato estandarizado y contiene la información básica sobre las emisiones verificadas, los datos de la entidad que reporta, el estándar empleado en el proceso de verificación, el plan de monitoreo aplicado (y, en algunos casos, pre-aprobado por la autoridad), el proceso mismo de verificación (hallazgos, no conformidades, solución/no solución a las mismas, etc.), la legislación relevante, y la declaración final del verificador. Todo esto está disponible para que la autoridad competente ingrese la información y, eventualmente, la vuelva a revisar. Generalmente, el reporte de verificación se envía en conjunto con el reporte de monitoreo a la autoridad.

6) Aplicación

- Las medidas de aplicación son necesarias para garantizar que todas las entidades informen sus emisiones con exactitud, que las presenten a tiempo, y que realicen revisiones cuando sea necesario.
- **Penalizaciones por incumplimientos.** En general, todos los sistemas de reporte obligatorio contemplan un mecanismo de penalización según el tipo de incumplimiento u ofensa: i) no reportar dentro de los plazos establecidos; ii) reportar información incompleta; iii) reportar información maliciosamente falsa. Algunos sistemas consideran la posibilidad de enviar "reportes suplementarios", que se envían con posterioridad a la fecha de envío del reporte inicial y dan la posibilidad al emisor de corregir el reporte original. Los programas pueden aplicar opciones cada vez más estrictas si las entidades encargadas de reportar no cumplen, por ejemplo, en primer lugar, en dar un plazo firme; luego, imponer multas monetarias; y, por último, aplicar sanciones legales.

Etapa 4: Realizar la Revisión del Programa

La revisión periódica ayuda a evaluar la eficacia del programa y a hacer modificaciones, si es necesario. Un proceso de revisión da credibilidad al programa, al proporcionar una oportunidad para recabar la retroalimentación de las partes interesadas, identificar las buenas prácticas e ineficiencias, y evaluar el impacto del programa. En un inicio se recomienda realizar revisiones anuales internas, con auditores independientes de las entidades a cargo de la administración y finalización. A largo plazo se deben realizar también auditorías externas, por ejemplo, inicialmente después de tres años, y luego cada cinco años.

B) Análisis de oportunidades y brechas para la implementación de un sistema de reporte obligatorio y un sistema MRV asociado

Para la identificación de oportunidades y brechas institucionales, regulatorias y de infraestructura existentes a nivel nacional, que deben considerarse para el diseño e implementación de un sistema de reporte obligatorio de GEI con un sistema MRV asociado, se consideró la información sobre mejores prácticas a nivel internacional, levantada sobre la base de experiencias jurisdiccionales analizadas, además de las directrices

y lineamientos contemplados en la “Guía para el Diseño de Programas Obligatorios de Presentación de Información de Gases de Efecto Invernadero”, publicada por el Banco Mundial el año 2016. Asimismo, se han incluido las principales conclusiones que surgen del levantamiento de información y esquema de reporte obligatorio de emisiones contaminantes a nivel nacional, con especial énfasis en aquellos sistemas que incluyen, aunque sea parcialmente, el monitoreo y reporte de GEI.

A nivel de **fortalezas u oportunidades futuras** para la implementación de un sistema de reporte obligatorio de GEI y un sistema MRV asociado en Chile, se pueden destacar las siguientes:

1) Capacidades institucionales y normativa legal

- Chile posee una **institucionalidad ambiental clave para normar y fiscalizar en materia de emisiones de GEI**, institucionalidad radicada en el MMA y la SMA, respectivamente.
- La **SMA, en su rol fiscalizador, posee una arquitectura de verificación de tercera parte asociada a las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA)**, según se desprende del Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión del MMA (D.S 38 y 39/2013), lo cual es coherente con las buenas prácticas internacionales en materia de sistemas MRV.
- Existen **capacidades técnicas claves instaladas en los equipos profesionales que trabajan en el MMA y la SMA**, que han acumulado experiencias valiosas en el diseño e implementación del impuesto verde y en la administración del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

2) Criterios de diseño generales

Cobertura

- **Fuentes de emisión (directas y/o indirectas)**. Respecto a la cobertura de un eventual reporte obligatorio, los sistemas de reporte que existen actualmente a nivel nacional consideran **emisiones directas**, con lo cual se estaría respondiendo a los estándares internacionales que recomiendan considerar dichas emisiones para efectos de simplificar el sistema.

3) Monitoreo y Reporte

- Respecto a la exigencia de un **Plan de Monitoreo**, no se visualizan brechas, recomendándose ampliar ciertos criterios actualmente en uso por alguno de los actuales sistemas de reporte del impuesto verde, manteniendo los criterios de flexibilidad y simpleza para asegurar un reporte costo-eficiente.
- Respecto al **Reporte**, tampoco se visualizan eventuales brechas, recomendándose extender el actual criterio de reporte electrónico o manual utilizado en otros sistemas, a uno diseñado para reportar emisiones de GEI.

A continuación se presentan las oportunidades de mejora para el diseño e implementación de un sistema de reporte obligatorio con un sistema MRV asociado **según brechas detectadas**:

1) Capacidades institucionales y normativa legal

- **Órgano acreditador (brecha parcial)**. El INN podría capacitarse para asumir como la institución encargada de acreditar a las entidades de verificación (organismo acreditador). Sin embargo, se debe asegurar su funcionamiento autónomo, tanto operativa como financieramente, y decidir si se financia vía pública o vía cobro de tarifas a las entidades que reportan (costos añadidos para las empresas afectas). Eventualmente, la acreditación la podría realizar la SMA en la fase de inicio.
- **Entidades auditoras y verificadoras (existe una brecha)**. Se requiere una definición del regulador

acerca de la necesidad de contar con un proceso de verificación por una tercera parte independiente, y la revisión de los reglamentos que permitan el desarrollo del mercado de entidades verificadoras. Se deben establecer los requisitos de verificación y de los verificadores. Para ello, se podrían considerar las normas ISO 14064 e ISO 14065.

- **Normativa legal que sustenta el sistema MRV obligatorio (existe una brecha).** Se deberían introducir modificaciones legales, con el objeto de configurar la estructura y operación del sistema de reporte obligatorio de GEI y MRV asociado. Para ello, se deberían abordar los siguientes aspectos: i) establecer funciones del MMA y SMA en relación al nuevo sistema de reporte obligatorio; ii) modificar leyes y/o reglamentos en función de las nuevas metodologías y modalidades de reporte, derivadas del funcionamiento del nuevo sistema; y iii) modificar leyes y/o reglamentos relacionados con las entidades verificadoras (ETFAs y/o ETCAs).
- **Se requiere dar más flexibilidad al organismo sancionador (brecha parcial).** Si bien la SMA estaría en condiciones de asumir este rol, no sería totalmente imparcial (juez y parte). En una primera fase, podría ser conveniente que la SMA fuese el organismo sancionador, pero sujeto a los tribunales chilenos para casos de apelaciones en contra de sus decisiones y con mayor flexibilidad en materia de multas, acorde al tamaño de la falta.

2) Recursos Humanos y Financieros

- **Administración de(l) (los) sistema(s) de reporte (brecha parcial).** Aun cuando el MMA y la SMA estarían en condiciones de asumir la administración del (los) sistemas de reporte, en ambos casos en necesario contar con los recursos humanos y financieros necesarios.
- **Presupuesto anual por honorarios profesionales (existe una brecha).** De acuerdo con la información levantada durante las entrevistas semi-estructuradas con representantes del MMA y de la SMA, los recursos destinados a los sistemas de reporte actualmente asociados a los actuales impuestos verdes han sido absorbidos principalmente con el presupuesto normal de ambas instituciones, por lo cual el desarrollo, mantención e incorporación de mejoras de un nuevo sistema de reporte obligatorio de GEI y un MRV asociado requerirá un mayor despliegue de recursos dedicados, tanto humanos como financieros. En particular, si se decide ampliar la cobertura del sistema de reporte en relación a la cobertura del impuesto verde y si se contempla formalmente la etapa de verificación por parte de una tercera parte acreditada.
- **Análisis de la información y soporte informático (brecha parcial).** La SMA y el MMA estarían en condiciones de asumir dichos roles. Sin embargo, ello implicaría ampliar la cobertura del actual sistema del impuesto verde o el sistema asociado a las Norma Termoeléctrica hacia un sistema de reporte obligatorio de GEI y un MRV asociado, lo cual requeriría mayores recursos presupuestarios.
- **Entidades auditoras y verificadoras (brecha parcial).** Las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) y/o Entidades Técnicas de Certificación Ambiental (ETCA) podrían asumir el rol de potenciales verificadores de GEI, según se desprende del Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión del MMA (D.S 38 y 39/2013). Sin embargo, actualmente sólo existen ETFAs, las cuales no están capacitadas para realizar auditorías de inventarios de GEI. Por ello, se deberían desarrollar normas de verificación y de acreditación de verificadores, como también un mercado de entidades de verificación con la suficiente capacidad para cubrir los requerimientos de un sistema de reporte obligatorio de GEI, con un MRV asociado lo cual requiere mayores recursos presupuestarios.

3) Criterios de diseño generales

Cobertura

- **Sectores cubiertos por sistemas de reporte de emisiones que incluyen gases de efecto invernadero (existe brecha).** La cobertura actual de los sistemas de reporte que incluyen GEI es muy parcial y/o no cumple en forma adecuada con los objetivos de un sistema de reporte obligatorio de GEI con un MRV

asociado.

- Respecto a los **GEI cubiertos (brecha parcial)**, actualmente solo se contempla el CO₂ para el reporte de algunos establecimientos y el CH₄ en casos muy puntuales. Si bien a nivel internacional se recomienda incluir emisiones de CO₂ en etapas de inicio para simplificar el proceso, a futuro se recomienda incluir el resto de los GEI para ampliar el ámbito de la gestión de los GEI a nivel nacional, y alinear la información con reportes de GEI periódicos internacionales.
- **Tipo de entidades que reportan (brecha parcial)**. El sistema de reporte obligatorio de GEI podría ser por establecimiento, lo cual es compatible con lo establecido por los demás sistemas de reporte: Impuesto Verde, Norma Termoeléctrica, etc. No obstante, es necesario implementar el reporte de GEI bajo dicha modalidad.
- **Límite a partir del cual se reporta (existe una brecha)**. Actualmente, el límite de reporte que existe bajo el impuesto verde está dado por un criterio tecnológico de calderas y turbinas con una potencia térmica igual o superior a 50 MW térmicos. Ese límite equivale a emisiones que van desde **75.000 tCO₂ a 127.000 tCO₂ anuales**, dependiendo del combustible. De acuerdo a lo observado a nivel internacional en otros sistemas de reporte de GEI, este límite es demasiado alto, con lo cual se estarían marginando del reporte una cantidad importante de establecimientos cuyas emisiones se podrían captar y regular a través de un sistema de reporte obligatorio de GEI y MRV asociado.

Monitoreo y Reporte

- Con respecto a **metodologías de cuantificación de emisiones (existe una brecha)**, cabe destacar que el actual impuesto verde mide en forma conjunta tanto contaminantes globales (CO₂) como contaminantes locales (MP, SO₂ y NO_x). Adicionalmente, en el reporte de dicho impuesto existe la exigencia de una medición horaria.
- **Respaldo, control y aseguramiento de la información del reporte obligatorio y exigible a la entidad informante (brecha parcial)**. El MMA y SMA podrían asumir estas funciones.
- Considerando que no existe un **reporte de GEI (existe una brecha)** para un sistema de reporte obligatorio, se recomienda que el mismo sea por establecimiento para compatibilizarlo con los demás sistemas de reporte asociados al impuesto verde y Norma Termoeléctrica.
- El mecanismo de **sanciones asociado a la no presentación de reportes, presentación de información incompleta, reportes de información errónea o dolosamente falsa aplicado actualmente (existe una brecha)**, no se ajusta a lo observado a nivel internacional. Por lo tanto, se recomienda establecer un esquema de sanciones graduales, partiendo por una amonestación de índole administrativa hasta sanciones monetarias proporcionales al tiempo de demora en la presentación del reporte y al historial de reincidencia de la entidad en la falta. Además, se deberían establecer sanciones al verificador en caso de que verifique emisiones o reportes erróneos. En casos extremos, se podrían considerar sanciones penales.

Verificación

- **Análisis de incertidumbre (existe una brecha)**. Los sistemas de reporte actuales no consideran este requerimiento. Por ejemplo, la Resolución Exenta N° 1,053 del 2016 “Instructivo para la cuantificación de las emisiones de fuentes fijas afectas impuesto del artículo 8° de la ley N°20.780 (Superintendencia del Medio Ambiente, noviembre 2016) debiese incluir niveles de incertidumbre máxima permitida. En un principio, se podría establecer un nivel único para todos los establecimientos (10% o 7.5%), para pasar, en una segunda fase, a establecer los “Tiers”. Se podrían establecer condiciones para pequeños y medianos emisores y para combustibles estándar, con el fin de evitar tener que hacer los cálculos de la incertidumbre. Normalmente, si se tienen calibrados todos los medidores según criterios y recomendaciones del fabricante y se cumple con los requisitos del sistema metrológico nacional, se asegura el nivel de incertidumbre de la medida.
- Actualmente, no existe la exigencia de una **verificación externa por parte de un tercero (existe una**

brecha), por lo cual se propone adaptar el D.S. 38 y/o 39/2013 de manera que las ETFAs y/o ETCAs sean las entidades verificadoras acreditadas por un organismo nacional. Al respecto, se recomienda que el proceso de acreditación y verificación sean financiados por los establecimientos, lo cual constituye una práctica habitual a nivel internacional. Si en la fase de inicio no es posible que el INN sea el organismo acreditador, esta facultad se podría mantener en el SMA para posteriormente transferir esa facultad al primer organismo.

- En la actualidad no existe un **protocolo de verificación local (existe una brecha)** a nivel nacional, por lo cual, en una fase de inicio, se podría complementar el D.S. 38 y/o 39/2013 con un reglamento anexo con el protocolo de verificación para uso de las ETFAs/ETCAs aplicado al reporte de verificación de GEI.
- No existe actualmente la **exigencia de entrega de un reporte de verificación de GEI (existe una brecha)** a nivel nacional, por lo que se recomienda considerar un reporte de verificación que sea consistente con el reporte de emisiones de los establecimientos que reportan al RETC.

C) Propuesta para el diseño un sistema de reporte obligatorio de GEI y un sistema MRV asociado

En función de las brechas detectadas, a continuación se realizará una propuesta de diseño para el sistema de reporte obligatorio de emisiones GEI y MRV correspondiente, para lo cual se realizará una sistematización de los siguientes aspectos: i) objetivos; iii) estructura y elementos de diseño del sistema de reporte de emisiones y sistema MRV asociado; y iii) capacidades institucionales, financieras y estructura legal requeridas para su implementación.

1) Objetivos

El diseño e implementación de un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI asociado debería contemplar los siguientes objetivos: i) mejorar la calidad de los datos de emisiones reportados por las entidades a nivel nacional; ii) ampliar la cobertura del actual sistema, con el objeto de mejorar la implementación del actual impuesto al carbono; iii) mejorar y/o validar inventario nacional de emisiones de GEI; iv) contribuir a la presentación del reporte de emisiones de GEI en el marco de la NDC de Chile; y iv) facilitar la implementación de instrumentos más sofisticados de precio al carbono y la vinculación con otras jurisdicciones en el futuro.

2) Estructura y elementos de diseño de un sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI y sistema MRV asociado

Cobertura del sistema de reporte obligatorio

La cobertura propuesta para el diseño e implementación de sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI contempla los criterios incluidos en la siguiente tabla. Los criterios propuestos implican aumentar la cobertura desde 93 establecimientos que, en la actualidad, reportan bajo el impuesto verde a aproximadamente **400 establecimientos**. De esta forma, se cubren los principales emisores de GEI y los principales emisores de gases contaminantes locales a nivel nacional.

Gases	En una primera fase (3 años) considerar sólo CO ₂ .
	En fases posteriores, evaluar la incorporación del resto de los gases GEI: CH ₄ , N ₂ O, PFCs y HFCs.
Cobertura	En una primera fase (3 años), incluir combustión de combustibles fósiles en fuentes fijas: energía eléctrica y térmica u otros usos (quemada de combustibles sin fines energéticos).
	En fases posteriores evaluar la incorporación de emisiones industriales tales como Calcinación, Sinterización, etc.

Criterio de corte	<p>En una primera fase (3 años):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los establecimientos del Sector Eléctrico⁴ que posean unidades de generación termoeléctrica (se excluyen las energías renovables no convencionales y generación residencial). ▪ Todos las Fundiciones, Cementeras y otras (ej. Mineras, a discreción de la autoridad). ▪ Aquellos establecimientos en los Sectores Refinería, Industria, Servicios y Comercio que poseen quemadores (hornos, quemador de gases, etc.) y/o máquinas térmicas (calderas, turbinas, motores, etc.), con una capacidad igual o mayor a 10 MW térmicos agregados por establecimiento, considerando el poder calorífico superior del combustible. Este límite equivale a un rango de emisiones de aproximadamente 15,000 a 25,000 tCO₂/año, dependiendo del combustible utilizado⁵.
Cobertura	<p>En fases posteriores: Usando la información de reporte de la primera fase, evaluar modificar el criterio de corte para un reporte obligatorio de las emisiones GEI a 10,000 tCO₂/año, con la posibilidad de un reporte voluntario y simplificado para aquellas instalaciones que estén dentro del ámbito de cobertura pero por debajo del límite de corte (ejemplo: unidad diésel de punta de 25 MW que no opera durante un año completo).</p>

Metodologías de cuantificación de emisiones

Cabe destacar que el reporte de las emisiones GEI es anual. En el caso de Chile, el cálculo se realiza en forma horaria debido al requerimiento establecido por la Comisión Nacional de Energía (CNE) de no afectar los costos marginales y, por ende, el orden de despacho de las centrales sujetas al impuesto verde. Este requerimiento introduce un factor de complejidad al sistema de monitoreo, el cual se propone revisar en el futuro. Para efectos de la medición de GEI, se sugiere utilizar metodologías de medición basadas en el cálculo con factores de emisión, siendo decisión de las autoridades medioambientales mantener el actual sistema de medición de GEI a través de medidores continuos en el caso de grandes emisiones de gases contaminantes locales. Asimismo, se recomienda no evaluar la exigencia de una medición horaria como la contemplada en el caso del impuesto verde, lo cual, mirado desde la perspectiva del reporte de emisiones de GEI, no agrega calidad sino más bien complejidad en la medición. En el marco del presente estudio se ha elaborado una “**Guía para el seguimiento y la notificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero**”, que establece normas aplicables al seguimiento y la notificación de emisiones de GEI y datos de la actividad de las instalaciones con obligación de reportar dichas emisiones.

Procedimientos para la presentación de la información

Con el objeto de facilitar la incorporación de nuevos sectores no afectados al impuesto verde (los cuales están limitados por plazo) y distribuir mejor la demanda de verificadores durante el año, se recomienda otorgar más plazo a los nuevos sectores o establecimientos que se incorporan al esquema del reporte de emisiones GEI. Cabe destacar que la labor de verificación es estacional, lo cual implica que la demanda máxima internacional ocurre durante el primer trimestre de cada año. Esta situación será coincidente con la situación en Chile, dado que es esperable que exista coordinación entre la entrega de información de los GEI a la autoridad ambiental y tributaria para el cálculo y cobro del impuesto verde.

Plataformas de presentación de la información y divulgación de datos

Se propone lo siguiente: i) crear una plataforma de reporte para ingresar emisiones de GEI verificada junto con el correspondiente reporte de verificación a las autoridades, a la cual se ingresaría a través del sistema de Ventanilla Única del RETC: **el sistema MRV-GEI**; y ii) la información de emisiones de GEI ingresada a

⁴ Sin excepciones tecnológicas, a excepción de la Generación Residencial y Energías Renovables.

⁵ Para establecer este rango de emisiones de CO₂, se realizó el mismo cálculo que el mostrado en el Anexo 5 de este informe, pero con una potencia de 10 MWt.

través del sistema MRV-GEI se usaría para homologar la información relativa a GEI en los demás sistemas que actualmente requieren dicha información, evitando tener que ingresar la misma información de GEI al RETC más de una vez (i.e. sistema de impuesto verde, Norma Termoeléctrica, D.S N° 138 del Ministerio de Salud, etc.).

Control de calidad y aseguramiento de la calidad

Los sistemas de aseguramiento de la calidad (QA, por sus siglas en inglés) y control de la calidad (QC, por sus siglas en inglés), determinan el sistema de gestión de la calidad de la información, contemplándose los siguientes procesos: i) **Sistema de aseguramiento de la calidad de la información (QA)**: es un sistema de chequeos que permite determinar y mantener la calidad de las emisiones GEI reportadas; ii) **Sistema de control de la calidad de la información (QC)**: consiste en un sistema de procedimientos de revisión planificado, que se lleva a cabo fuera del sistema de monitoreo de GEI por personal que no está directamente involucrado en el proceso de monitoreo de la información.

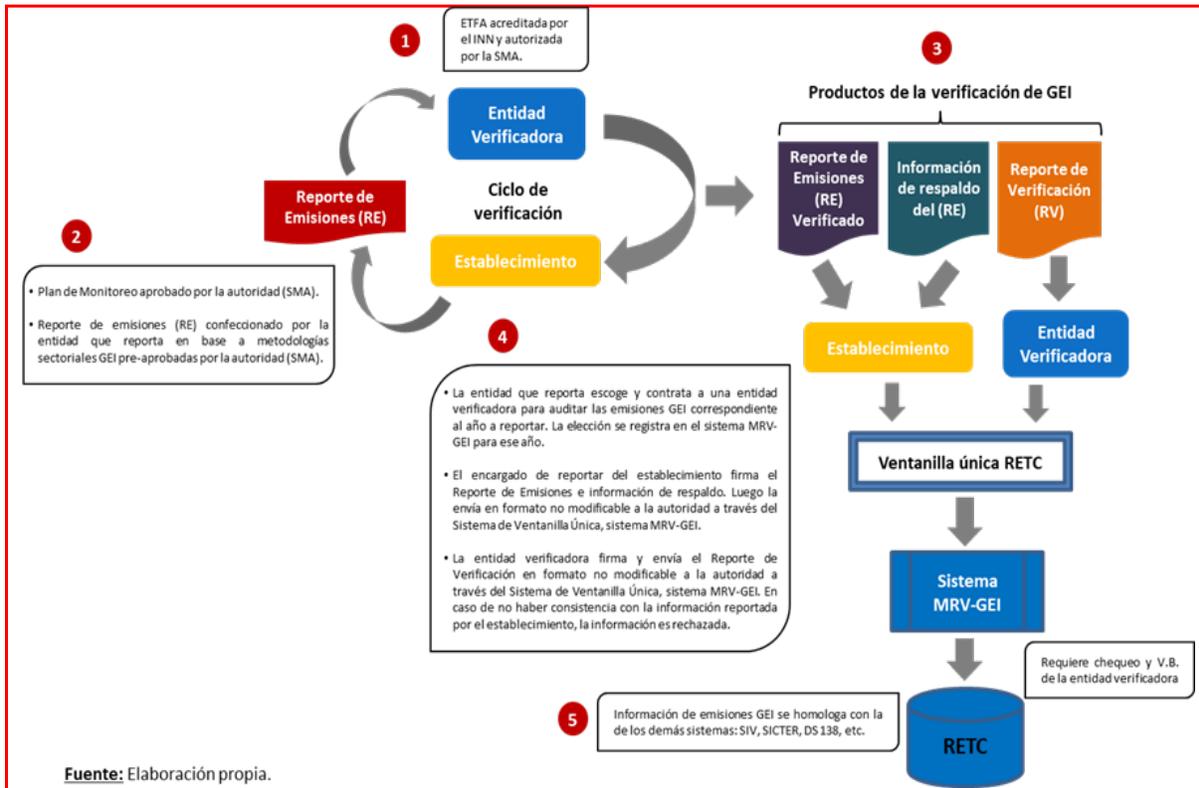
El plan de monitoreo y el proceso de verificación (externa) son piezas fundamentales en la articulación de los sistemas QA/QC en un sistema MRV. El plan de monitoreo permite documentar la metodología del monitoreo que la entidad que reporta debe implementar, por lo cual, dada la relevancia del mismo, es normal que dicho plan sea revisado y aprobado por la autoridad correspondiente.

Los procedimientos (QA/QC) descritos anteriormente grafican en la siguiente figura:



Procedimientos de verificación, ejecución de datos y gestión de la información

El siguiente diagrama ilustra en forma gráfica el proceso de verificación, ejecución de datos y gestión de la información relativa al reporte de la información GEI hacia la autoridad.



3) Capacidades institucionales, recursos humanos, financieros y estructura legal requeridos para el diseño e implementación de un sistema reporte obligatorio de GEI y sistema MRV asociado

a) Institucionalidad

- El MMA debería asumir un rol en el diseño y revisión del sistema de reporte obligatorio de GEI y sistema MRV asociado, considerando que involucra decisiones y lineamientos estratégicos de la política medio ambiental del país (i.e. inclusión de nuevos sectores con el objeto de articular nuevas herramientas de política pública, definición de umbrales, etc.).
- La SMA debería asumir su rol propio de fiscalizador, desempeñando un papel en la implementación, administración y operación de los nuevos sistemas. Lo anterior involucra el desarrollo de guías de implementación para el diseño de reportes, metodologías para la cuantificación de emisiones, aprobación de planes de monitoreo de los establecimientos que reportan, procedimientos de reporte y protocolos para la verificación externa de las emisiones. Asimismo, cumpliría un rol en la autorización de las entidades de verificación (i.e. ETFAs) y en la aplicación de sanciones (al menos en un principio).
- Ampliar las facultades de la SMA en materia de opciones sancionatorias. Se propone diseñar un sistema que contemple multas graduales y acordes con la gravedad de la falta, que le proporcionen al fiscalizador un instrumento de gestión útil para requerir la entrega de reportes y, eventualmente, sancionar de manera adecuada a los infractores.
- Desarrollar un mercado de entidades verificadoras independientes, debidamente acreditadas y autorizadas por la autoridad, que estén en condiciones de cubrir la demanda de servicios de verificación de GEI derivado de la mayor cobertura que el sistema de reporte obligatorio de emisiones de GEI y MRV asociado va a tener. Según la práctica internacional, se propone que el costo de la verificación sea asumido por el establecimiento que reporta, lo cual debe ser explícito en la regulación emitida para

estos fines. La experiencia del país en esquemas de mitigación, como el MDL, podría jugar un rol importante en el desarrollo de dicho mercado. Asimismo, se recomienda considerar la experiencia asociada al desarrollo del mercado de verificadores en Alemania.

b) Recursos humanos y financieros

Establecer una glosa presupuestaria que refuerce los recursos humanos y financieros en el MMA y SMA, para desarrollar y administrar el sistema y otorgar a los sistemas computacionales los estándares adecuados para almacenar la información de manera segura.

c) Soporte Legal

El nuevo sistema de reporte obligatorio de emisiones GEI y sistema MRV asociado requerirá algunos cambios regulatorios, como la **elaboración de un Decreto del MMA, que establezca la obligación de reportar emisiones de GEI**. Éste debería contemplar los siguientes elementos: i) obligación de reportar emisiones de GEI bajo un formato específico en el marco de las atribuciones del Decreto N° 1 del RETC; ii) cobertura del reporte; iii) registro público de establecimientos afectos a reportar, definiendo qué información será de carácter pública y cuál de carácter privada; iv) responsabilidades de la SMA en la consolidación del sistema de reporte obligatorio y su sistema MRV asociado; v) mecanismos de verificación de los antecedentes vía ETFAs o verificadores debidamente acreditados y autorizados; vi) costo de verificación será de responsabilidad de los establecimientos que reportan; y vii) define sanciones proporcionales a la gravedad de la falta aplicables por la SMA.

Para la puesta en marcha del sistema de reporte obligatorio y sistema MRV asociado, se requiere de la **elaboración de guías, metodologías y protocolos** por parte de la SMA, que deberán abordar los siguientes procesos: i) proceso de acreditación de ETFAs y/o verificadores; ii) monitoreo y entrega de antecedentes; iii) lineamientos y directrices del reporte; iv) lineamientos y directrices de la verificación.

Como se mencionó anteriormente, en el marco del presente estudio se elaboraron las siguientes propuestas: i) **“Protocolo de Verificación de Reportes de GEI”, que regula la verificación de GEI y otros gases contaminantes y la acreditación y control de los verificadores;** y ii) **“Guía para el seguimiento y la notificación de GEI”,** que establece normas aplicables al seguimiento y la notificación de emisiones de GEI y datos de la actividad de las instalaciones con obligación de reportar dichas emisiones. Dichas propuestas fueron elaboradas considerando antecedentes del sistema MRV de la Unión Europea, debiendo ser sometidas nuevamente a revisión del MMA y SMA al momento de proceder con la implementación de la propuesta.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

Diagnóstico realidad nacional

Los sistemas de reporte obligatorio de gases contaminantes locales (SO₂, NO_x y MP) que existen en Chile bajo el impuesto verde, tienen objetivos y requerimientos que no resultan del todo compatibles con los de un sistema de reporte obligatorio de emisiones GEI y MRV asociado. En consecuencia, si bien es posible aprovechar algunas sinergias entre dichos sistemas, se recomienda que sigan caminos separados. Esto implica crear un nuevo sistema de reporte, similar a los sistemas que actualmente existen a nivel internacional, enfocado principalmente al aumento de cobertura y diseñado específicamente al reporte obligatorio de emisiones GEI. La principal razón para proponer esta solución radica en que los requerimientos asociados al impuesto verde y sus condiciones de aplicación local generan una sobrecarga técnica, financiera y de manejo de información, lo que se agudizaría considerablemente ante un aumento de cobertura. Por otro lado, los requerimientos asociados a un sistema de reporte de GEI exigen un nivel de cobertura y flexibilidad al sistema que no es compatible (en forma eficiente) con los requerimientos de un

sistema de reporte de gases contaminantes.

Chile cuenta con una institucionalidad representada por el MMA y la SMA y sistemas e infraestructura adecuada para implementar un sistema de reporte obligatorio de emisiones GEI y sistema MRV asociado. A través de la implementación del impuesto verde y la administración del sistema RETC, ambas instituciones han adquirido una experiencia valiosa y escalable para liderar la implementación de dichos sistemas.

Estrategia

En función de lo señalado anteriormente, se recomienda iniciar la implementación de un sistema de reporte obligatorio de emisiones GEI y sistema MRV asociado **a la mayor brevedad posible**, cuyo nivel de sofisticación aumente de manera gradual en el tiempo y que apunte a cubrir en forma efectiva las brechas detectadas en el presente estudio. Las razones que fundamentan su implementación en el corto plazo son las siguientes: i) necesidad de agilizar la obtención información de emisiones GEI de mayor calidad, que no sólo servirá para mejorar el sistema de reporte obligatorio, sino que será un insumo cada vez más relevante para que el país gestione adecuadamente sus emisiones de GEI, lo cual contribuirá, a su vez, al cumplimiento de reducción de emisiones de la NDC; ii) desarrollar un mercado de verificadores a nivel nacional, lo cual es imprescindible para el funcionamiento de un sistema de reporte obligatorio de emisiones; iii) otorgar señales de recambio tecnológico sobre aquellas unidades ineficientes o sobredimensionadas (calderas y turbinas, que solo incrementan potencia térmica acercando a una empresa al umbral de reporte); iv) contribuir a apoyar el surgimiento de una señal de precio al carbono significativa y adecuada⁶, lo cual, a su vez, ayudará a converger más rápido a un sistema de reporte de GEI acorde con las necesidades del país; y iv) facilitar la implementación de instrumentos más sofisticados de precio al carbono y la vinculación con otras jurisdicciones en el futuro.

Según la experiencia internacional, resulta complejo en un inicio implementar un sistema de reporte obligatorio con un sistema MRV asociado libre de fallas, por lo cual es recomendable adoptar un sistema simple y no muy ambicioso en el comienzo, y perfeccionarlo conforme vaya evolucionado durante el período de operación. El Sistema de Mejora Continua es una herramienta útil en este proceso.

Finalmente, se sugiere complementar las recomendaciones anteriores con una política de Estado clara en materia de gestión de GEI. La implementación de IPC y todos los sistemas que los sustentan (MRV, institucionalidad, acciones de mitigación, industrias de apoyo, etc.), requieren de señales políticas y económicas claras al mercado para estimular la descarbonización costo-efectiva.

⁶ Se refiere a un nivel de precio al carbono lo suficientemente alto como para motivar los cambios tecnológicos necesarios en el país para migrar hacia una economía baja en emisiones GEI.



PRECIO AL CARBONO CHILE

Una iniciativa pmr