



ANTECEDENTES TÉCNICOS-ECONÓMICOS PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE HIDROFLUOROCARBONOS (HFC) EN SISTEMAS DE FRIO

Estudio solicitado por Subsecretaría del Medio Ambiente

ENTREVISTA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

La investigación al servicio de una política pública sustentable

3





Contenido

1. Antecedentes y justificación del estudio
2. Objetivos del estudio
3. Qué son los HFC
4. Propuesta de norma de emisión de HFC
5. Mecanismos de fiscalización propuestos en el estudio
6. Preguntas

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La investigación al servicio de una política pública sustentable

5



Antecedentes y justificación del estudio

- En octubre del 2016 se aprobó la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, para la **eliminación progresiva de los hidrofluorocarbonos (HFC)** la que busca evitar un aumento de la temperatura global de hasta 0,5° C.
- El calendario de reducción para Chile establece una línea base de consumo entre el 2020 al 2022 y **congelamiento de consumo de HFC a partir del 01 de enero de 2024.**
- Para el cumplimiento de esta Enmienda, es necesario **reducir las emisiones o fugas de refrigerantes tipo HFC** durante las etapas de instalación, mantención y operación en los **sistemas de frío.**
- Estas emisiones de gases refrigerantes **contribuyen al cambio climático**, por lo que su reducción y control permitirán obtener **beneficios ambientales y económicos**, además de contribuir al cumplimiento de Chile del Protocolo de Montreal y Enmienda de Kigali, y a la Ley Marco de Cambio Climático.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

La investigación al servicio de una política pública sustentable

7





Objetivo general

El objetivo de esta consultoría es proveer **insumos técnicos y económicos** que permitan crear una **norma de emisiones de hidrofluorocarbonos (HFC) desde grandes sistemas de frío**, incluyendo una caracterización de **medidas factibles de reducción de emisiones** de HFC y un análisis técnico económico de la propuesta.

Objetivos específicos

- a) **Caracterizar el sector de grandes usuarios de sistemas de frío** que utilicen refrigerantes de tipo HFC, estableciendo los HFC posibles de normar y sus fuentes emisoras.
- b) Elaborar un **diagnóstico de las emisiones de refrigerantes de tipo HFC** en grandes usuarios de sistemas de refrigeración en Chile.
- c) Proponer, describir y evaluar **mecanismos y medidas que permitan la reducción de emisiones** de HFC en grandes sistemas de refrigeración.
- d) Generar **propuesta de tres escenarios de norma de emisión de HFC** para los grandes usuarios de sistemas de frío.
- e) Elaborar un **análisis técnico y económico** de los escenarios de norma de emisión de HFC para los grandes usuarios en sistemas de frío.

QUÉ SON LOS HFC

La investigación al servicio de una política pública sustentable

10



Qué son los HFC

- Los hidrofluorocarbonos (HFC) son **gases refrigerantes** utilizados principalmente en **sistemas de refrigeración y climatización**.
- Poseen un **alto potencial de calentamiento global** (PCG), en donde la emisión de 1 kg de HFC equivale a emitir de 100 a 4.000 kg de CO₂, dependiendo del refrigerante.
- **Si no existe fuga de refrigerante** en los sistemas, este **no se libera a la atmósfera**.
- Las fugas se producen principalmente por **la falta de buenas prácticas**, como:
 - mantención preventiva,
 - sistemas de detección de fugas,
 - cantidad de técnicos certificados que mantienen los sistemas, y
 - recuperación, reciclaje y regeneración.
- Los principales usuarios corresponden a las **fuentes fijas de sectores industriales y comerciales**, como: industria hortofrutícola, acuícola, lácteos, alimentos congelados, vitivinícolas, supermercados, centros de distribución.
- Un concepto relevante en este tipo de emisión es el **Banco**, que es la **cantidad de refrigerante almacenada en los sistemas de frío**, que no han sido liberados al ambiente, pero que potencialmente se podrían emitir.

PROPUESTA DE NORMA DE EMISIÓN DE HFC

La investigación al servicio de una política pública sustentable

12



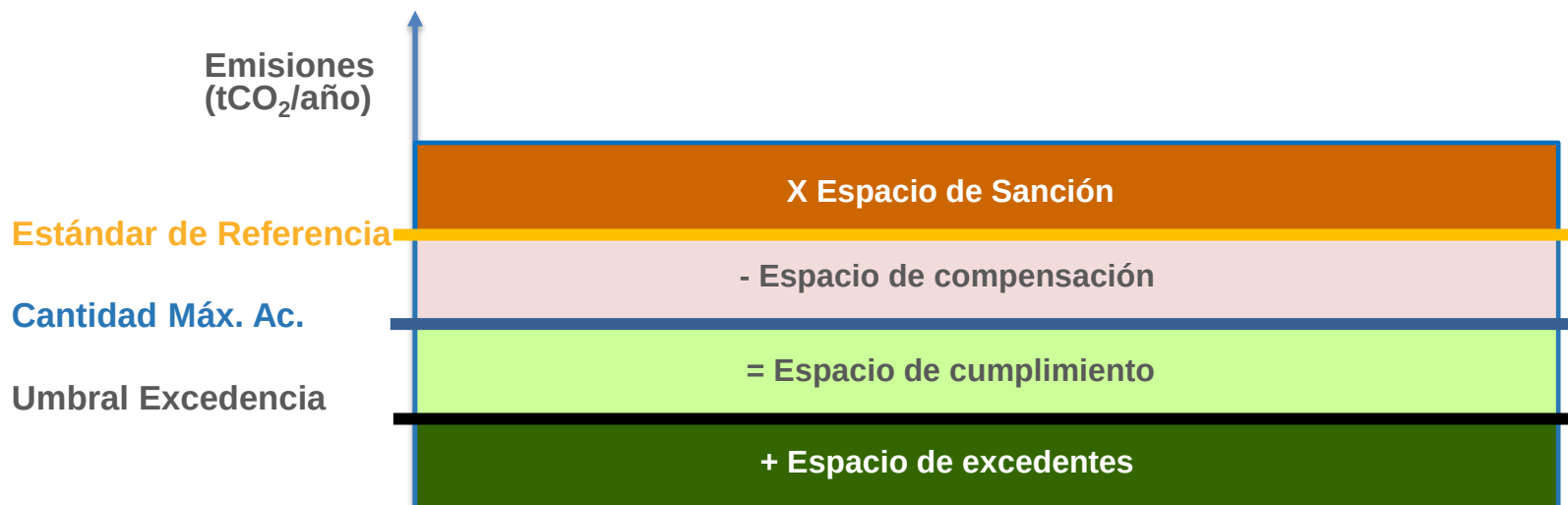
Funcionamiento de la norma

- Se definieron **8 categorías**, desde la **A hasta la H**, las que abarcan **refrigeración y climatización ya sea industrial o comercial**.
- Se cuenta con una **muestra para dos principales categorías**:
 - **Categoría A** (refrigeración industrial fija): principalmente establecimientos hortofrutícolas, acuícolas, faenadoras, entre otros.
 - **Categoría H** (refrigeración y climatización comercial): supermercados.
- La idea principal de **la norma es que aplica en todas las categorías**, pero tiene que existir un **periodo de registro previo a la aplicación**, ya que se tiene que trabajar con datos fehacientes y sin un alto grado de incertidumbre.
- **Los límites de emisión aplicarían solo a los grandes establecimientos**, que tienen un banco mayor a 650 ton CO₂ equivalente, siguiendo la siguiente figura.

Se definen tres niveles de emisión por categoría

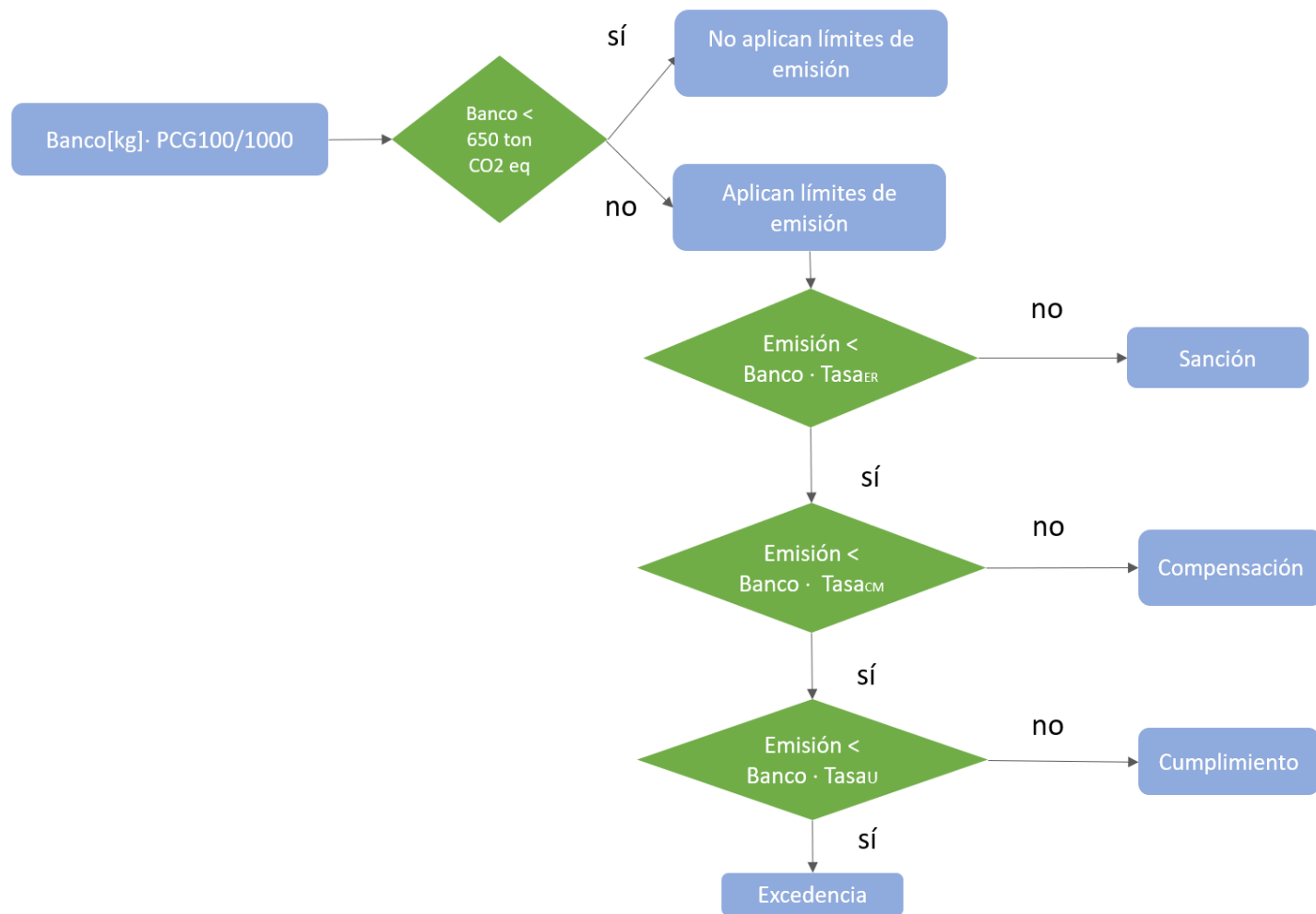
- Como exige el reglamento de normas de emisión de GEI, se definen tres niveles de emisión:

- **Estándar de referencia** = banco * tasa de emisión estándar de referencia
- **Cantidad máxima acumulada** = banco * tasa de emisión cantidad máxima
- **Umbral excedencia** = banco * tasa de emisión umbral excedencia



Fuente: Enviado por el MMA

Diagrama de funcionamiento de los límites de emisión de la norma



Fuente: Elaboración propia

Últimos datos actualizados de establecimientos

- Conforme a la base de datos con la que se cuenta se tiene que:
 - Categoría A:
 - Existen **42 establecimientos** a los que se les **aplicarían los límites de emisión**.
 - De estos establecimientos **8 exceden el límite de estándar de referencia (19%)** por lo que se encuentran en **espacio de sanción**.
 - Categoría H:
 - Existen **54 establecimientos** se les **aplicarían los límites de emisión**.
 - De estos establecimientos **12 exceden el límite de estándar de referencia (22%)** por lo que están en el **espacio de sanción**.

- Los datos anteriores corresponde a una muestra, por lo que a nivel nacional estos números podrían aumentar. Preliminarmente, se estima que hay **1.865 establecimientos de la categoría A** a nivel nacional, y **1.357 de la categoría H**.

MECANISMOS DE FISCALIZACIÓN PROPUESTOS EN EL ESTUDIO

La investigación al servicio de una política pública sustentable



Mecanismos de fiscalización propuestos en el estudio

□ Certificación de personas técnicas:

- Solo el **13% de los técnicos** en refrigeración están **certificados** en Chile, por la Cámara Chilena de la Refrigeración y Climatización (CChRyC).
- Técnicos certificados deberían acreditar el buen funcionamiento de los sistemas de frío y generar informes periódicos, que entreguen **insumos para las actividades de fiscalización de la SMA**.
- Registro de técnicos con competencias verificadas.

□ Controles de fugas:

- **Visitas in situ** periódicas realizadas por **personas técnicas capacitadas y certificadas (no pertenecientes a la SMA)** para sistemas grandes asegurando el cumplimiento de condiciones de operación óptimas.

□ Registro de sistemas de frío y actividades:

- En el **Sistema de Registro de Ozono (SIRO)**, que se alojaría en el **RETC**.
- **Información obligatoria:** marca, modelo, refrigerante, mantenimiento, fugas, recuperación, desmantelamiento, técnico o empresa involucrada.
- **Notificación obligatoria a la SMA cuando ocurra una fuga**, indicando causas, tipo y cantidad de refrigerante, y acciones correctivas.

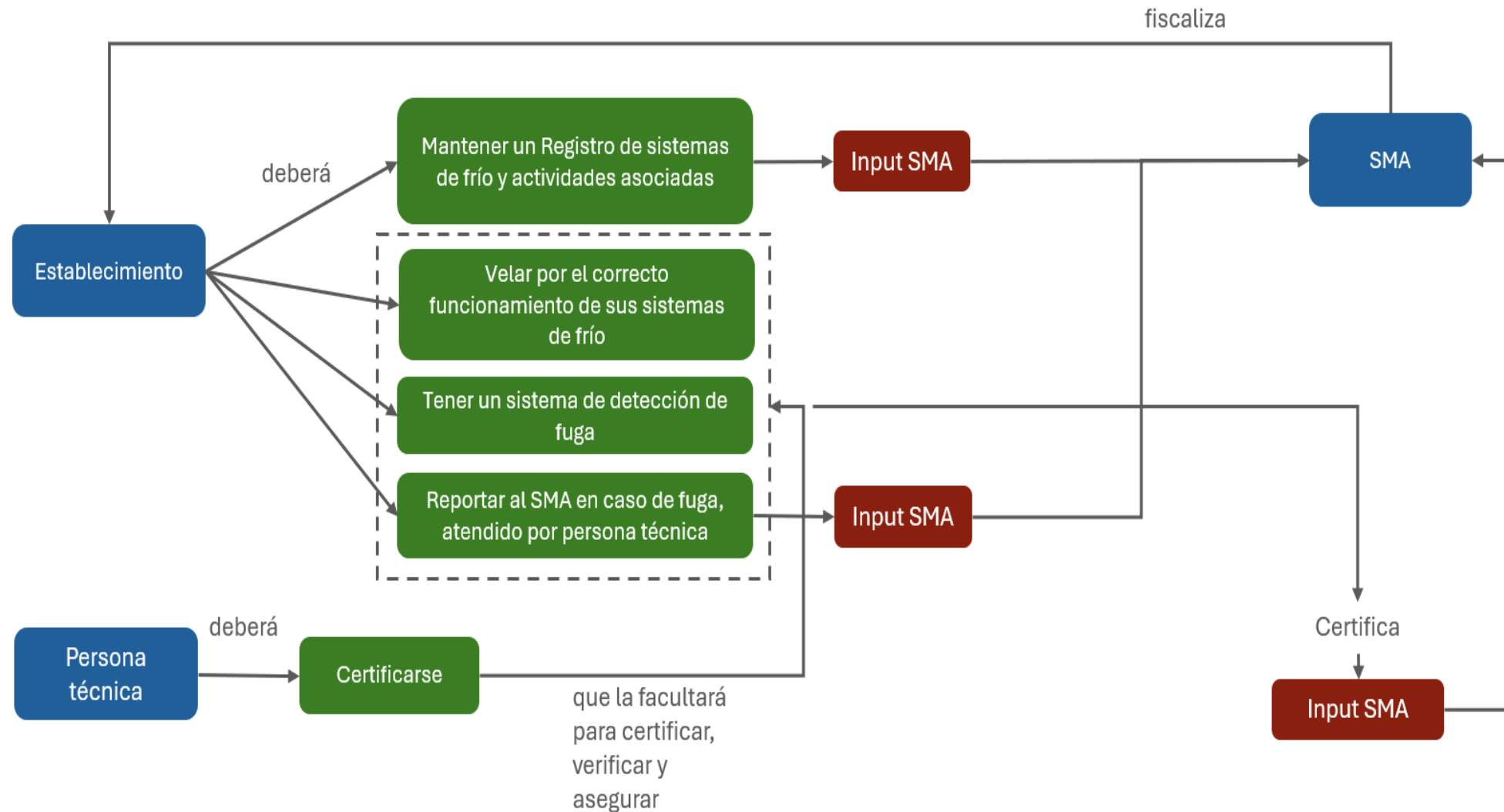
□ Controles basados en enfoque de riesgo:

- **Inspecciones focalizadas por parte de la SMA** en equipos con **historial de fallas o incumplimientos**, siguiendo un enfoque de riesgo. También se fiscaliza si existe evidencia de incumplimiento. Lo anterior se complementa con el registro de actividades por parte de los usuarios para focalizar esfuerzos en aquellos equipos con mayor historial de fallas y/o fugas.

Resumen de actividades por parte de la SMA

- Según la Ley N° 21.455/2022, la **SMA es la responsable de fiscalizar**, pero los **mecanismos propuestos apoyan su labor**.
- Las **personas técnicas capacitadas y certificadas verificarían el funcionamiento de los sistemas** de refrigeración en lugar de la SMA, y esta última **fiscalizará que los establecimientos mantengan la documentación** emitida en las visitas de control de fugas.
- Los **informes de fugas** ayudarán a la SMA a **planificar visitas basadas en riesgo** de incumplimiento.
- En resumen, la **SMA puede fiscalizar** de dos maneras:
 1. Basada en **informes anuales de los establecimientos**, revisando elementos relevantes y emisiones reportadas.
 2. **Verificación en terreno**, fundamentada en reportes de personas técnicas y aplicando un enfoque de riesgo.

Diagrama conceptual interacción entre establecimientos, personas técnicas y SMA



Fuente: Elaboración propia

PREGUNTAS

La investigación al servicio de una política pública sustentable

21





Preguntas para conocer la viabilidad de la propuesta

1. ¿Opiniones sobre **requerimientos de recursos técnicos y humanos** para que la SMA revise informes y documentación que presentarán los establecimientos?
2. ¿Qué tipos de **sanciones o incentivos** se podrían establecer para asegurar que los establecimientos cumplan con **reportar** de manera oportuna las fugas y visitas?
3. ¿Se podría establecer un **sistema de registro o licencia** para las personas certificadas?
4. ¿Qué elementos mínimos debería tener el **sistema de registro** de los establecimientos?



ANTECEDENTES TÉCNICOS-ECONÓMICOS PARA EL CONTROL DE EMISIONES DE HIDROFLUOROCARBONOS (HFC) EN SISTEMAS DE FRIO

Estudio solicitado por Subsecretaría del Medio Ambiente