

## **ANEXO 2**

---

# **EMISIONES POTENCIALES (ANTERIORMENTE NIVEL 1 PARA CONSUMO DE HFC, PFC Y SF<sub>6</sub>)**

## **Autores**

Paul Ashford (Reino Unido) y Jochen Harnisch (Alemania)

## Índice

ANEXO 2	EMISIONES POTENCIALES (ANTERIORMENTE NIVEL 1 PARA CONSUMO DE HFC, PFC, Y SF <sub>6</sub> )	4
A2.1	Método básico para calcular las emisiones potenciales .....	4
A2.2	Cálculos adicionales para estimar las emisiones potenciales según el anterior Nivel 1b.....	7

## Ecuaciones

Ecuación A2.1 .....	4
Ecuación A2.2 .....	5
Ecuación A2.3 .....	5
Ecuación A2.4 .....	7
Ecuación A2.5 .....	7
Ecuación A2.6 .....	7
Ecuación A2.7 .....	8
Ecuación A2.8 .....	8

## Cuadros

Cuadro A2.1 Esquema de cálculo para la emisiones potenciales, según el anterior Nivel 1a. ....	5
--	---

## ANEXO 2 EMISIONES POTENCIALES (ANTERIORMENTE NIVEL 1 PARA CONSUMO DE HFC, PFC, Y SF<sub>6</sub>)

### A2.1 MÉTODO BÁSICO PARA CALCULAR LAS EMISIONES POTENCIALES

El enfoque que se aborda a continuación, llamado anteriormente enfoque de Nivel 1 para estimar las emisiones «potenciales» relacionadas con el consumo de hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), ya no se recomienda como método de estimación de las emisiones de HFC, PFC o SF<sub>6</sub>. Esto se debe a que tiende a sobreestimar en exceso las emisiones provenientes de fuentes donde las existencias crecen con rapidez y las emisiones presentan retardos durante decenios, tales como los equipos de aire acondicionado y refrigeración, las espumas y los equipos eléctricos. Sin embargo, cuando se considera junto con las estimaciones de las emisiones reales, el enfoque de las emisiones potenciales puede ayudar a validar la exhaustividad de las fuentes cubiertas y servir como verificación de GC, al comparar el consumo nacional total por compuesto, tal como se calcula mediante este «enfoque de las emisiones potenciales», con la suma de todos los datos de la actividad de los variados usos. También puede ayudar a monitorear el crecimiento de los bancos de gases de efecto invernadero y procurar así un indicador sobre la futura carga ambiental potencial. Por ello, el método se incluye aquí para fines de referencia, p. ej., para facilitar la coherencia de las series temporales.

Dado que el consumo neto de una sustancia química es igual a la producción más las importaciones, menos las exportaciones, la fórmula de cálculo para el método básico (antiguo Nivel 1) es la siguiente:

#### ECUACIÓN A2.1

$$\text{Emisiones potenciales de SF}_6 \text{ desde todos los usos} = \text{Producción} + (\text{Importaciones} - \text{Exportaciones}) - \text{Destrucción}$$

*Producción* se refiere a la producción de un producto químico nuevo. No se debe incluir el reprocesamiento de los fluidos recuperados. Las importaciones y las exportaciones incluyen los productos químicos a granel y pueden o no incluir las sustancias químicas contenidas, por ejemplo, en refrigeradores, acondicionadores de aire, materiales de embalaje, espumas aislantes, extintores de incendio, etc.

Aunque la destrucción de los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> no se practique ampliamente en la actualidad y sea técnicamente difícil en algunos casos, debe incluirse como opción potencial para reducir las emisiones. Las emisiones de productos derivados durante la producción de los HFC, PFC y SF<sub>6</sub>, así como las emisiones fugitivas relacionadas con la producción y la distribución deben calcularse por separado.

Existen dos versiones que anteriormente fueron identificadas como de Nivel 1 (a y b), según si se toman o no en cuenta los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> incluidos en los productos. En el anterior Nivel 1a, *no* se consideran las sustancias químicas contenidas en los productos. Estas sustancias se consideran en el anterior Nivel 1b. La razón de ser de estas dos versiones es que en muchos países existen dificultades previsibles respecto de la disponibilidad de los datos relacionados con las importaciones y exportaciones de HFC, PFC y SF<sub>6</sub> contenidos en los productos, al menos a corto plazo. Si se dispone de datos pertinentes, se prefiere la metodología anterior de Nivel 1b. Como alternativa, se pueden usar otros datos de la actividad que tomen en cuenta el consumo (emisiones potenciales) asociado con el comercio de productos que contienen HFC, PFC y SF<sub>6</sub>.

Si los países escogen desarrollar estimaciones de las emisiones potenciales, se los alienta a efectuar un seguimiento de los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> por separado. Sin embargo, ese seguimiento es complicado (en particular para las importaciones y exportaciones) debido al hecho de que muchos de los tipos comerciales de refrigerantes, agentes espumantes, solventes, etc. de HFC y/o PFC, son mezclas de dos o más HFC y/o PFC. Es importante señalar que la composición de los fluidos para fines similares puede variar según fórmulas desarrolladas individualmente por las diferentes compañías químicas.

#### *Anterior Nivel 1a*

Las cantidades de HFC, PFC y SF<sub>6</sub> contenidos en varios productos importados o exportados de un país pueden ser difíciles de estimar. En el anterior Nivel 1a, al calcular las emisiones potenciales, sólo se consideran las sustancias químicas importadas o exportadas a granel, lo cual es un enfoque similar al que se emplea

actualmente, según el Protocolo de Montreal, para declarar las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). Se aplican las definiciones siguientes:

**ECUACIÓN A2.2**

*Importaciones = HFC/PFC/SF<sub>6</sub> importado a granel*

*Exportaciones = HFC/PFC/SF<sub>6</sub> exportado a granel*

La aplicación del anterior Nivel 1 puede conducir a una estimación insuficiente o a una sobreestimación de las emisiones potenciales, según que la mayor parte de los productos que contienen HFC, PFC o SF<sub>6</sub> sea importada o exportada.

Los datos sobre la producción y las exportaciones de sustancias químicas a granel deben estar disponibles a través de las compañías químicas. La información sobre las sustancias químicas a granel puede estar disponible o por medio de los servicios aduaneros. Las autoridades nacionales de protección del medio ambiente pueden llevar registros sobre los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> destruidos, si los hay.

Los datos sobre emisiones potenciales para cada sustancia química individual deben calcularse según el esquema del Cuadro A2.1:

<b>CUADRO A2.1 ESQUEMA DE CÁLCULO PARA LA EMISIONES POTENCIALES, SEGÚN EL ANTERIOR NIVEL 1a.</b>
<b>AÑO DE LA DECLARACIÓN:</b>
<b>Tipo de sustancia química (p.ej., HFC-134a):</b>
Producción de la sustancia química + Importación de la sustancia química a granel + Exportación de la sustancia química a granel – Destrucción de la sustancia química = Suma (emisión potencial de la sustancia química)

Las emisiones relacionadas con la producción y la distribución de los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> deben tomarse en cuenta como se describe en la Sección 3.10, Producción fluoroquímica.

***Anterior Nivel 1b***

El anterior Nivel 1b es una extensión del anterior Nivel 1a e incluye los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> contenidos en varios productos que se importan y exportan. Se aplican las definiciones siguientes:

**ECUACIÓN A2.3**

*Importaciones = sustancias químicas importadas a granel*

*+ cantidad de sustancias químicas importadas en productos que contienen HFC/PFC/SF<sub>6</sub>*

*Exportaciones = sustancias químicas exportadas a granel*

*+ cantidad de sustancias químicas exportadas en productos que contienen HFC/PFC/SF<sub>6</sub>*

Los gobiernos nacionales deben poder obtener de las compañías químicas los datos sobre la producción y las exportaciones de HFC, PFC y SF<sub>6</sub> a granel. La información sobre las importaciones de sustancias químicas a granel debe estar disponible en los servicios de aduanas, así como en teoría, sobre las importaciones y exportaciones de equipos que contienen HFC, PFC y SF<sub>6</sub>. Sin embargo en la práctica, normalmente los códigos arancelarios no distinguen entre los productos y equipos que contienen HFC, PFC y SF<sub>6</sub> y los que no. En consecuencia, para los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> contenidos puede ser útil emplear las estimaciones obtenidas de las actividades alternativas. Es probable que las autoridades nacionales de protección del medio ambiente lleven registros sobre los HFC, PFC y SF<sub>6</sub> destruidos.

Para calcular las emisiones potenciales según el anterior Nivel 1b, hay que extender el esquema de cálculo del Cuadro A2.1 para incluir la importación y exportación de las sustancias químicas confinadas en los productos.

En la Sección A2.2 se expone un esquema posible, basado en los equipos de refrigeración, productos de espuma, extintores de incendio, solventes y aerosoles, para calcular las emisiones de las importaciones y/o exportaciones cuyos resultados deben adicionarse a las emisiones calculadas mediante el Cuadro A2.1. En la Sección A2.2, el HFC-xxx se utiliza como ejemplo para explicar el procedimiento que, en la práctica, debe implementarse individualmente para el HFC y PFC y para el SF<sub>6</sub>.

## A2.2 CÁLCULOS ADICIONALES PARA ESTIMAR LAS EMISIONES POTENCIALES SEGÚN EL ANTERIOR NIVEL 1b

### REFRIGERACIÓN

#### ECUACIÓN A2.4

$$G_{HFC-xxx} = G(\text{Unidad } i) \cdot n(\text{Unidad } i) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Unidad } i) + \dots \\ + G(\text{Unidad } m) \cdot n(\text{Unidad } m) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Unidad } m)$$

Donde:

$G_{HFC-xxx}$  = importaciones (exportaciones) totales de HFC-xxx en las unidades refrigeradas precargadas<sup>1</sup>

$G(\text{Unidad } i)$  = carga refrigerante en una unidad refrigerada de tipo  $i$  ( $i = i \rightarrow m$ )

$n(\text{Unidad } i)$  = cantidad de unidades de refrigeración de tipo  $i$  importadas (exportadas)

$F_{HFC-xxx}(\text{Unidad } i)$  = fracción del componente HFC-xxx<sup>2</sup> en el refrigerante (mezcla) de una unidad de tipo  $i$

### PRODUCTOS DE ESPUMAS<sup>3</sup>

#### ECUACIÓN A2.5

$$G_{HFC-xxx} = V(\text{Espuma } i) \cdot J_{HFC-xxx}(\text{Espuma } i) + \dots + V(\text{Espuma } m) \cdot J_{HFC-xxx}(\text{Espuma } m)$$

Donde:

$G_{HFC-xxx}$  = importaciones (exportaciones) totales de HFC-xxx en las espumas (flexibles y rígidas)

$V(\text{Espuma } i)$  = volumen de la espuma de tipo  $i$  importada (exportada) ( $i = i \rightarrow m$ )

$J_{HFC-xxx}(\text{Foam } i)$  = cantidad remanente de agente espumante HFC-xxx por unidad de volumen de espuma de tipo  $i$

### EXTINTORES DE INCENDIO (PRECARGADOS)

#### ECUACIÓN A2.6

$$G_{HFC-xxx} = G(\text{Unidad } i) \cdot n(\text{Unidad } i) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Unidad } i) + \dots \\ + G(\text{Unidad } m) \cdot n(\text{Unidad } m) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Unidad } m)$$

Donde:

$G_{HFC-xxx}$  = importaciones (exportaciones) totales de HFC-xxx en los extintores de incendio precargados

$G(\text{Unit } i)$  = carga de agente extintor en una unidad de extinción de incendio de tipo  $i$  ( $i = i \rightarrow m$ )

$n(\text{Unit } i)$  = cantidad de unidades de extinción de incendio de tipo  $i$  importadas (exportadas)

$F_{HFC-xxx}(\text{Unit } i)$  = fracción del componente HFC-xxx<sup>4</sup> en el agente extintor de una unidad de tipo  $i$

<sup>1</sup> Las «unidades de refrigeración» pueden ser los refrigeradores, las máquinas productoras de hielo, las unidades de aire acondicionado compactas de ventana, los acondicionadores de aire separables (split), los congeladores, etc.

<sup>2</sup> Muchas unidades de refrigeración contienen mezclas de HFC/PFC. Hay que considerar la fracción de cada sustancia química (HFC-xxx).

<sup>3</sup> Incluidas las espumas aislantes y no aislantes en una variedad de productos como refrigeradores, paneles de aislamiento, secciones de tuberías prefabricadas, sistemas de poliuretano, etc.

**SOLVENTES****ECUACIÓN A2.7**

$$G_{HFC-xxx} = G(\text{Solvente } i) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Solvente } i) + \dots + G(\text{Solvente } m) \cdot F_{HFC-xxx}(\text{Solvente } m)$$

Donde:

$G_{HFC-xxx}$  = importaciones (exportaciones) totales de HFC-xxx en los solventes

$G(\text{Solvente } i)$  = cantidad de solvente de tipo  $i$  importado (exportado) ( $i = i \rightarrow m$ )

$F_{HFC-xxx}(\text{Solvente } i)$  = fracción del componente HFC-xxx<sup>5</sup> en el solvente de tipo  $i$

**AEROSALES****ECUACIÓN A2.8**

$$G_{HFC-xxx} = G(\text{Lata } i) \cdot n(\text{Lata } i) + \dots + G(\text{Lata } m) \cdot n(\text{Lata } m)$$

Donde:

$G_{HFC-xxx}$  = importaciones (exportaciones) totales de HFC-xxx en las latas de aerosoles

$G(\text{Lata } i)$  = carga de propulsor en una lata de aerosol de tipo  $i$  ( $i = i \rightarrow m$ )

$n(\text{Lata } i)$  = cantidad de latas de aerosol de tipo  $i$  importadas (exportadas)

**Referencias**

IPCC (1997). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Inventories. Houghton J.T., Meira Filho L.G., Lim B., Tréanton K., Mamaty I., Bonduki Y., Griggs D.J. Callander B.A. (Eds). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), IPCC/OECD/IEA, Paris, France.

<sup>4</sup> Muchas unidades de extinción de incendios contienen mezclas de HFC/PFC. Hay que considerar la fracción de cada sustancia química (HFC-xxx).

<sup>5</sup> A menudo, los solventes no son HFC ni PFC puros. Hay que considerar la fracción de HFC/PFC de la composición del solvente (HFC-xxx).