



Programa  
de las Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente

Distr.  
LIMITADA

UNEP/WG.70/6  
10 de agosto de 1982

ESPAÑOL  
Original: INGLÉS

Grupo de Trabajo ad hoc de expertos jurídicos y técnicos encargados de elaborar un convenio que sirva de marco mundial para la protección de la capa de ozono

ASPECTOS DE LA TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE LA INFORMACION TECNOLÓGICA RELATIVOS A LA ACTIVIDAD QUE PUEDAN TENER EFECTOS SOBRE LA CAPA DE OZONO

Texto preparado por la secretaría del PNUMA

## I. INTRODUCCION

1. En su primer período de sesiones, el Grupo de Trabajo ad hoc de expertos jurídicos y técnicos encargados de elaborar un convenio que sirva de marco mundial para la protección de la capa de ozono recomendó la preparación de un documento de trabajo sobre "las necesidades de la transferencia entre los países de tecnología y conocimientos relativos a las actividades de producción y uso y a las emisiones que pudieran afectar a la capa de ozono" <sup>1/</sup>. Se han tomado medidas que incluyen:

a) Actividades que puedan afectar indirectamente la capa de ozono, tal como la producción y aplicación de fertilizantes de nitrógeno, y que por acción biológica de la tierra pudiesen provocar emisiones de óxido nitroso;

b) Medidas técnicas para reducir la emisión de sustancias que puedan agotar la capa de ozono

c) Reemplazar las mismas por otras tecnologías y sustancias que no afecten la capa de ozono.

2. Las disposiciones del futuro convenio deberán ser lo suficientemente amplias tomando en consideración los nuevos peligros que pudiesen originarse para la capa de ozono, como así también los ya existentes. Sin embargo, para proporcionar ejemplos prácticos de la información requerida para ser transferida, se hace referencia en este documento a aquellas sustancias específicas que ya han sido identificadas como modificadoras potenciales de la capa de ozono. Aunque no es la intención el hacer hincapié en ninguna sustancia específica, se da el caso de que la mayoría de las experiencias hasta la fecha, para diseñar y ejecutar medidas precautorias para proteger la capa de ozono, han sido asociadas a ciertos clorofluorocarbonos CFC y es necesario llamar la atención sobre estas experiencias para ilustrar algunos problemas de información y transferencia tecnológica, y cómo podrían ser superados.

## II. ESTADISTICAS PARA LA PRODUCCION, USO Y EMISION

### A. La necesidad de estadísticas mundiales

3. En el contexto de la protección de la capa de ozono, la importancia relativa de un compuesto específico que ha sido emitido a la atmósfera como consecuencia de la actividad humana, depende de una combinación de factores "propiedades - cantidades" y en especial de lo siguiente:

a) Las características intrínsecas del compuesto y sus derivados que afectan al ozono, cuando son transportados a la estratosfera;

b) La vida troposférica y otras propiedades intrínsecas que gobiernan la magnitud de su transporte a la estratosfera (que también pueden ser afectadas por la presencia de otras emisiones);

c) Las tasas de emisiones pasadas, presentes y futuras.

---

1/ UNEP/WG.69/10, párr. 36, vii).

Los datos de las categorías a) y b) serán obtenidos de investigaciones y observaciones científicas, pero para estimar el efecto potencial a largo plazo sobre la capa de ozono, es esencial contar con los datos de emisión adecuados. Para ello, es necesario contar con estadísticas de producción y uso relacionadas al compuesto que es emitido o sus anteriores, conjuntamente con los factores de emisión y toda otra información requerida para relacionar la producción y el uso con las actuales proporciones de descarga.

4. En algunos casos, el uso y emisión son prácticamente los mismos en términos de identidad química, cantidad y tiempo. Un ejemplo de ello es el uso del CFC como agente soplante para la fabricación de espuma flexible de poliuretano de célula abierta: los CFC no sufren cambios químicos en el proceso y prácticamente toda la cantidad utilizada escapa hacia la atmósfera en el término de un día aproximadamente.

5. La situación se complica más aún cuando alguno de los compuestos es "almacenado" por un período largo, en una instalación o en un material, tal como el CFC utilizado como fluido en equipos de refrigeración o aire acondicionado, o en la fabricación de espuma plástica de célula cerrada para aislación térmica. En estos tipos de aplicación el compuesto puede ser retenido por muchos años antes de ser liberado, y una proporción puede no ser emitida jamás ya sea por descomposición o porque ha sido atrapado indefinidamente, por ejemplo, cuando la espuma aislante es desechada y destruida mediante la incineración.

6. La relación entre el consumo y la emisión es también compleja cuando el último es químicamente distinto del elemento inicial, tal como en la formación de óxidos de nitrógeno por la combustión de carburantes fósiles. En este caso la magnitud de la emisión depende del contenido de nitrógeno en el combustible y las condiciones de combustión, ambos sujetos a variaciones considerables.

7. Sin embargo, la necesidad primaria y principal es hacia las estadísticas de producción mundial de todas aquellas sustancias que, directa o indirectamente, puedan estar involucradas en los procesos de modificación de las capas de ozono en la estratosfera. Cualquiera sean las dudas sobre la emisión de factores y patrones, es posible siquiera hacer suposiciones "en el peor de los casos", y por lo tanto sacar conclusiones provisionarias de relativa importancia y de la necesidad de una mayor investigación.

8. El siguiente requisito es para datos de consumo analizados por categorías de aplicación, que muchas veces pueden equipararse a un análisis de venta, si son tomados durante un período suficientemente largo como para eliminar los efectos de cambio de existencias. La disponibilidad de estos datos es el primer paso para establecer las características de emisión y el desarrollo de estrategias de control de emisión.

9. Del análisis de la aplicación por categoría se pueden tomar decisiones iniciales sobre las estadísticas adicionales que se van a requerir para estimar la emisión y controlar la evolución de la estrategia. Las aplicaciones que involucran un reducido tonelaje de material pueden ser dejadas de lado en esta etapa, como asimismo aquellas en grandes tonelajes donde el compuesto es usado como un intermediario para la producción de materiales que no provocará emisiones sospechosas y donde no existe razón para creer que se descargará durante la conversión pudiese ser algo más que lo mínimo.

10. Es imposible generalizar sobre la información requerida en la etapa del análisis final, pero los detalles pueden ser ilustrados por la insistencia del uso del compuesto como refrigerante, cuando sería necesario establecer los diferentes tipos y tamaños de equipos de refrigeración y aire acondicionado que están involucrados, y tratar de evaluar la distribución de pérdida refrigerante en cada categoría y en las sucesivas etapas de fabricación, instalación, prueba, operación, mantenimiento y reparación, como así también en su eliminación.

11. En la medida en que la pasa y presente información y proyección sea requerida, dependerá principalmente del tiempo de vida en la troposfera. Para sustancias de corto tiempo de vida, la información de los últimos años puede ser útil solamente para indicar tendencias que puedan ayudar en la preparación de pronósticos. Para sustancias de un largo período de vida y en aquellos casos donde los compuestos puedan ser "almacenados" por períodos largos antes de ser descargados, podría ser necesario obtener datos durante varios años para determinar los efectos del ozono en la estratosfera.

12. Finalmente, existe la pregunta sobre las divisiones geográficas necesarias. Podrían existir casos de uso y emisión de datos regionales para modelar efectos mixtos atmosféricos, incluyendo interacciones entre las distintas emisiones de la troposfera, y también en caso de efectos significativos debido a la existencia de pozos localizados en la troposfera. Pero los aspectos prácticos para la ejecución de medidas de reducción de emisión proporcionan bases mucho más sólidas para un análisis territorial. En primer lugar, el conocimiento de las zonas donde ocurren la mayoría de las emisiones indicaría dónde es la acción más necesaria y dónde la persuasión pueda tener que aplicarse para asegurar dicha acción. En segundo lugar, si las medidas reglamentarias fueran adoptadas deberían ser ejecutadas por los gobiernos y esto significaría que parte de la información estadística sea obtenida mediante una base territorial administrativa. Finalmente, donde la acción sea voluntaria más que reglamentaria, existiría todavía la necesidad de coordinarla y vigilarla, como por ejemplo a través de la industria, de asociaciones de comercio o federaciones, y es difícil de ver cómo podría lograrse, excepto sobre la base de una división territorial.

#### B. Recopilación de estadísticas: problemas y posibilidades

13. Para recopilar estadísticas sobre sustancias producidas por el hombre en el contexto de la protección de la capa de ozono en la estratosfera la experiencia indica que las dificultades siguientes son las más factibles de encontrar.

##### 1. Ausencia de datos

14. Esto significa que los datos requeridos simplemente no existen, a diferencia de estar disponibles pero estar inaccesibles. Una de las causas podría ser que no se mantienen registros apropiados o no hay medios de obtener los mismos a no ser montando una investigación especial. Los ejemplos incluyen faltas en mantener el registro de la distribución del uso final cuando una sustancia es empleada para desempeñar diversas funciones en una organización, y a la falta de información sobre factores de emisión (como son el desprendimiento de óxido nítrico asociado con la aplicación de fertilizantes).

##### 2. Resistencia a revelar datos

15. Los gobiernos y las organizaciones pueden negarse a proporcionar información dado que creen que su revelación podría ser perjudicial a sus intereses políticos o comerciales o porque no están preparados a dedicar el tiempo y el esfuerzo necesarios que conlleva la extracción de datos de sus registros. En algunos casos un número de compañías podría estar preparado para entregar cifras a contadores independientes para ser cotejadas y asimismo agregar datos adicionales, pero no a proveer de clasificación territorial.

16. Se recordará que en muchos países no existe una legislación bajo la cual el gobierno pueda obligar a las distintas empresas a entregar estadísticas de ventas y producción, especialmente cuando una compañía puede demostrar que la revelación puede ser perjudicial y los gobiernos pueden no estar preparados a introducir la legislación necesaria para facilitar las medidas de protección al ozono debido a la amplitud de los asuntos involucrados.

### 3. Factores de motivación negativa

17. Muchas personas y corporaciones no están convencidas de la necesidad de tomar medidas para proteger la capa de ozono y, por lo tanto, no ven razón alguna para divulgar información que podría ser útil a sus competidores comerciales, provocando problemas difíciles de aquilatar. Las empresas deben ya suministrar muchas estadísticas a los departamentos gubernamentales u otras autoridades, y resisten un recargo de trabajo.

18. Las personas que no creen que una amenaza en la capa de ozono ha sido demostrada incluyen a muchos profesionales bien calificados para entender y apreciar la evidencia científica relevante. En algunos casos el escepticismo puede ser una racionalización asociada a la necesidad de conformar la política de sus organizaciones o la preocupación de que la imposición de medidas de protección al ozono podría significar una amenaza a sus vidas. Indudablemente, un factor importante en relación a esto es el temor a que la revelación de información pueda facilitar la introducción de una legislación restrictiva.

19. La medida en que estos factores puedan impedir una recopilación de datos dependerá principalmente de las predicciones y el conocimiento actual sobre la capa de ozono. Actualmente, cuando no existan pruebas de observación del agotamiento y cuando las estimaciones previas de la proporción de agotamiento han ido disminuyendo, es factible una muy alta resistencia de la industria a proporcionar información, que es asimismo comercialmente sensible o que conllevaría una apreciable asignación de recursos para su logro. Existiría asimismo un alto grado de inercia entre las autoridades gubernamentales con respecto a la colaboración para los programas de recopilación de estadísticas.

20. Las actitudes negativas pueden ser transmitidas de un sector de la industria a otro, especialmente entre los productores primarios hacia sus clientes, como asimismo entre la industria y el gobierno. Dado que los materiales concernientes serían aquellos que se producen en grandes tonelajes, los fabricantes primarios son a menudo compañías multinacionales con influencias considerables.

21. Los sectores industriales relacionados con los pequeños contribuyentes podrían ser particularmente difíciles de convencer de la necesidad de tomar cualquier acción por su parte cuando los efectos previstos en la capa de ozono se basan en la contribución de una multiplicidad de emisiones.

### 4. Fuentes de identificación

22. Mientras que generalmente es fácil de identificar los grandes productores primarios y especialmente los distribuidores, no es tan fácil el identificar los usuarios finales, sobre todo donde existen gran cantidad de firmas, muchas de las cuales utilizan pequeños suministros.

5. Expansión y extensión geográfica de la producción

23. Los problemas de recopilación de datos de un compuesto en particular se incrementan a medida que se desarrolla su producción y uso, particularmente cuando ocurre en países que no han sido productores de importancia hasta el momento, y donde las compañías involucradas podrían no desear (o no serles permitido por sus gobiernos) colaborar en los programas de centros de datos como los que son administrados por la Asociación de Industrias Químicas de los Estados Unidos (CMA) para el CFC-11 y el CFC-12. El crecimiento rápido de la capacidad de producción del clorometano y del cloroetileno es ilustrado en el cuadro 1, preparado de una lista recientemente publicada 2/ de un nuevo proyecto en Europa oriental y occidental y en el Oriente Medio.

6. Necesidades de recursos

24. No se deben desestimar las tareas de planificación y ejecución de los ejercicios estadísticos mundiales y de asegurarse la cobertura y exactitud necesarias para lograr resultados significativos. Por ejemplo, no sería realístico suponer que los mismos podrían ser logrados por un pequeño secretariado central confeccionando las listas de datos requeridos, circulándolos entre los países firmantes del convenio y recogiendo los luego: los obstáculos arriba mencionados podrían ciertamente frustrar estas simples formas de trabajo. Para apoyar esta afirmación se pueden citar dos estudios de la OCDE sobre clorofluorocarbonos donde se obtuvieron datos de producción, consumo, importación y exportación por país para el CFC-11 y el CFC-12 en los años 1974 y 1979, y cuyos resultados para ambos años son comparados en un informe presentado sobre el segundo estudio.

25. Los datos para 1974 fueron dados sobre muchos más países que en 1979, en que existió una mayor resistencia a proporcionar datos sobre una base nacional. Además, mucha de la información citada en el informe de la OCDE fue derivada de estudios importantes llevados a cabo por consultores y encargados por el Gobierno de los Estados Unidos y de la Comunidad Económica Europea 3/.

26. Existe la creencia de que el volumen administrativo y el trabajo de investigación que conllevaría la adecuada recopilación de cifras estadísticas de sustancias que hasta el presente no han sido objeto de estudios globales, como lo es el CFC, requeriría un presupuesto importante.

27. Además de los recursos para la recopilación y análisis de estadísticas, sería también necesario encargar proyectos de investigación para llenar los baches en datos de factor de emisión y se debería dar especial consideración a la forma en que dichos proyectos podrían estar financiados y organizados. Interrogantes similares pueden surgir en relación con el desarrollo y transferencia de tecnología de reducción de emisión, que se tratan en las secciones subsiguientes.

---

2/ European Chemical News, 22 de febrero de 1982, secc. II.

3/ OCDE (París) Comité del Medio Ambiente. Informe sobre clorofluorocarbonos. ENV(80)32. (Segunda revisión) 1981. (Limitada).

Cuadro 1. Algunos proyectos nuevos de producción de halocarbonos en Europa y Medio Oriente

Empresa y lugar	Capacidad	Inicio
<u>Clorometanos</u> (CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> , CHCl <sub>3</sub> , CCl <sub>4</sub> )		
PCUK: 1'Estaque, Francia	60.000	?
Química Ibérica Dow Huelva, España	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> :45.000 CCl <sub>4</sub> :70.000	1984
Polimex Cekop: Wloclawek, Polonia	CCl <sub>4</sub> : ?	1982
Tekhmashimport, Sima, URSS	CCl <sub>4</sub> :36.000	1982
<u>Clorofluorometanos</u>		
Tekhmashimport Javan, URSS	30.000	Completado en 1981
<u>Dicloruro etileno</u> (CH <sub>2</sub> Cl.CH <sub>2</sub> Cl)		
Iran-Japan Petrochemical: Banda Khomeini, Irán	300.000	?
<u>Dicloruro etileno</u> Sabic/Shell 0.1:		
Al Jubail, Arabia Saudita	454.000	1985
Kena Nord: Stenungsund, Suecia	125.000 (aumentado a un total de 180.000)	1982
Autoridad estatal Tomsk, URSS	300.000	?
Dina (Dow/Ina): Krk, Yugoslavia	150.000	1982
<u>Percloroetileno</u> (CCl <sub>2</sub> :CCl <sub>2</sub> )		
Perkin Petrokimya AS Aliaga, Turquia	10.000	1982
Polymer Cekop: Wloclawek, Polonia	?	1982

28. A pesar de los problemas, debería ser posible lograr un progreso razonable, siempre y cuando no se intente demasiado desde un principio. Un programa inicial demasiado ambicioso podría ser frustrado por la resistencia que provocaría y debería asegurarse que es factible de llevar a cabo, teniendo en cuenta el clima de opinión existente en la etapa de planeamiento de cualquier discusión exploratoria sobre el empleo de estadísticas con los gobiernos y la industria. Por lo tanto, aunque existan buenas probabilidades de obtener estadísticas de países individuales, podrían existir mayores posibilidades de obtener un cuadro primario global, formando un centro de datos por grupos de países. Existen actualmente precedentes establecidos a tales efectos.

29. Información sobre indagaciones formales puede ser suplementada mediante el examen del material publicado, tal como datos de importación/exportación, anuncios de proyectos de construcción, informes oficiales de todo tipo, revistas comerciales y el uso inteligente de otras fuentes que investigadores con experiencia puedan utilizar para complementar la información estadística.

### C. Algunas indagaciones estadísticas iniciales necesarias

30. El cuadro 2 muestra emisiones antropogénicas a las cuales es sabido se debe prestar atención especial en relación a la modificación del ozono en la estratosfera.

31. La exacta naturaleza de las estadísticas requeridas en relación a estas emisiones y sus prioridades son factores de discusión entre los expertos de la atmósfera alta y aquellos expertos con conocimiento especial de las sustancias y las actividades que dan lugar a estas emisiones. La información en la cual estaría basada incluiría la siguiente:

#### a) Dióxido de carbono

Requisitos: El uso actual y futuro de todo tipo de carburantes fósiles; la descarga estimada de  $\text{CO}_2$  asociada con la fermentación, la incineración de desechos varios, la quema de residuos y otras actividades causadas por la combustión de la vegetación;

Comentario: Dada la preocupación mundial sobre la energía y la contaminación del aire, como así también sobre la capa de ozono, mucha de esta información ya ha sido recogida y publicada sobre la marcha. La recopilación de datos adicionales necesarios debería ser organizada conjuntamente con otros organismos interesados;

#### b) Oxido nitroso

Requisitos: Producción y consumo de fertilizantes de nitrógeno; detalles de modos de aplicación, zonas, tipos de tierra, cosechas, clima y otros factores principales que puedan afectar la emisión; detalles de otras actividades ligadas con la emisión del  $\text{N}_2\text{O}$  de la tierra, tales como los cambios en el uso de la misma; factores de emisión aplicables a los precedentes de donde surgen estimaciones de emisión de  $\text{N}_2\text{O}$ ;

Cuadro 2. Emisiones antropogénicas que pueden afectar el ozono en la estratosfera

Emisión	Fuentes principales
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Combustión de carburantes fósiles, desechos orgánicos y vegetativos. Procesos de fermentación.
Oxidos de nitrógeno:	
Oxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Actividad biológica en la tierra y en el medio acuático seguido de aplicación de fertilizantes de nitrógeno tal como amoníaco, nitrato de amoníaco y urea, y también cambios en el uso de la tierra.
Otros óxidos nitrógenos especialmente monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Procesos de combustión de todo tipo incluyendo motores de aviación a cualquier altitud. Procesos químicos tal como la manufactura de ácido nítrico.
Monóxido de carbono (CO)	Combustión de petróleo y otros materiales carbonosos.
Metano (CH <sub>4</sub> ) y otros hidrocarburos	Extracción, procesamiento, distribución, almacenamiento y uso de carburantes fósiles. Fermentación de desechos de agricultura.
Halofluorocarbonos, especialmente clorofluoroalcalinos perhalogenizados	Manufacturados y usados para:
CFC 11 (CCl <sub>3</sub> F)	Aerosoles, fabricación de espuma plástica, solventes para refrigeración y aire acondicionado.
CFC 12 (CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> )	
CFC 113 (C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> F <sub>3</sub> )	Solventes de limpieza; aire acondicionado
CFC 114 (C <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>4</sub> )	Aerosoles; aire acondicionado
Clorocarbonos, incluyendo:	Manufacturados y usados para:
Tetracloruro de carbono (CCl <sub>4</sub> )	Intermedios para clorofluorometanos. Solventes para aceites, grasas, lacas, etc. y para usos variados.
Cloroformo (CHCl <sub>3</sub> )	Aplicaciones para un vasto espectro de solventes. Intermedio para la manufactura de CFC 22 (CHClF <sub>2</sub> )

Cuadro 2. Emisiones antropogénicas que pueden afectar el ozono en la estratosfera (continuación)

Emisión	Fuentes principales
Cloruro de metileno ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ )	Solvente para aceites, grasas, ceras, etc. Removedor de pintura. Aerosoles.
Cloroformo metílico (1.1.1 - tricloroetano) ( $\text{CH}_3\text{-CCl}_3$ )	Solvente para limpiar y desengrasar. Aerosoles.
Percloroetileno ( $\text{CCl}_2\text{:CCl}_2$ )	Limpieza en seco; solvente para la industria de la limpieza.

c) Halofluorocarbonos

Requisitos

- i) Información mundial anterior para la producción de clorofluorocarbonos perhalogenizados fabricados en grandes tonelajes (viz. CFC 11, 12, 113 y 114) y datos correspondientes de consumo por sectores principales de aplicación;
- ii) Datos mundial y nacional tomados anualmente, para la producción actual y prevista de todos los halofluorocarbonos que se fabrican en cantidades comerciales y son considerados de tener la potencia suficiente como para contribuir significativamente en las modificaciones de la capa de ozono; conjuntamente con las estadísticas correspondientes de consumo y emisiones para su uso intermedio y final;
- iii) Estadísticas nacionales y mundiales para productos fabricadas con la ayuda pero que no incluyen los halofluorocarbonos según la categoría ii) arriba mencionada, tal como la espuma de poliuretano flexible de célula abierta y sus usos en muebles, tapicería automotriz, etc.

Comentario: Las estadísticas recopiladas y publicadas regularmente en forma anual por los productores de fluorocarbonos del CMA y de la Comunidad Económica Europea a pesar de ser de gran valor, pueden sólo parcialmente completar estos requisitos. Las limitaciones principales son que los datos se refieren solamente al CFC 11 y CFC 12, y no cubren todos los países, especialmente aquellos del bloque Este; los datos de venta no cubren toda la producción, no están accesibles a países individuales, y por lo tanto están limitados a categorías de aplicación muy amplias. Un cuadro más detallado requeriría información de importadores, distribuidores y usuarios finales, como asimismo de los productores primarios. Por ejemplo, no es suficiente el hecho de saber que las ventas mundiales del CFC para refrigeración y aire acondicionado van en aumento; también es necesaria la información sobre la distribución de dichas ventas, tales como conocer las cifras destinadas al Medio Oriente, donde el consumo de aire acondicionado en edificios y vehículos aparentemente va aumentando rápidamente;

d) Otros halocarbonos

Requisitos: La producción y las estadísticas de uso según especificadas en los incisos c) i) y c) ii) arriba mencionados son necesarias para los listados de clorocarbonos en el cuadro 2 y posiblemente algunos otros también. Se deberían rever los bromocarbonos para determinar si alguno de ellos debería estar incluido en las estadísticas de investigaciones;

Comentario: No existen todavía investigaciones regulares para estos compuestos comparables en alcance con aquellas realizadas para el CFC 11 y 12; y la proporción de usuarios a productores es mucho mayor. El punto inicial sería el de recopilar datos primarios de producción y venta, utilizando la experiencia obtenida en el campo del CFC.

D. Datos suplementarios

32. Al recoger estadísticas con el propósito fundamental de descubrir dónde son más necesarias las medidas de control de emisión, sería posible buscar información sobre empleos, valor agregado, inversión de capital y otros datos necesarios para evaluar las implicaciones socioeconómicas de un ejemplo de reducción de emisión. Existen, sin embargo, argumentos para separar estos dos tipos de estudio. El empleo inicial de las estadísticas debe preceder generalmente a un estudio socioeconómico, dado que los resultados del primero son muchas veces utilizados para planificar el último, y mientras que la recopilación de cifras de producción y uso deberán repetirse a intervalos regulares, los estudios socioeconómicos son en la mayoría de los casos de carácter único, e involucran generalmente un mayor conjunto de organizaciones. Debe tenerse en cuenta el peligro de reducirse el volumen de respuestas, si mucha información es solicitada a un mismo tiempo.

III. DISPONIBILIDAD Y DESARROLLO DE LAS TECNOLOGIAS DE REDUCCION DE EMISION

A. Clasificación y ejemplos

33. Si se comienza asumiendo que el objetivo es el de proporcionar el mismo servicio o producto final, o alternativas aceptables, en oposición a aplicar medidas que puedan ser simplemente restrictivas, entonces las tecnologías de control de emisión pueden ser colocadas en las categorías mencionadas a continuación, conjuntamente con otros ejemplos:

a) Medidas de reducción y control de emisión excluyendo la sustitución de sustancias que producen emisiones que afectan la capa de ozono:

Ejemplos:

Reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno en proceso de combustión empleando tecnologías que reducen la formación de NO o quitan el NO de los gases liberados;

Recuperación de los halocarbonos de las emisiones de solventes durante los procesos de limpieza, por ejemplo por absorción de carbón activo;

Técnicas para reducir las emisiones del CFC asociadas a los equipos de refrigeración y aire acondicionado;

b) Reemplazo de materiales factibles de causar emisiones que afecten al ozono por otros substitutos inocuos, o por sustancias que tengan un efecto mucho menor:

Ejemplos:

Reemplazo del CFC en fórmulas del aerosol por solventes y propelentes tal como hidrocarburos y dimetileter;

Substitución de refrigerantes CFC perhalogenizados por CFC no perhalogenizados como el CFC-22 ( $\text{CHClF}_2$ );

c) Tecnologías nuevas o alternativas, reduciendo o eliminando la necesidad de usar sustancias que afecten el ozono:

Ejemplos:

Miniaturización en electrónica que disminuye la cantidad de solvente CFC en las operaciones de limpieza;

El uso de sistemas refrigerantes del tipo absorbente, que no emplea el refrigerante CFC usado en los sistemas de comprensión a vapor;

d) Productos finales substitutivos, que no utilicen sustancias que afecten al ozono en su fabricación:

Ejemplos:

Substitución de espuma plástica soplada CFC de célula cerrada para aislación térmica, por otros materiales aislantes substitutivos que no contengan CFC.

34. En algunos casos el uso de tecnologías para reducir la emisión puede estar acompañado de penalidades económicas o sociales, incluyendo la introducción de un riesgo substitutivo de agotamiento del ozono. Por ejemplo, el cambio de CFC a propelentes de hidrocarburos en una planta de carga de atomizadores, significaría la instalación de un nuevo equipo, con las precauciones de seguridad pertinentes que deben ser tomadas basándose en el riesgo de fuego y explosión que significa el almacenar y manejar hidrocarburos. Podría inclusive no ser práctico el efectuar un cambio satisfactorio en sitio, y una reubicación significaría una transferencia de oportunidades de trabajo de una zona a otra. Otro ejemplo estaría dado por penalidades energéticas si alternativas de espuma de CFC soplada de célula cerrada son usadas para aislación térmica, dado que todos los substitutos disponibles contienen un mayor grado de conductividad térmica. El control de emisión también puede traer ventajas, sin embargo, tal como el ahorro producido por una menor pérdida de halocarbonos refrigerantes y solventes, y un mejoramiento en la calidad del aire cuando se reducen las emisiones de óxido de nitrógeno. Estos factores socioeconómicos son aspectos primordiales para la reducción de emisión, y son discutidos más detalladamente en un documento por separado.

B. Necesidad de más desarrollo

35. En un número de zonas no existe una perspectiva inmediata de encontrar substitutos adecuados para aquellas sustancias cuyas emisiones puedan afectar la capa de ozono. Una instancia importante se da en la refrigeración y el aire acondicionado donde, aunque existe la posibilidad de extender el uso de amoníaco en situaciones donde sus características tóxicas e inflamables no son desventajas serias, y para su mayor uso en sistemas de absorción; no se prevén substitutos similares al sistema de compresión de vapor empleando refrigerantes CFC que han sido desarrollados por muchos años. Una posición similar existe en relación a los agentes de solventes de limpieza CFC-113 para los cuales no existe todavía substituto en perspectiva para muchas aplicaciones importantes, tales como la fabricación de circuitos impresos y otros componentes electrónicos. En estos casos cuando la substitución es impracticable, la atención debería concentrarse en minimizar las emisiones previsibles, y esto demanda en la mayoría de los casos, un mejoramiento en las prácticas de trabajo así también como en el diseño de los equipos.

36. Existen áreas donde aparentemente hay buenas perspectivas para reducir la emisión aplicando tecnologías ya conocidas, pero donde todavía debe realizarse un mayor desarrollo para establecer parámetros de diseño. Un ejemplo es la posibilidad de recobrar agentes CFC soplantes usados en espuma plástica de célula abierta. Existen buenas perspectivas para el uso de un proceso de absorción de carbón activo como el usado actualmente para recuperar solventes de clorocarbono, pero se plantean muchos problemas técnicos y pasarán varios años antes que el sistema pueda ser probado como accesible.

37. Finalmente, existen emisiones cuyo control tecnológico no está todavía disponible y una exhaustiva investigación será necesaria antes de poder establecer uno. Un ejemplo es la emisión de óxido nítrico de tierras fertilizadas artificialmente.

38. Evidentemente hay un gran campo para desarrollar las tecnologías de omisión de reducción y se debería considerar la forma en que esto puede llevarse a cabo sin duplicación de esfuerzos.

C. Posición de la Comisión de Comunidades Europeas para reducir las emisiones CFC de las aplicaciones no-aerosol

39. Como ejemplo de la posición que podría ser adoptado sobre una base internacional más amplia es interesante considerar las actividades que actualmente está llevando a cabo la Comisión de Comunidades Europeas en la búsqueda de medidas no reglamentarias para reducir las emisiones del CFC en las aplicaciones no aerosol del CFC perhalogenizado.

40. La Comisión ha establecido cuatro grupos de trabajo para estudiar las posibilidades de reducción de la emisión del CFC en refrigeración, aire acondicionado, fabricación de espuma de poliuretano flexible (célula abierta)

o rígida (célula cerrada) y solventes de limpieza. Los grupos están compuestos por expertos técnicos de la industria y del gobierno, muchas veces asistidos por especialistas de universidades y otros institutos de investigación, en su tarea de tratar de desarrollar recomendaciones para ser sometidas a los representantes de gobiernos miembros y de la Comisión, quienes considerarían su aceptabilidad y cómo podrían ser ejecutadas sin la necesidad de una legislación.

41. El mayor progreso logrado hasta la fecha por estos grupos de trabajo ha sido el de desarrollar códigos para el diseño, construcción y operación de equipos de limpieza con solvente CFC-113, a efectos de minimizar las pérdidas de solvente; y para reducir las emisiones de CFC-11 y CFC-12 en aplicaciones para refrigeración y aire acondicionado. Al redactar estos códigos, los grupos de trabajo han destacado la importancia de asegurarse su amplia adopción, dado que las organizaciones que se guiasen por dichos códigos estarían en desventaja competitiva con aquellas que no lo hicieran; y sería importante contar con medios apropiados para reducir las emisiones a efectos de desarrollar y promover la aplicación de la práctica de códigos internacionales.

42. Los grupos de trabajo relacionados con la espuma plástica de poliuretano han percibido la necesidad de una mayor investigación y desarrollo antes de proceder a hacer firmes recomendaciones. A pesar de los progresos realizados, las finanzas son un factor limitante, y aparentemente éste sería un caso para la acción internacional. El problema más difícil de resolver es el de la emisión de espuma aislante de células cerradas, que ocurre muy lentamente durante un período de muchos años y en la eliminación. La fabricación de espuma plástica aislante es una aplicación del CFC que está creciendo rápidamente; y como se ha dicho anteriormente, no existen substitutos de características aislantes comparativas.

#### D. Formas de tecnología disponibles para la reducción de emisiones

43. Las principales formas de tecnología disponibles pero no siempre accesibles son:

a) Diseño de equipos e información de procesos por organizaciones dedicadas a comercializar dicha información, generalmente asociadas con la venta de equipos y el diseño e instalación de plantas. Ejemplos típicos son los procesos de distinta propiedad disponibles para reducir la formación y emisión de óxidos de nitrógeno, y equipos de limpieza con solventes CFC, en los cuales características de baja pérdida son construidas por los fabricantes dado que constituyen un factor de peso en el mercado;

b) Formulaciones y otras informaciones, muchas veces incluyen asesoramiento sobre almacenamiento, manipulación, medidas de seguridad, diseño de equipo, etc., disponibles de los distribuidores de materiales y componentes, tales como envases y válvulas para aerosol, propelentes y otros ingredientes, y los materiales varios usados para hacer espuma plástica;

- c) Información obtenible del sector público, por ejemplo departamentos de protección al medio ambiente, con distribución gratuita entre el público interesado;
- d) Tecnología desarrollada por organizaciones, principalmente para su propio uso, quienes podrían estar o no interesadas en vender o autorizar su uso a otros;
- e) Patentes propiedad de cualquier tipo de organización mencionado en los incisos a), b), c) y d);
- f) Información que poseen asociaciones de industria y de comercio que podrían estar disponibles sin costo o con cargo a todos sus miembros y a otros, basándose en que su divulgación y ejecución es en interés y reputación de la industria;
- g) Códigos de práctica y estándares formulados por asociaciones de comercio, solas o conjuntamente con otras organizaciones, incluyendo departamentos gubernamentales;
- h) Reglamentaciones nacionales e internacionales apoyadas por la legislación;
- i) Literatura técnica.

#### IV. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

##### A. Formas de transferencia

44. Al revisar la lista de recursos en el párrafo 43 aparentemente existirían varias organizaciones con motivación positiva, frecuentemente ligadas a intereses propios económicos, para transferir tecnologías. El proceso de transferencia muchas veces es asociado con el suministro de bienes y la instalación de plantas, además del adiestramiento de personal que también puede ser agregado. Las asociaciones de comercio, las instituciones técnicas y otras, que a menudo organizan reuniones con el propósito de proporcionar información sobre la tecnología de control de emisión y problemas relativos, por ejemplo la Federación Europea de Asociaciones de Aerosol y un número de asociaciones nacionales de aerosol, han organizado recientemente seminarios sobre los aspectos de seguridad en el uso de propelentes de hidrocarburos.

45. Donde se incluyen códigos de práctica, estándares y reglamentos, una acción positiva podría ser necesaria por las organizaciones auspiciadoras para identificar las compañías y usar todos los medios posibles para asegurar su asistencia. Cuando una compañía tiene un real interés en adoptar "una mejor práctica" iniciará las averiguaciones por su propia cuenta sin esperar otro tipo de acercamiento.

##### B. Problemas de la transferencia de tecnología

46. Dado que existen deseos positivos para aplicar medidas de control de emisión y hay disponibilidad de tecnologías apropiadas, las principales dificultades son de naturaleza socioeconómica. Las medidas de control de emisión frecuentemente implican equipo extra, modificación de plantas y muchas veces reubicación, mayores tiempos de trabajo y tareas extras, readiestramiento de personal, supervisión adicional, todo lo cual es costoso y puede ocasionar molestias a los empleados. En algunos casos podría haber un beneficio económico compensatorio para la compañía, tales como en la utilización de propelentes de hidrocarburos más económicos que el CFC, pero inclusive en estos casos es difícil de encontrar el capital.

Ante la ausencia de incentivos económicos, podría ser difícil de asegurar la introducción de nuevas tecnologías, excepto por reglamentación y/o la seguridad de ayuda gubernamental. En la ausencia de ayuda financiera, la reglamentación significaría cerrar algunas empresas o abandonar nuevos proyectos.

47. A menudo es más fácil y más económico introducir tecnologías de control de emisión cuando se instala una nueva planta, que convertir las ya existentes. Las autoridades locales y centrales necesitan tener los medios para asegurarse de que las etapas de planeamiento de los proyectos nuevos que puedan generar emisiones de agotamiento del ozono estén conscientes de ello para poder tomar acciones apropiadas.

48. La identificación y selección de las tecnologías de control adecuadas pueden ser un problema, especialmente para los países menos industrializados, y podría ser de ayuda para la protección del convenio que la secretaría proporcione un servicio de asesoramiento o, por lo menos, aconseje dónde se puede obtener un asesoramiento independiente.

49. Es posible que algunas compañías puedan desarrollar tecnologías que merezcan ser adoptadas ampliamente en el contexto de la protección del ozono, pero que no estuviesen dispuestas a revelarlas excepto a un número selecto de compañías licenciadas. Muchos gobiernos pueden obligar a otorgar licencias en beneficio del interés público y podría ser necesario invocar este poder para apoyar el convenio de protección al ozono.

50. Se prevén mayores dificultades en la ejecución de códigos para la instalación, mantenimiento y eliminación de equipos de refrigeración y aire acondicionado. Estas tareas muy a menudo son llevadas a cabo por operarios sin supervisión, en consecuencia existiría poco o ningún incentivo para el trabajo extra que significarían las medidas de conservación de refrigerantes. El readiestramiento de un gran número de personal de servicio en este campo también presenta problemas mayores.

51. Poco se avanzará en la introducción de tecnologías de reducción de emisión cuando los gobiernos se manifiesten fríos o apáticos en la protección del ozono, o donde carezcan de poderes o recursos apropiados. El secretariado central necesitará en ese caso un presupuesto adecuado para apoyar la acción de investigación y otorgar la asistencia necesaria para tratar de sobrellevar dichas diferencias.

-----