



Defiende la vida  
Protege el OZONO

DIRECCIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE  
COMISIÓN TÉCNICA GUBERNAMENTAL DE OZONO  
URUGUAY  
www.ozono.gub.uy



## 20 Años del Protocolo de Montreal

### Protocolo de Montreal.

El Protocolo de Montreal surge en 1987 como un acuerdo multilateral sobre las medidas específicas que deben tomarse a fin de salvar la capa de ozono, y a la fecha lo han ratificado más de 180 países. Contiene fundamentalmente una lista de sustancias controladas con su correspondiente calendario de eliminación así como normas sobre control del comercio con los países que no son signatarios del Protocolo, y normas que tratan la situación especial de los países en desarrollo.

### 1. Información sobre la Situación de la Capa de Ozono

#### El ozono (O<sub>3</sub>)

El **ozono** es un gas que está presente naturalmente en nuestra atmósfera. Cada molécula de ozono (O<sub>3</sub>) contiene tres átomos de oxígeno.

#### La “Capa de ozono”

El ozono se encuentra principalmente en dos zonas de la atmósfera. Cerca del 10% del ozono atmosférico se encuentra en la tropósfera y el resto del ozono (90%) se encuentra en la estratósfera. Esa gran parte de ozono presente en la estratósfera es la que se denomina “**capa de ozono**”.

#### Importancia de la capa de ozono

La capa de ozono es vital para la vida en la superficie del planeta. Actúa como un filtro, ya que la mayoría de las radiaciones Ultravioletas B (UV-B) son absorbidas por el ozono evitando que alcancen la superficie de la Tierra. Sin el efecto protector del ozono, la vida en la Tierra no hubiera evolucionado de la forma en que evolucionó.

La exposición a radiaciones UV-B aumenta el riesgo de contraer cánceres de piel, cataratas, y sufrir daños en el sistema inmunológico. La excesiva exposición a las radiaciones UV-B también daña el crecimiento de plantas, organismos unicelulares y el ecosistema acuático.

#### Deterioro de la capa de ozono

La capa de ozono se ha venido agotando gradualmente desde el año 1980. Esta pérdida, que excede las variaciones naturales que tiene el ozono, es mucho menor sobre el Ecuador y aumenta hacia las latitudes polares.

## Agujero de ozono.

La Unidad Dobson (UD) es un espesor teórico de la capa de ozono y se usa como una medida de la cantidad de moléculas de ozono en la estratósfera. Los valores normales de ozono en la estratósfera sobre la Antártida son del orden de las 350 UD. Cuando la cantidad de ozono disminuye a valores de 220 UD se considera que es crítico por los consiguientes aumentos de radiación UV-B que lleva asociado, implicando serios riesgos para la salud humana. Esta área con valores de ozono menores a 220 UD es la que se denomina "**agujero de ozono**". Cabe destacar que este fenómeno de formación del agujero de ozono se manifiesta sobre el hemisferio sur entre los meses de setiembre y noviembre de cada año, pasada este período, el ozono se reconstituye, llegando a valores cercanos a los normales.

Este deterioro ha sido provocado por la emisión a la atmósfera de ciertas sustancias químicas, llamadas comúnmente Sustancias Agotadoras de la capa de Ozono (SAO) que reaccionan con las moléculas de ozono estratosférico en una reacción fotoquímica en cadena destruyéndolo

## ¿Qué pasa en Uruguay con la capa de ozono?

Si bien los valores de ozono total/promedio de nuestro país indica que no se ha presentado el episodio "agujero de ozono", en latitudes medias que incluyen al Uruguay, la capa de ozono se ha reducido en porcentajes, que, aunque leves, representan un cierto grado de riesgo para nuestra salud.

## ¿Cuándo debemos cuidarnos del sol?

Debemos evitar la exposición al sol por recreación o trabajo entre las 10 y las 16 horas. Necesitamos protegernos durante todo el año, pero muy especialmente desde mediados de setiembre hasta fines de marzo cuando se dan los valores máximos de radiación UV-B.

## Situación del Agujero de Ozono para el 2007

La región donde la concentración de ozono es menos a las 220 UD se denomina agujero de ozono. El área abarcada por ésta región, comienza a incrementarse rápidamente durante la primera mitad de agosto hasta alcanzar un máximo a finales de setiembre o principios de octubre. Hasta el momento los valores de pérdida de ozono son similares a los observados en el año 2005.

Aún es demasiado temprano para realizar una predicción certera sobre la evolución del agujero de ozono de este año ya que esto depende, en gran medida, a las condiciones meteorológicas en el lugar. La poca cantidad de NEPs (nubes estratosféricas polares) observadas hasta el momento podrían indicar que el agujero de ozono del 2007 podría ser relativamente menor al de años anteriores.

A efectos comparativos:

- El agujero de ozono del 2004, llegó a cubrir una superficie de 28 millones de km<sup>2</sup>, aproximadamente con valores similares al agujero de ozono del año 2000 que hasta ese momento era el mayor registrado. Llegó a alcanzar zonas con valores de concentración de 110 Unidades Dobson.
- El agujero de ozono del año 2005 alcanzó una superficie de 26 millones de km<sup>2</sup> y su evolución fue similar al de los mayores de la historia.

- El agujero de ozono del año 2006 alcanzó una superficie de 29.5 millones de km<sup>2</sup> el 26 de setiembre, convirtiéndose en el mayor registrado hasta la fecha.

Es importante destacar que según los últimos informes de la OMM la capa de ozono se recuperara 15 años mas tarde de lo esperado sobre la Antártida esperando una recuperación total para el año 2065.

## **2. Programa Nacional de Reducción Gradual del uso de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.**

En Uruguay, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, a través de la Unidad de Ozono, es la encargada de la implementación y aplicación de las medidas pertinentes que aseguren el cumplimiento de las obligaciones que impone el Protocolo de Montreal mediante la ejecución de Programa Nacional para la Reducción Gradual del Uso de las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (SAO), también llamado Programa País. Para la ejecución de dicho Programa se ha contado con una importante suma de recursos provenientes en carácter de donación del Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal, los cuales han sido administrados por sus diferentes agencias ejecutoras (Banco Mundial, PNUD, PNUMA y ONUDI). El objetivo del Programa Nacional referido fue proveer un marco adecuado para mitigar la destrucción de la capa de ozono y a su vez asistir a los usuarios de las sustancias que la destruyen con el propósito de contribuir de ese modo al logro de un desarrollo nacional sostenible.

La Unidad de Ozono, creada en 1993, es la encargada de la coordinación técnica de los proyectos del área institucional, así como de la identificación de las necesidades nacionales y de la ejecución de los proyectos de asistencia técnica y de inversión que involucran a los usuarios de SAO. Debido al exitoso papel cumplido se han obtenido importantes reconocimientos internacionales expedidos por parte del PNUMA, (1997 y 2000) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA, 2000).

En el transcurso de quince años de actividades, el Fondo Multilateral ha desembolsado en carácter de donación para Uruguay un monto aproximado de US\$ 4:100.000, los cuales han sido destinados prácticamente en su totalidad a proyectos de reconversiones industriales y asistencia técnica, siendo transferidos al sector privado vinculados con el consumo de las SAO.

A través de la ejecución de los proyectos de reconversiones industriales se asistió a los sectores de: producción de espumas rígidas de poliuretano, producción de espumas flexibles de poliuretano, producción de refrigeradores comerciales, producción de refrigeradores domésticos y producción de extintores de fuego. Además se ejecutaron proyectos de: demostración y asistencia técnica para la conservación, recuperación y reciclado de CFC-12 en el sector de refrigeración doméstica, asistencia técnica para la conversión del sector de Aerosoles, Recuperación y Reciclado de CFC-12 en talleres de mantenimiento de equipos en el sector de refrigeración industrial, Recuperación y Reciclado de CFC-12 en aire acondicionado móvil y camiones refrigerados e identificación de Alternativas al Uso de Bromuro de Metilo como fumigante de suelos en cultivos hortícolas.

### **Situación actual de cumplimiento de Uruguay. Proyectos en ejecución para asegurar dicho cumplimiento.**

Actualmente la Unidad de Ozono está ejecutando distintos proyectos que permiten eliminar el uso de las SAO de los principales sectores consumidores de las mismas. Actualmente se están ejecutando proyectos en los sectores: refrigeración, inhaladores de dosis medida, solventes y bromuro de metilo

Para la asistencia al sector de refrigeración se encuentran en ejecución el Programa de Incentivos para Usuarios Finales de Refrigeración Industrial y Comercial, el Proyecto de Demostración y Entrenamiento para la utilización de Hidrocarburos como Refrigerantes y se comenzara con el proyecto de Eliminación

Total del Consumo de CFC en Uruguay. Aproximadamente el 90% del consumo de CFC en el año 2006 correspondió al sector servicios en refrigeración, esta razón es fundamental disminuir la demanda nacional de refrigerantes nocivos para la Capa de Ozono.

Dentro de la Ejecución del Programa de Incentivos para Usuarios Finales, durante las celebraciones del Día Internacional para la Preservación de la Capa de Ozono del año 2006, se realizó la firma de convenios de cooperación a cargo del Sr. Ministro del MVOTMA Arq. Mariano Arana con las empresas beneficiarias (Frigorífico Corfrisa S.A., ANCAP, UPAEP, Luís y Roberto Gastaldi y Mossel S.A.) con el objetivo de la eliminación total del uso de clorofluorocarbonos (CFC) como refrigerante en sus equipos de frío.

Como parte de las acciones futuras para la eliminación de los CFC del sector de refrigeración se encuentra la ejecución de un Proyecto Terminal para lograr la eliminación del consumo remanente de CFC en los sub-sectores de usuarios finales de equipos de refrigeración doméstico, industrial y comercial. En tal sentido, para la elaboración de dicho proyecto, es de interés la participación de todos los actores afines. A saber: importadores y distribuidores de equipos de frío, repuestos y gases refrigerantes, instituciones de formación técnica, técnicos en refrigeración y estudiantes avanzados, asociaciones de frío y otros organismos nacionales relacionados con la temática.

Para la asistencia al Sector de IDM (inhaladores de dosis medida para el tratamiento de enfermedades respiratorias) se encuentra en ejecución un proyecto de estrategia de transición para la eliminación progresiva del uso de los inhaladores de dosis medida (IDM) con CFC y un proyecto de inversión destinado a la conversión de la única industria nacional productora de IDM.

Asimismo, se encuentra en ejecución un proyecto de asistencia técnica para el sector solventes, donde se utiliza el tetracloruro de carbono en técnicas de laboratorio, de modo de poder cumplir con la medida de control del Protocolo que establece específicamente para esta sustancia la reducción e el año 2005 del 85% del nivel de base (promedio de consumo 1998-2000), y su eliminación total para el año 2010.

Por otra parte, Uruguay está cumpliendo con la medida de control del Protocolo que establece el congelamiento del consumo de bromuro de metilo al promedio de consumo 1995-1998, a través de un proyecto que se encuentra en ejecución de Eliminación del Uso de Bromuro de Metilo como fumigante de suelos que permite la asistencia al sector hortícola y floricultor. El logro de este objetivo se debe al esfuerzo coordinado realizado por todos los involucrados en el Proyecto: los productores, los importadores, la agencia de implementación del proyecto (ONUDI), el INIA, el MGAP y la Unidad de Ozono de la DINAMA.

Uno de los objetivos del Programa Nacional es influir en el comportamiento del consumidor a través del fomento de la conciencia pública y para esto se cuenta con el apoyo de un sello denominado "Ozono Amigo". Este sello se otorga a los productos o equipos que no contienen o no utilizan SAO, para quienes voluntariamente lo soliciten, utilizándolo de ese modo como dinamizador de la reconversión industrial y como promotor de la conciencia ambiental nacional. Este sello es otorgado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente en coordinación con el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), en su reconocido rol de organismo certificador de calidad.



Como resultado de la ejecución del Programa Nacional, Uruguay ha podido cumplir con la primera obligación emergente del Protocolo de Montreal, el congelamiento del consumo de los CFC al nivel de base (consumo promedio 1995 a 1997) a partir del 1º de julio de 1999. Además, en el año 2005, el consumo nacional de los (CFC), ha disminuido en un 70% con respecto al año 1992, lo que permitió cumplir con las medidas de control de los CFC que establece la reducción del 50 % del nivel de base para el año 2005, y lo posiciona favorablemente para cumplir con la reducción del 85% para el año 2007.

El cumplimiento de las obligaciones de Uruguay con el Protocolo de Montreal requiere de importantes esfuerzos de diversos sectores de la economía nacional, más la coordinación de la participación de diversas instituciones públicas y privadas, y es en este sentido que se está trabajando de forma de poder consolidar el logro alcanzado y cumplir con las próximas medidas de control del mencionado Protocolo.