



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## **PROBLEMÁTICA DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO**

---

**IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE MONTREAL EN COLOMBIA**  
**Septiembre 19 de 2013**



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

 **PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## ***CONCEPTOS BASICOS SOBRE LA CAPA DE OZONO***



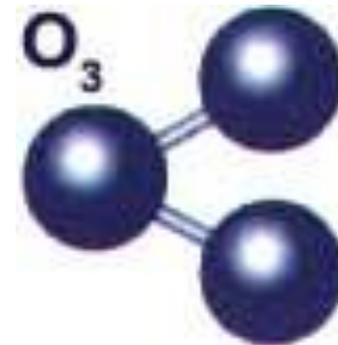


**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

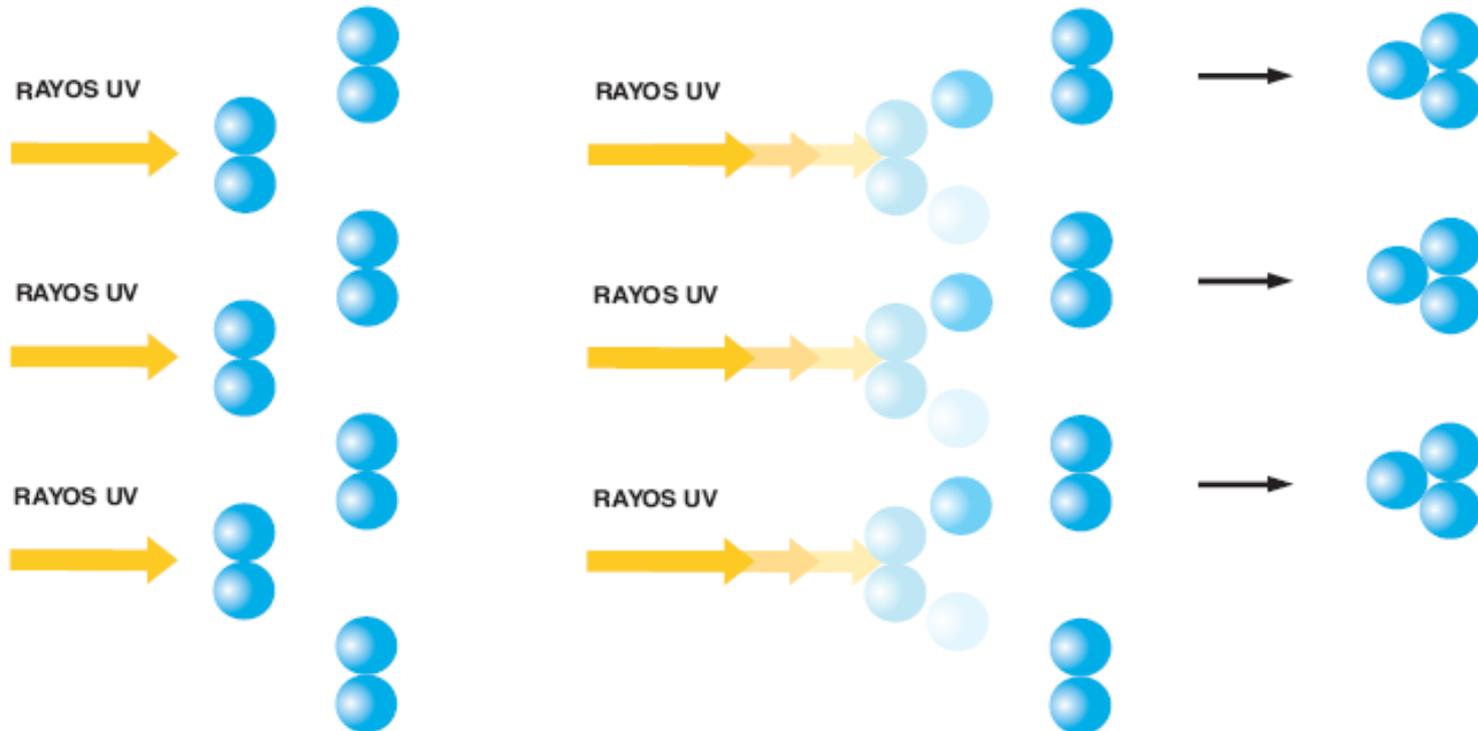
# ¿QUÉ ES EL OZONO?

- Molécula especial compuesta por tres átomos de Oxígeno ( $O_3$ ).
- Inestable.
- Tóxico a nivel del suelo.
- Muy escaso (10 millones de “moléculas” de aire/1 de ozono).





## FORMACIÓN DEL OZONO NATURAL



Moléculas de oxígeno ( $O_2$ )...

están descompuestas por los rayos UV y liberan átomos de oxígeno (O)...

que se unen con moléculas de oxígeno ( $O_2$ ) para formar...

moléculas de ozono ( $O_3$ )  
 $O + O_2 \rightarrow O_3$

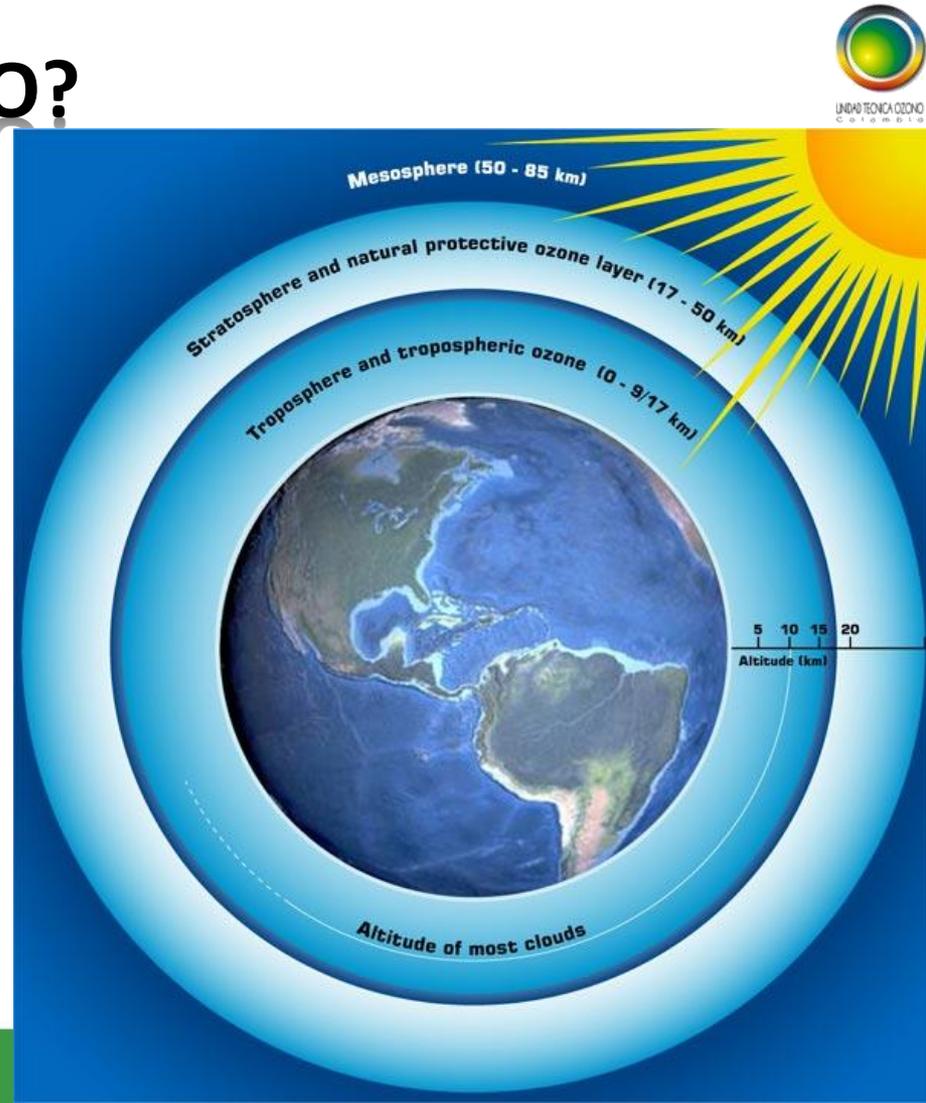


**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

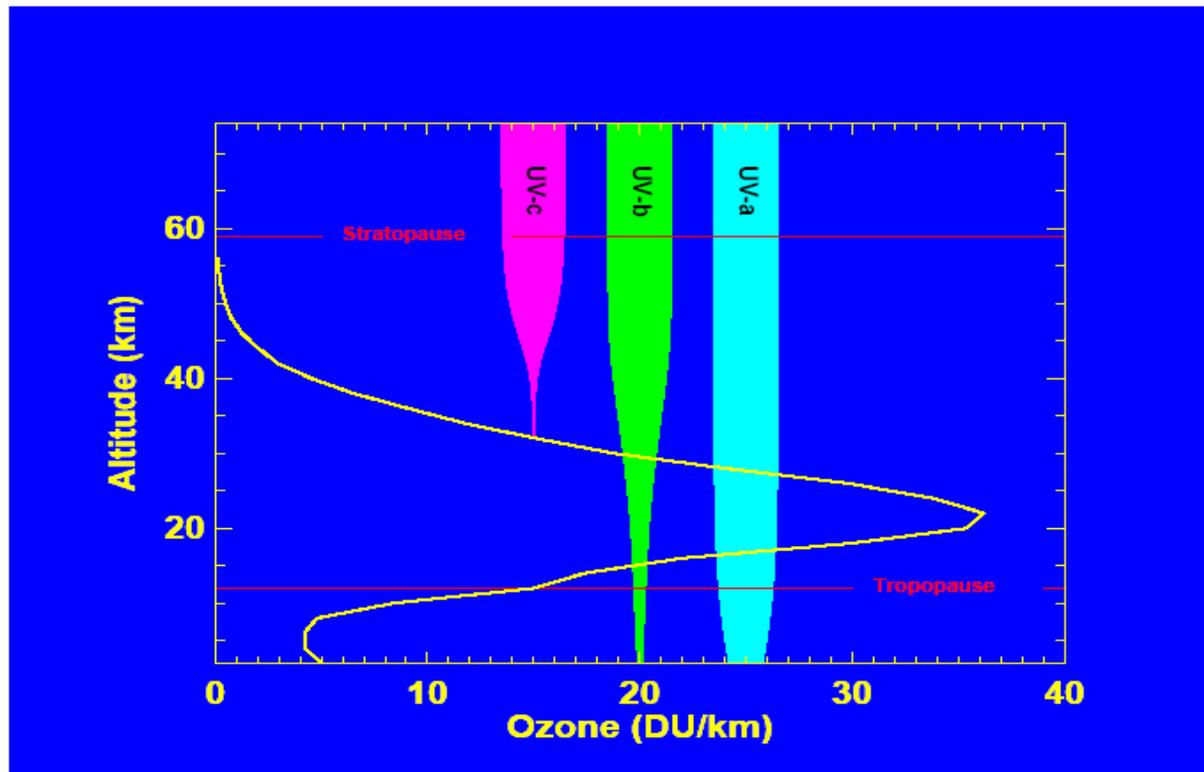
# ¿QUÉ ES LA CAPA DE OZONO?

- Escudo que protege a la Tierra de los rayos ultravioleta (UV) del Sol.
- Ubicada en la estratosfera.
- Exclusiva de nuestro planeta.
- Indispensable para la vida.





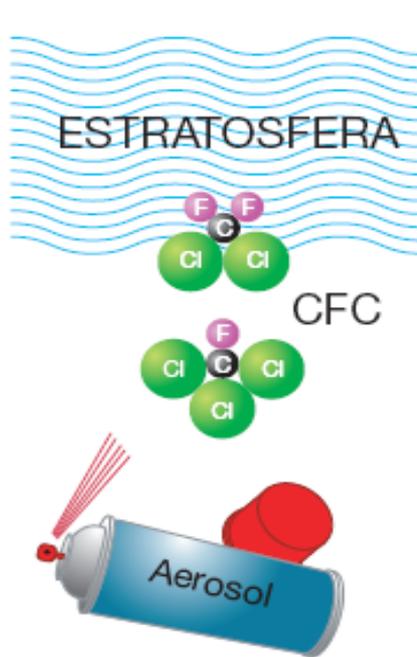
# ¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE LA CAPA DE OZONO?



Actúa como filtro de la radiación Ultravioleta B, evitando peligrosos efectos contra la vida en la tierra



## AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO



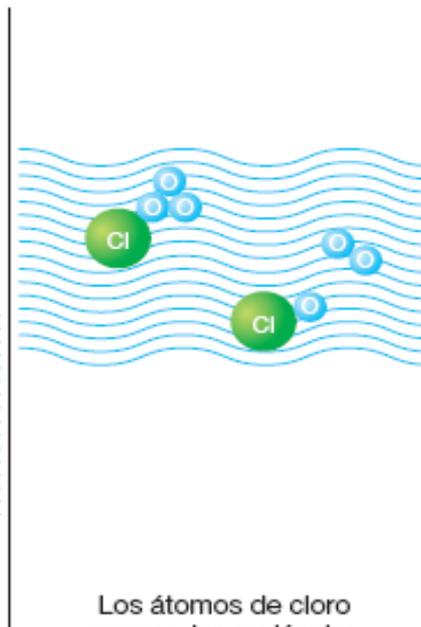
Los CFC, liberados en el aire, se desplazan hasta la estratosfera

1



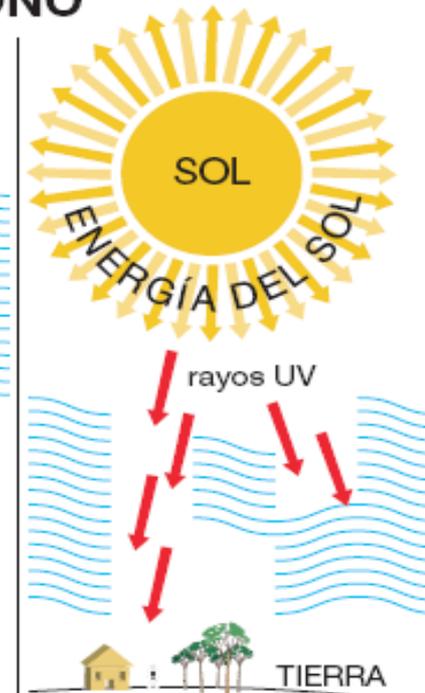
Los rayos UV del sol rompen los CFC en la estratosfera. Átomos de cloro son liberados

2



Los átomos de cloro rompen las moléculas de ozono. Un átomo de cloro puede seguir rompiendo moléculas de ozono durante un siglo.

3



Al ser destruida la capa de ozono, mas rayos UV nos alcanzan y nos dañan.

4





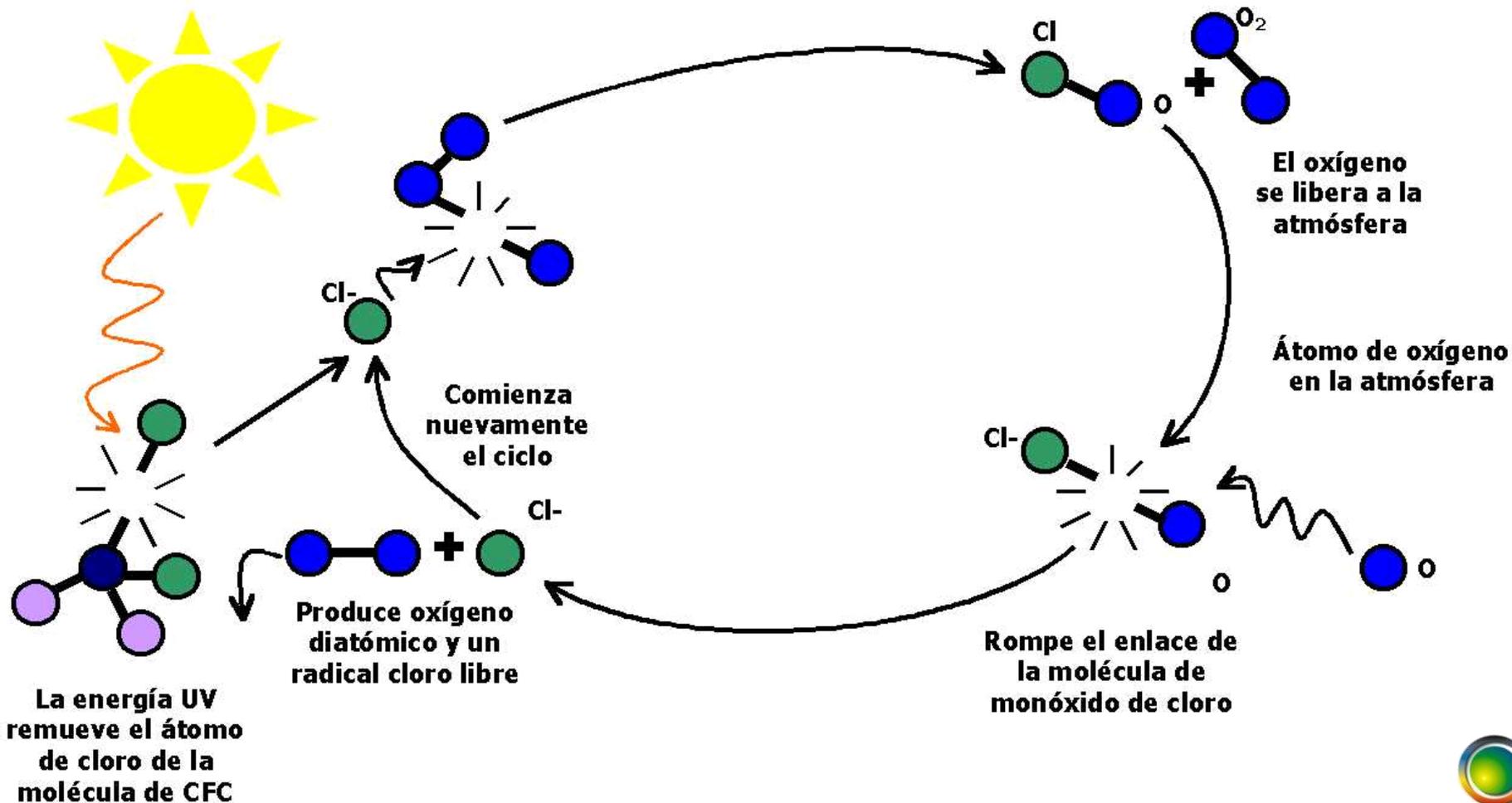
**MinAmbiente**

Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



# ¿CÓMO SE DESTRUYE LA CAPA DE OZONO?





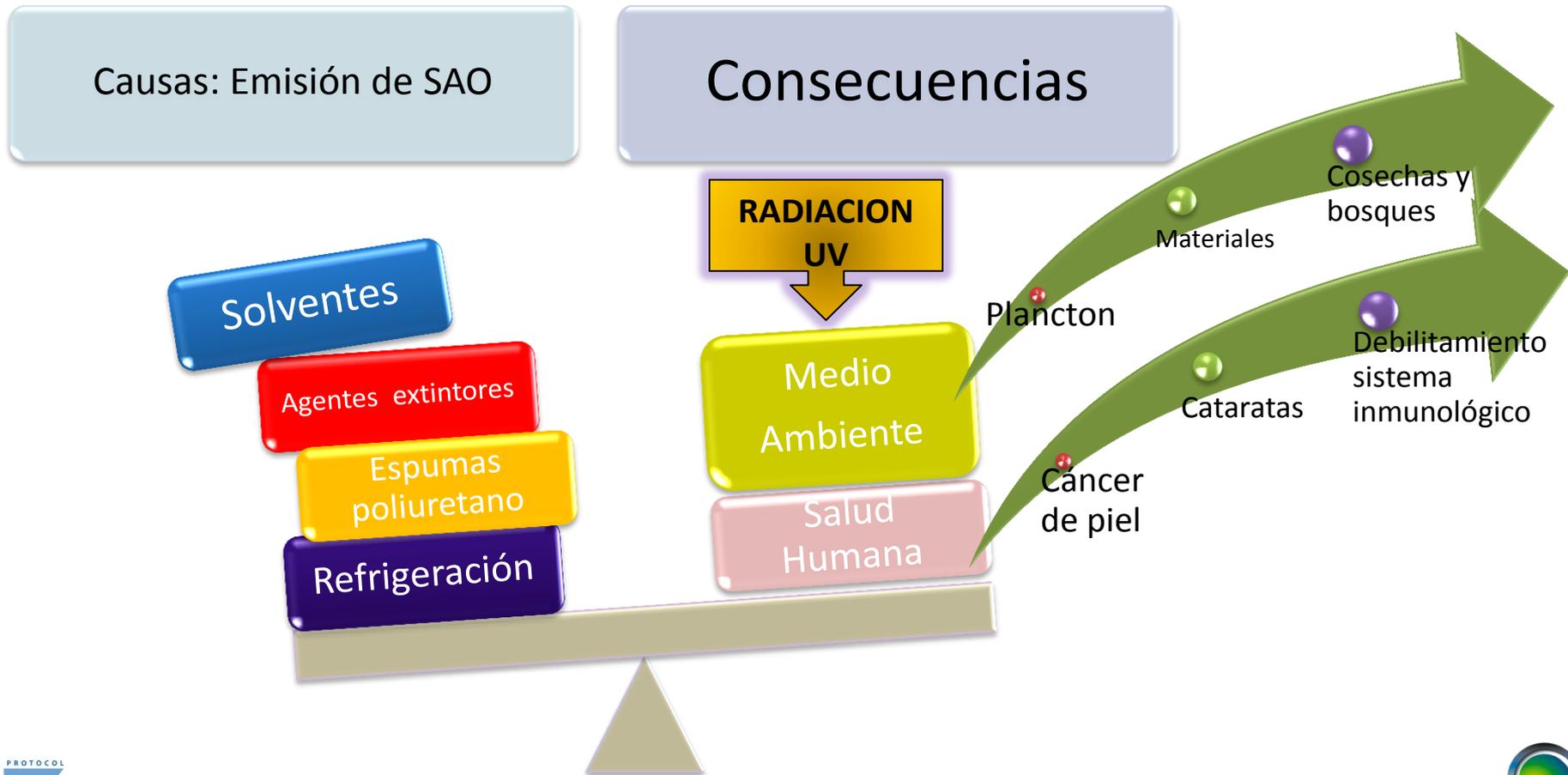
# SUSTANCIAS AGOTADORAS DE LA CAPA DE OZONO

	Aplicación	SAO	PAO
	Espumas sintéticas rígidas y flexibles para empaques, aislantes y mobiliarios	CFC-11, CFC-12 y CFC-113 HCFC-141b y HCFC-142b	0.8 – 1.0 0.06 - 0.11
	Aerosoles, esterilizantes, solventes y limpiadores	CFC-11, 12, 113 HCFC-141 b y 142 b TCC, TCA	0.8 – 1.0 0.06 – 0.11 0.1 – 1.1
	Refrigeración doméstica, comercial e industrial	CFC-11,12, 113, 114, 115 HCFC- 22, 123, 142b	0.6– 1.0 0.02 – 0.06
	Aire acondicionado doméstico, comercial, chillers, y para medios de transporte	CFC-11, 12, 114, 115 HCFC- 22, 123 y 124	0.6 – 1.0 0.02 – 0.06
	Agentes para extinción de fuego en extintores portátiles e instalaciones fijas en edificios y medios de transporte.	Halon 1211, 1301 y 2402 HCFC-22, 123 y 124	3.0 – 10.0 0.02 – 0.06
	Insecticida y nematocida con efectos fungicidas, acaricidas, rodenticidas y herbicidas (semillas en germinación).	Bromuro de metilo	0.6





# AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO?



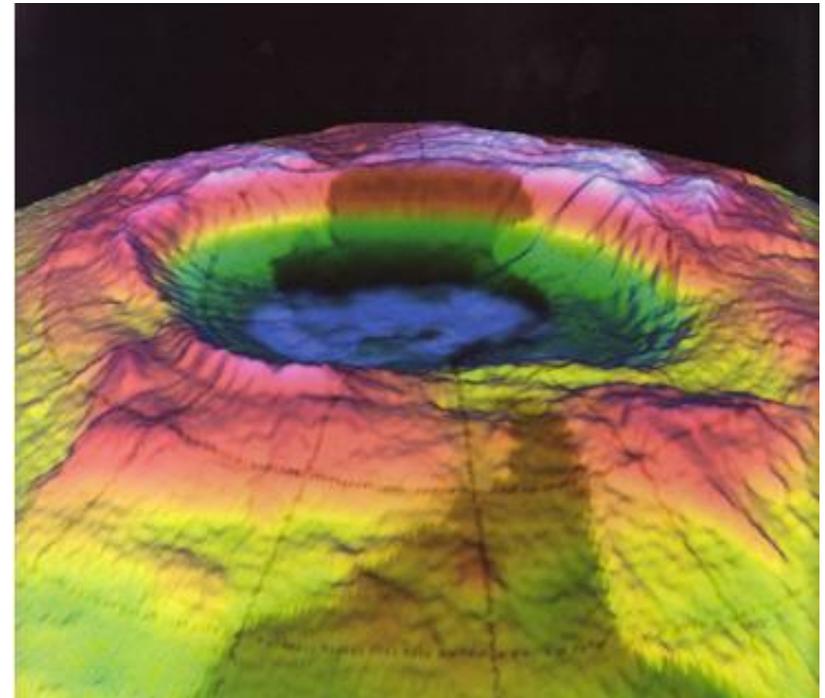


**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

# AGUJERO DE LA CAPA DE OZONO

- Zona de baja concentración de ozono (menos de 220 UD).
- Se ubica en la Antártica por sus condiciones atmosféricas únicas.



Fuente: [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)



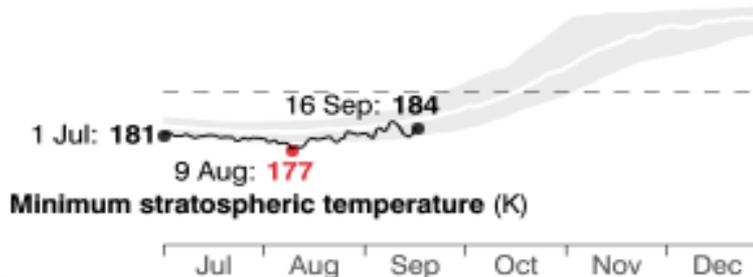
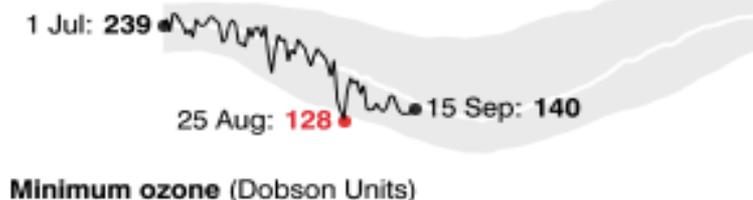
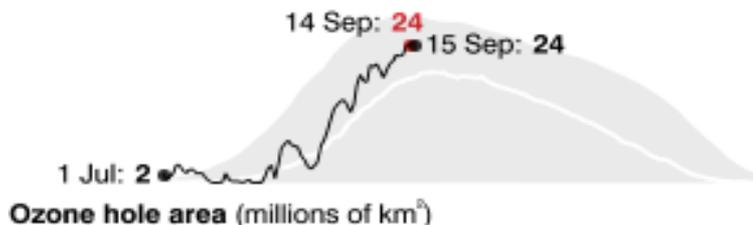
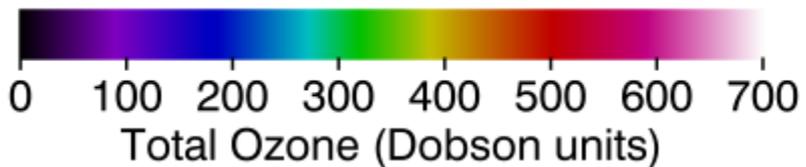
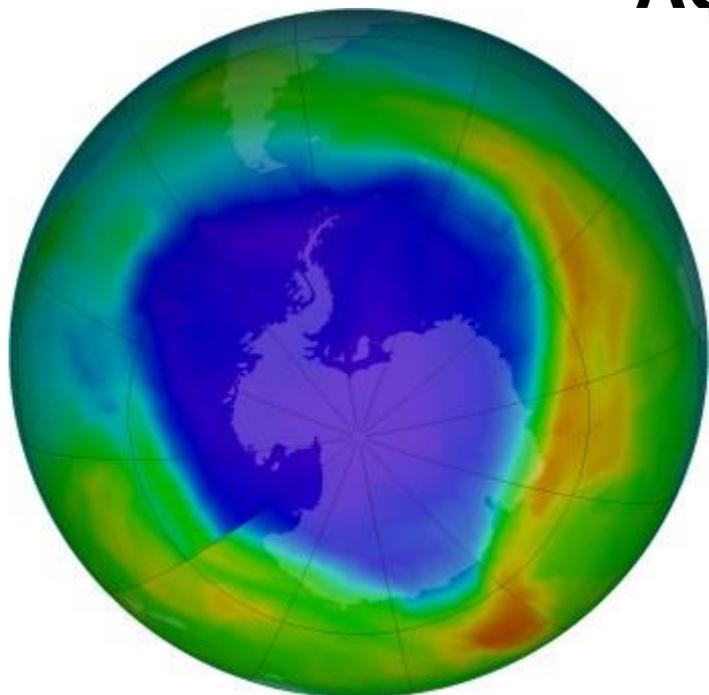
MinAmbiente

Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD  
PARA TODOS

# AGUJERO DE LA CAPA DE OZONO

15 de Septiembre de 2013





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## ***PROTOCOLO DE MONTREAL***





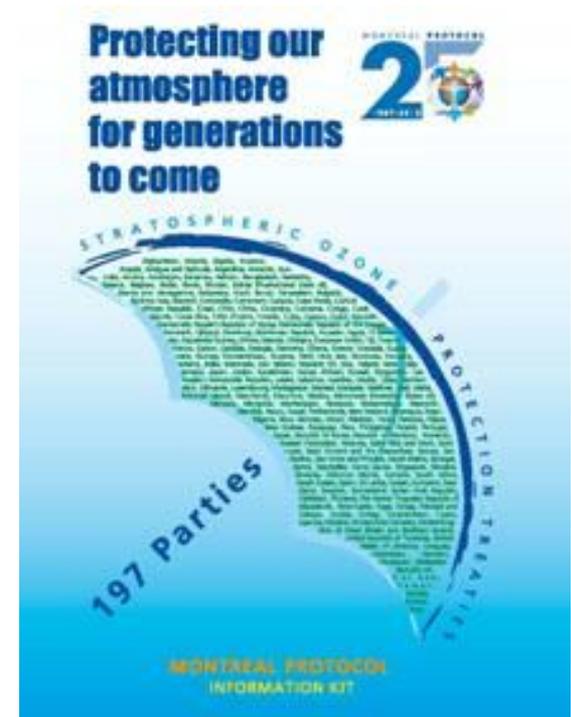
**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

# CONTEXTO INTERNACIONAL

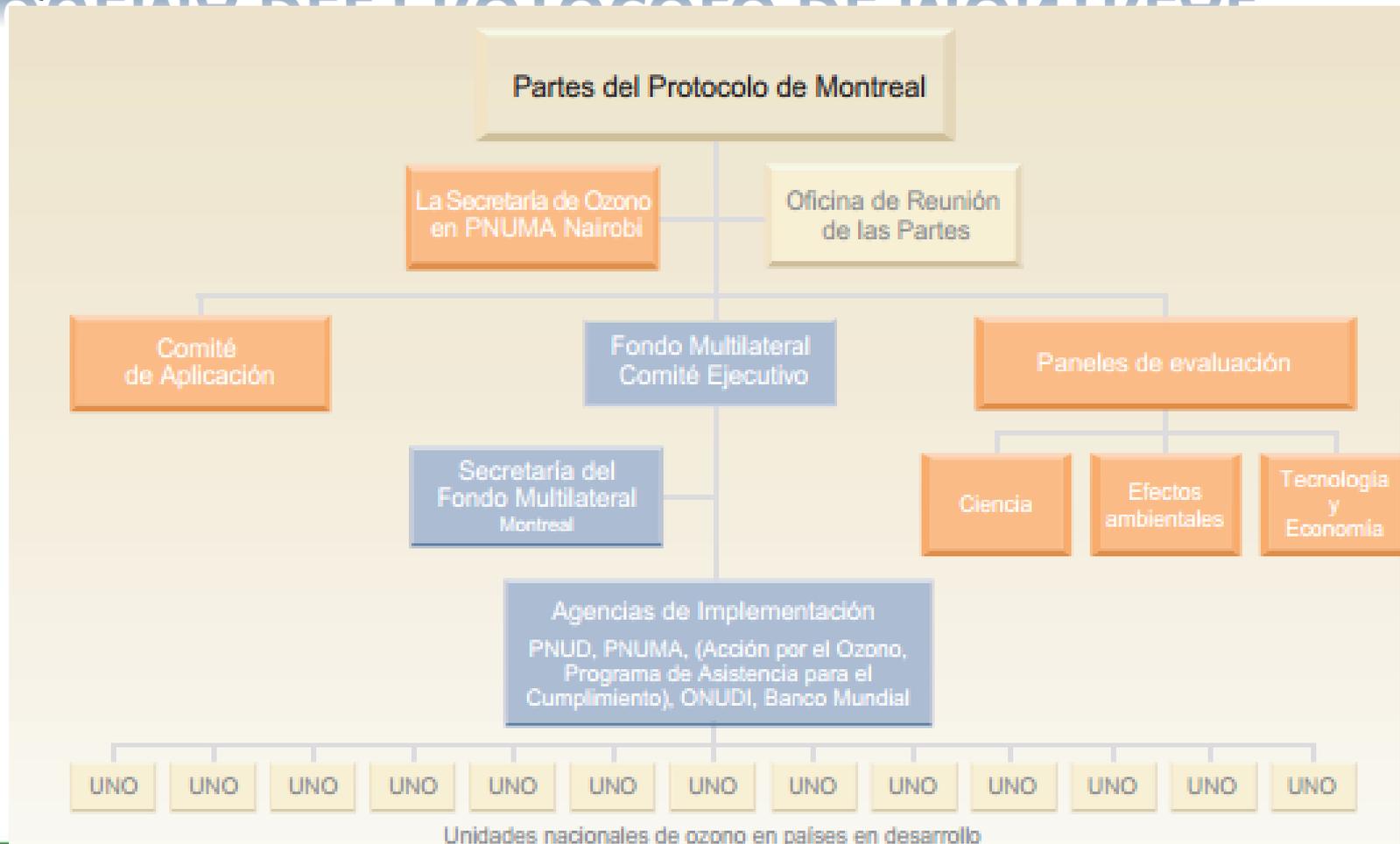
## Protocolo de Montreal: 1987 - 2012

- Establece acciones y compromisos para eliminar las SAO.
- Se inició con una lista de 5 CFC y 3 halones.
- Entró en efecto el 1 de enero de 1989.
- Actualmente hay 197 países en todo el mundo que son signatarios.



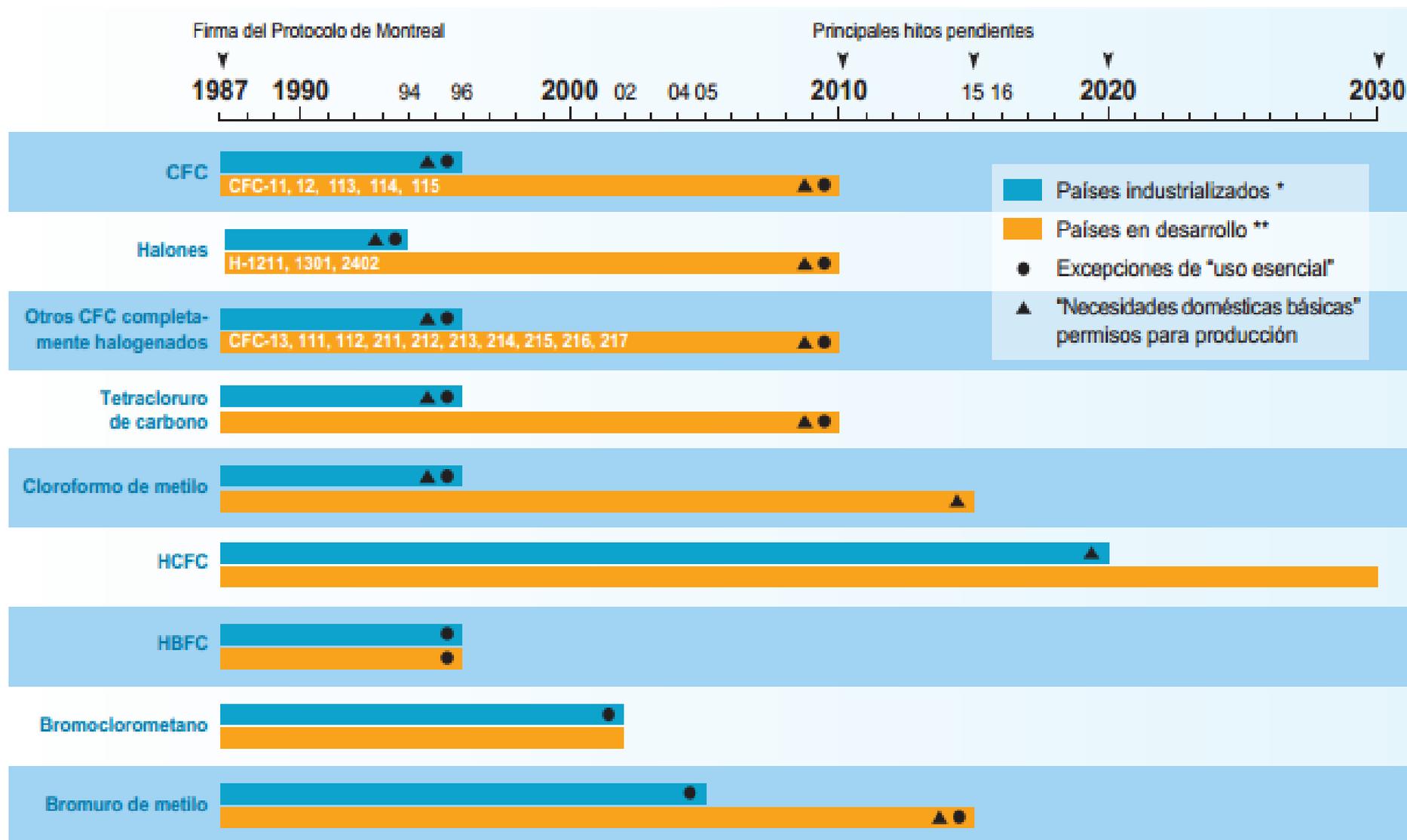


# ESQUEMA DEL PROTOCOLO DE MONTREAL



# FECHAS LIMITE PARA LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE SUSTANCIAS DESTRUCTURAS DE OZONO

definidas para eliminación en el Protocolo de Montreal



\* Países no comprendidos en el Artículo 5; \*\* Países del Artículo 5.

Fuente: Secretaría de Ozono del PNUMA, 2009.



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

# COLOMBIA

- Ley 29 de 1992: aprueba el PM.
- Creación de la Unidad Técnica Ozono: Marzo de 1994.
- Proyecto del PNUD adscrito al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



## PNE: Eliminación del consumo de SAO listadas en los Anexos A y B del Protocolo – Eliminación del 100%

### *Cronograma de Eliminación de SAO*

Anexo y Grupo del Protocolo	Tipo de SAO	Períodos de la línea base	Primera medida de control para países art. 5	Eliminación definitiva para países art. 5
A-I	CFC (CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 y CFC-115)	1995 a 1997	1999 congelación	reducción del 50% para 2005 reducción del 85% para 2007 2010 eliminación
A-II	Halones (halon 1211, halon 1301, halon 2402)	1995 a 1997	2002 congelación	reducción del 50% para 2005 2010 eliminación
B-I	Otros CFC (CFC-13, CFC-111, CFC-112, CFC-211, CFC-212, CFC-213, CFC-214, CFC-215, CFC-216, CFC-217)	1998 a 2000	2003 reducción del 20%	reducción del 85% para 2007 2010 eliminación
B-II	Tetracloruro de carbono	1998 a 2000	2005 reducción del 85%	2010 eliminación
B-III	Metilcloroformo	1998 a 2000	2003 congelación	reducción del 30% para 2005 reducción del 70% para 2010 2015 eliminación



**HPMP: El objetivo de la Etapa I del HPMP para el período 2011 – 2015 es el cumplimiento de las metas de congelamiento y reducción del 10% del consumo de los HCFC para los años 2013 y 2015 respectivamente (línea base: años 2009-2010)**

***Cronograma de Eliminación de SAO***

<b>Anexo y Grupo del Protocolo</b>	<b>Tipo de SAO</b>	<b>Períodos de la línea base</b>	<b>Primera medida de control para países art. 5</b>	<b>Eliminación definitiva para países art. 5</b>
C-I	HCFC (HCFC-22, HCFC-123, HCFC-124, HCFC-141b, HCFC-142b, HCFC-225ca y otros HCFC).	2009 a 2010	2013 congelación	Reducción del 10% para 2015 Reducción del 35% para 2020 Reducción del 67.5% para 2025 2030 eliminación del 97.5%



**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## LOGROS

- **Participación global:** Único tratado internacional ratificado universalmente (197 países signatarios).
- **Recuperación de la capa de ozono:** Se ha confirmado que los niveles atmosféricos de las principales SAO están disminuyendo. Con la aplicación de las disposiciones del Protocolo, la capa de ozono debería volver a niveles anteriores a 1980 hacia el 2050.
- **Logro de los principales objetivos de reducción:** En el 2010 prácticamente todas las Partes notificaron la eliminación del consumo de CFC, halones, TCC, metilcloroformo, el bromuro de n-propilo y clorobromometano. El Protocolo ha llevado ahora a la eliminación de 98% por ciento de los niveles históricos de producción y consumo de SAO.





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## LOGROS

- **Apoyo a los países en desarrollo:** Con la asistencia del Fondo Multilateral, a 2011 los países en desarrollo habían eliminado más de 260.000 Ton de SAO.
- **Beneficios para la salud:** Los controles implementados en el marco del Protocolo de Montreal han prevenido a la comunidad mundial para evitar millones de casos de cáncer de piel y decenas de millones de casos de y cataratas en los ojos.





MinAmbiente  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

PROSPERIDAD  
PARA TODOS

## LOGROS

- **Beneficios climáticos:** La mayoría de SAO son también gases de efecto invernadero, el Protocolo ha evitado emisiones de gases de efecto invernadero equivalentes a más de **135 millones de ton-eq CO<sub>2</sub>**.
- **Reconocimiento político:** La forma en que este instrumento para la reparación y recuperación del escudo protector de la Tierra se ha financiado e implementado sirve como un ejemplo para otros tratados.





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**

## RETOS

- Mantener el impulso mundial para la eliminación de las SAO.
- Facilitar la transición hacia alternativas amigables con el clima
- Financiamiento
- Tratar con el comercio ilegal
- Garantizar el control de nuevas sustancias químicas encontradas como sustituto de las SAO.
- Seguimiento de la capa de ozono para asegurarse de que se está recuperando como se esperaba.





**MinAmbiente**  
Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sostenible

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



**Ing. CLAUDIA MILENA CAICEDO**  
Consultora UTO

[uto.narinoyputumayo@gmail.com](mailto:uto.narinoyputumayo@gmail.com)

**UNIDAD TECNICA OZONO**  
C o l o m b i a

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)