

Seminario Internacional
Contaminación ambiental, cambio
climático y efectos en la salud humana
24 y 25 de mayo del 2012,
México, D.F

Reducción del carbono negro como estrategia para mitigar el cambio climático y efectos en la calidad del aire

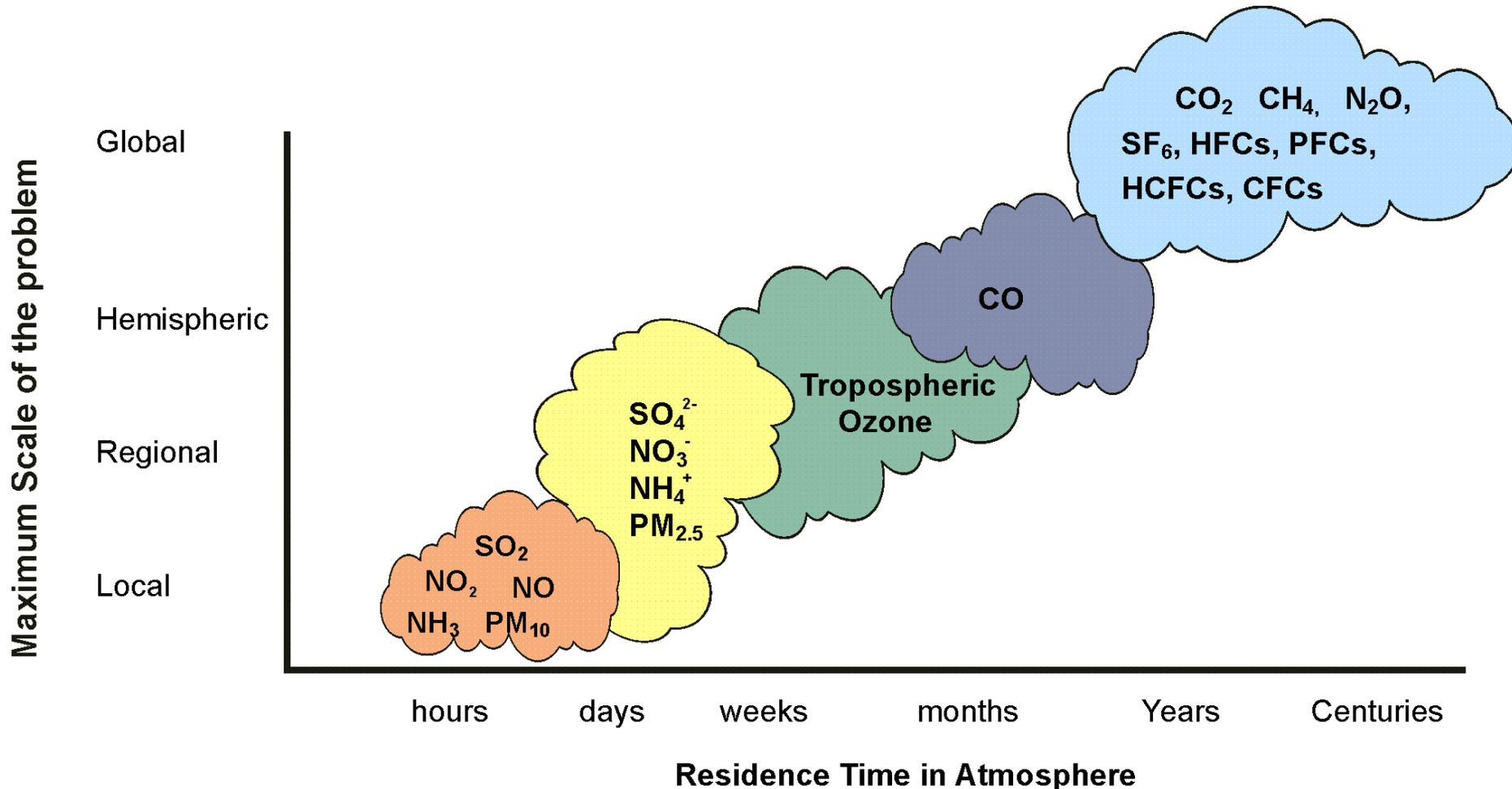
Luisa T. Molina

<http://mce2.org>

Contenido

- Interrelación entre la Contaminación del Aire y el Cambio Climático
- Forzadores del clima de corta vida
- Resumen de la Evaluación Integral de Carbono Negro y Ozono Troposférico de PNUMA y la OMM
- Esfuerzos Internacionales para la Reducción de las Emisiones de Carbono Negro

Emisiones en zonas urbanas: los contaminantes, sus tiempos de permanencia promedio en la atmósfera y el alcance máximo de sus impactos



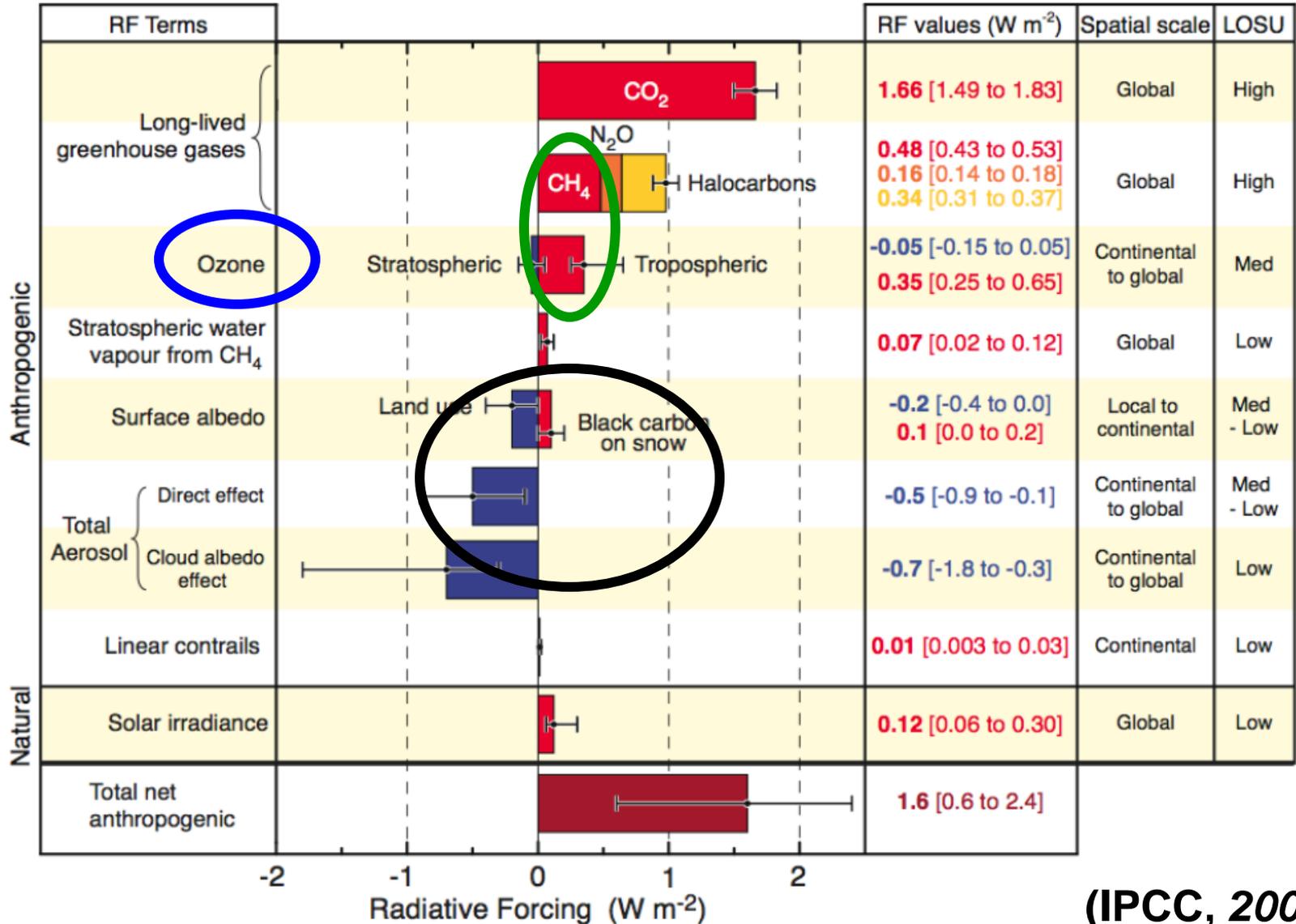
(Source: GEO-4, 2007)

Interrelación y Co-Beneficios del control de la Contaminación del Aire y el Cambio Climático

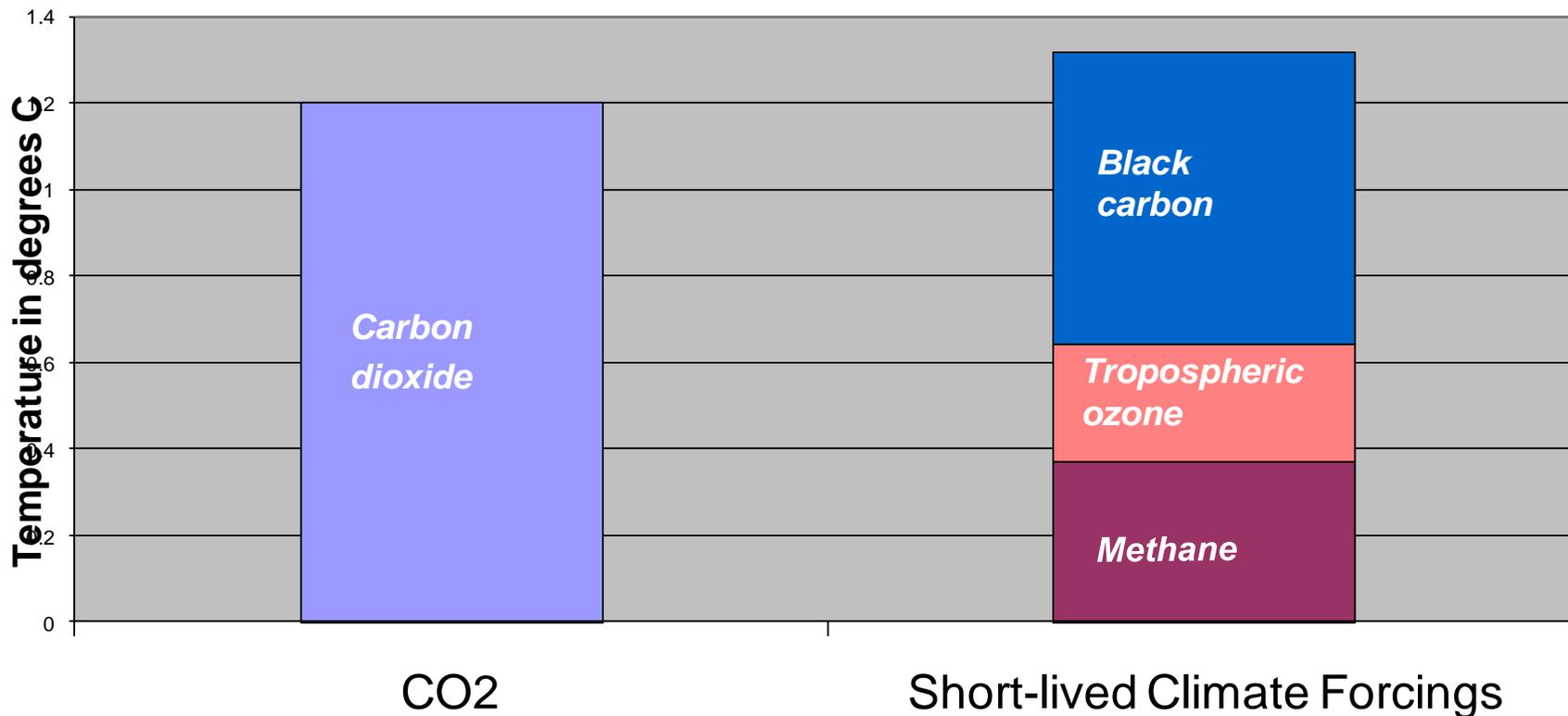
- La contaminación del aire y el cambio climático están relacionados entre sí en lo que respecta a las fuentes, los procesos atmosféricos y los impactos humanos y ambientales.
 - Los niveles de contaminación del aire son muy sensibles al clima, y se deduce que el cambio climático probablemente tendrá implicaciones en la calidad del aire
 - Algunos contaminantes *incrementan el forzamiento radiativo (RF)* e.g., metano (CH₄), ozono (O₃), carbono negro (hollín) resultan en calentamiento;
 - Algunos contaminantes *reducen RF* e.g., sulfatos and aerosoles orgánicos resultan in enfriamiento.
- Por lo tanto, las reducciones en la emisión de contaminantes del aire pueden calentar o enfriar el clima.
- La integración de los objetivos de la calidad del aire y de estabilización climática sería altamente beneficioso en el diseño de la política ambiental.

Estimaciones del promedio global de forzamiento radiativo de los gases principales y los aerosoles

Los valores representan RF en el 2005 debido a las emisiones y cambios desde 1750



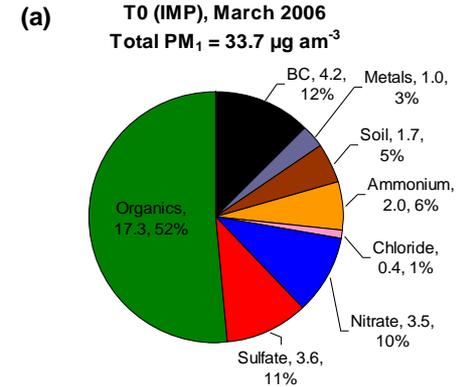
Impacto de la temperatura por CO2 en comparación con otros forzadores climáticos en relación a 1750



Este estudio muestra una contribución mucho más elevada del CN que la estimada por el IPCC

Fuentes de Carbono Negro

- El carbono negro CN se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles, y biomasa.
- Las fuentes primarias incluyen motores diesel, pequeñas fuentes industriales, los biocombustibles sólidos para cocinar y para calefacción, la agricultura y los incendios forestales.
- Emitidos junto con CO_2 , CO , material particulado orgánico (OC), otros $\text{PM}_{2.5}$, SO_2 , NO_x



MILAGRO-2006

~25%



~10%
Emisiones
globales de
CN

~7%



~50%

Hasta el 60% del *total* de emisiones de BC se pueden controlar

El papel del Carbono Negro (CN)

- El carbono negro contribuye en mayor o menor cantidad al material particulado y es perjudicial para la salud pública.
- El CN en el hollín calienta el aire por la luz solar que absorbe en la atmósfera:
 - GWP del BC ~ 2200 X CO₂eq (20-yr horizonte) y 680 X CO₂eq (100-yr horizonte).
i.e., 1-ton reducida de BC sería equivalente a la reducción de 2200 ton de CO₂eq.
 - La situación es más compleja debido a la mezcla global de las partículas (sulfatos, compuestos orgánicos, y el carbono negro) también dispersa la luz solar entrante, reduciendo la cantidad que llega a la superficie (enfriamiento).
 - Cuando las partículas de hollín envejecen se recubren por químicos relativamente transparentes o translucidos, incrementando su tamaño y la probabilidad de que la luz solar sea absorbida.
- El BC y otras partículas también influyen en el clima indirectamente a través de su interacción con nubes, nieve, y hielo.
- La reducción de hollín produce resultados casi inmediatos porque es removido de la atmósfera en semanas.
- Controles de hollín apropiadamente seleccionados tienen el potencial de acelerar y aumentar los beneficios en salud relacionados con la mejora de la calidad del aire y control del cambio climático.

RESUMEN

UNEP/WMO Evaluación Integral del Carbono Negro, Metano, y Ozono Troposférico

UNEP informes con comunidad científica en 2011:

1. Integrated Assessment of Black Carbon and Tropospheric Ozone
2. Near Term Climate Protection and Clean Air Benefits
3. HFCs: Critical Link in Protecting Climate and the Ozone Layer

US EPA:

Report to Congress on Black Carbon (April 2012)

Forzadores climáticos de vida corta (SLCF)

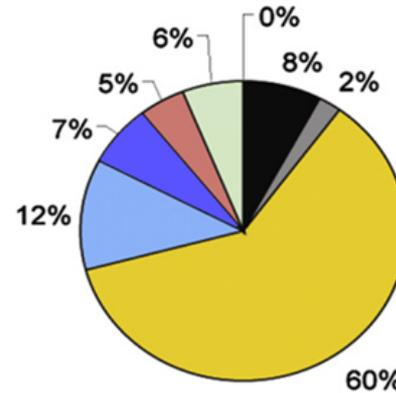
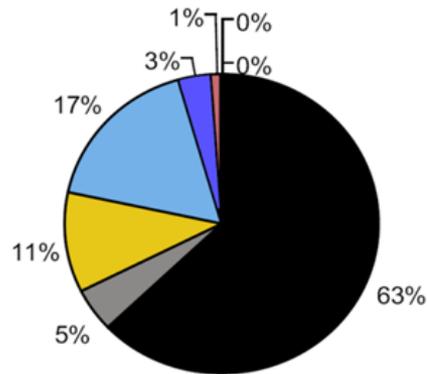
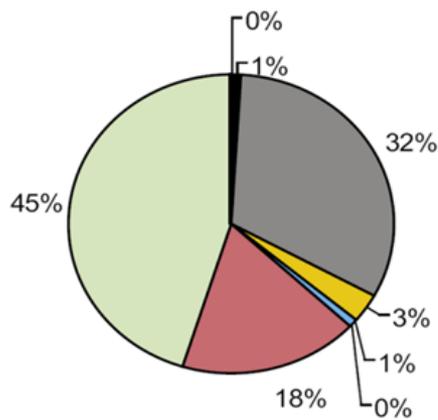
- Carbono negro (BC) y el ozono troposférico (O_3) son **contaminantes peligrosos que también contribuyen al cambio climático global y regional**
- La evidencia científica y nuevos análisis demuestran que el control de las partículas de negro de carbono y el ozono troposférico a través de la rápida aplicación de medidas probadas de reducción de emisiones tendría beneficios **inmediatos y múltiples para el bienestar humano.**
- Junto con el metano, un importante precursor de ozono, éstos se denominan “Forzadores climáticos de Vida Corta”, debido a su corto tiempo de residencia en la atmósfera en comparación con el CO_2
- Los hidrofluorocarbonos (HFC) se utilizan en todos los sectores, tales como la refrigeración, aire acondicionado, y los solventes, como remplazo de sustancias que agotan a la capa de ozono estratosférico y están regulados por el Protocolo de Kyoto.

Distribución de las emisiones por sector de metano, dióxido de carbono y carbono negro

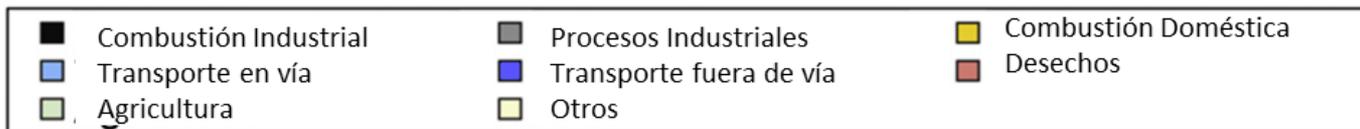
Metano

Dióxido de Carbono

Carbono Negro



Emisiones Totales:
CH₄: 330 Tg/año,
CO₂ :30,000 Tg/año
CN: 8 Tg/año



CO₂: emisiones de la combustión de combustibles fósiles, en muchos casos con equipos de inversión de capital grande y largo tiempo de renovación.

CH₄: Agricultura, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de agua, arrozales, sistemas de petróleo y gas, etc,

CN: Combustión doméstica, motores diesel, pequeñas fuentes industriales, la agricultura y los incendios forestales.

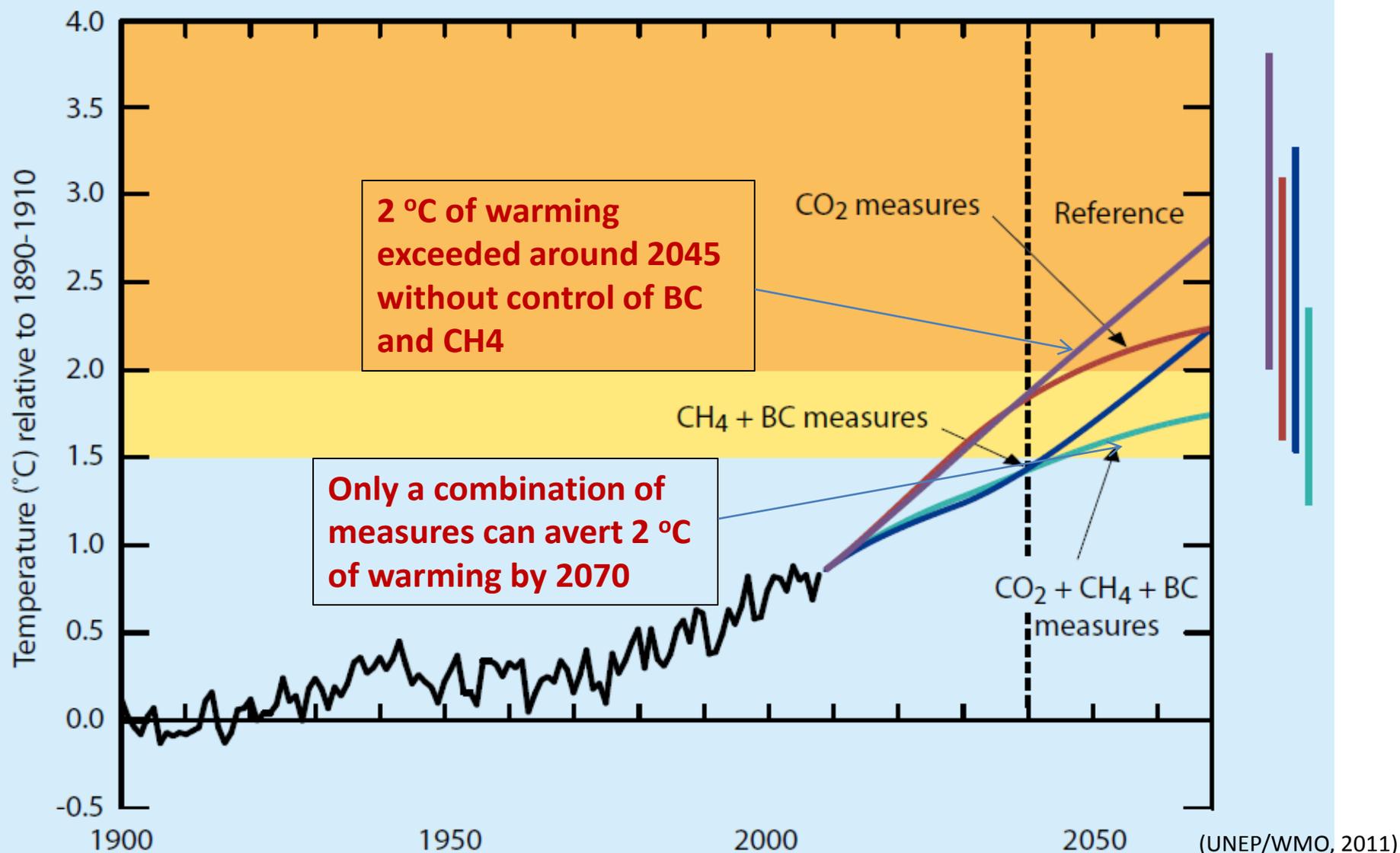
Estrategias de Mitigación de Carbono Negro

Sector	Estrategias de mitigación para la reducción de BC y otros contaminantes (carbono orgánico, monóxido de carbono)
Transporte	Vehículos a diesel- filtros de partículas para vehículos de carretera y fuera de carreteras
	Retiro de vehículos altamente contaminantes
Residencial	Sustitución de carbón por briquetas de carbón para cocinar y calentar las estufas
	Sustitución de la quema de madera, con las estufas de pellets y calderas (en los países industrializados)
	La introducción de estufas de combustión limpia de biomasa para cocina y calefacción (en los países en desarrollo)
	La sustitución de las cocinas tradicionales de biomasa con estufas limpias, empleando combustibles modernos (en los países en desarrollo)
Industria	Sustitución de los hornos tradicionales de ladrillos con los modelos de energía eficiente y bajas emisiones
	Sustitución de hornos de coque con hornos tradicionales de recuperación modernos, incluida la mejora de las medidas de reducción de “final de tubo”
Agricultura	Prohibición de la quema a cielo abierto de residuos de cultivos agrícolas

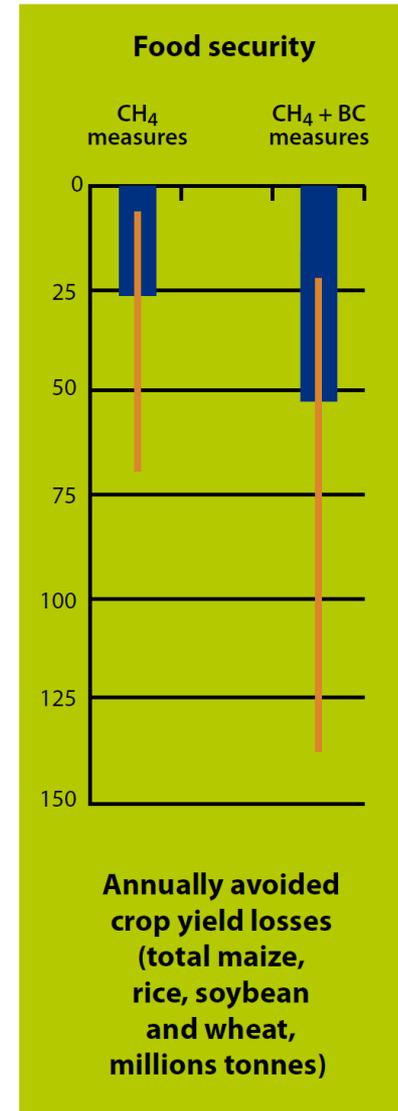
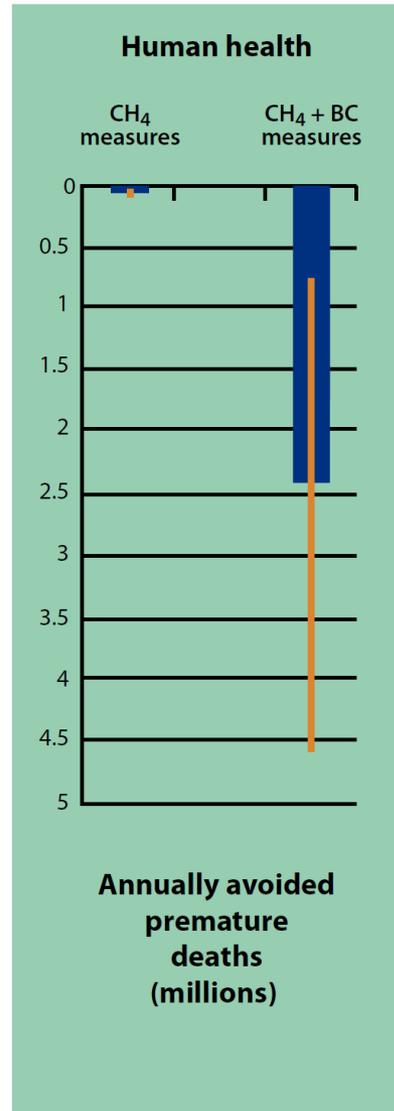
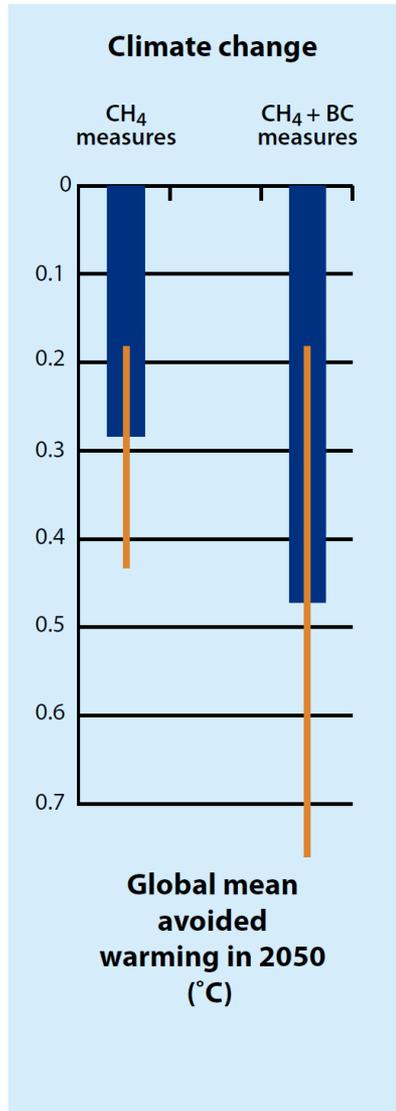
Estrategias de mitigación de metano

Sector	Medidas
La extracción y transporte de larga distancia de combustibles fósiles	Mina de carbón - recuperación prolongada de metano
	El petróleo crudo y gas natural – la recuperación natural y la utilización de gas asociado y un mejor control de las emisiones fugitivas
	Ductos– reducir las fugas de gas de las tuberías de transmisión de larga distancia
Gestión de residuos	Rellenos sanitarios- separación y tratamiento de los residuos biodegradables municipales a través del reciclaje, el compostaje, la digestión anaeróbica, la recolección y la utilización de gas de relleno sanitario.
	Depuradoras de aguas residuales - Actualización de tratamiento primario a secundario / terciario el tratamiento con recuperación de gas y de control de rebose
Agricultura	Ganadería - Granja de digestión anaeróbica del estiércol
	Arrozales- ventilación intermitente de los arrozales continuamente inundados

Resultado para el cambio de temperatura global: Las medidas de CO2 y SLCF son estrategias complementarias



Impacto de las medidas de mitigación en clima, la salud, y los rendimientos de los cultivos,



(UNEP/WMO, 2011)

Clima para el 2050, beneficios de la calidad del aire para el 2030 y adelante

Acciones contra los SLCPs frenan el calentamiento global y obteniendo múltiples beneficios...

- Las medidas concretas pueden lograr beneficios climáticos globales y regionales de la salud pública y evitar daños a los cultivos.
- Necesite las reducciones de CO₂ para la protección climática a largo plazo
- 50% de las reducciones de emisiones de BC y metano: en principio, bajo costo o no costo

Preguntas sin resolver

- La incertidumbre de las medidas específicas en determinadas regiones
 - Para qué fuentes de emisión es el efecto de calentamiento de las partículas claramente más grande que su efecto de enfriamiento?
 - ¿Cuáles son las emisiones actuales y proyectadas por diferentes categorías de fuentes?
- La robustez y de los cálculos de daños a los cultivos y la salud pública
 - relaciones dosis-respuesta
 - datos de exposición
- ¿Qué tipo de mecanismos de financiación pueden manejar los costos iniciales de las medidas "sin costo"?

La Coalición para el Clima y el Aire Limpio para reducir los Contaminantes Climáticos de Vida Corta

Iniciado el 16 de febrero 2012 con 6 países (Bangladesh, Canadá, Ghana, México, Suecia, E.U.A.) + PNUMA

Finaliza 2012: + 10 países + otros colaboradores

Enfoque inicial: Carbono Negro, Metano y algunos hidrofluorocarbonos.



- La Coalición ofrece una oportunidad importante para vincular las soluciones al cambio climático, la contaminación atmosférica, el agotamiento de ozono...
 - Reducir el 2nd GHG mas importante – *metano*
 - Abordar los mayores peligros en la salud publica de contaminantes importantes –material particulado- una prioridad para el desarrollo sustentable
 - Encontrar alternativas para los HFCs → evitar la acumulación de nuevos y poderosos GHG (HFCs) en la atmósfera

Áreas Focales Iniciales de la Coalición

➤ 5 áreas focales

- Reducir las emisiones de CN de los vehículos diésel pesados y motores
- Mitigar el CNy otros contaminantes de la producción de ladrillo
- Mitigar SLCPs de los rellenos sanitarios y el sector de residuos sólidos urbanos
- Promover tecnología alternativa y las normas para los HFC
- Acelerar la reducción de metano y CN de la producción de petróleo y gas natural

➤ 2 áreas transversales

- Financiar la mitigación de los contaminantes climaticos de vida corta
- Promover Planes Nacionales de Acción para los SLCP

Acciones para la reducción de SLCP

- Aumentar la conciencia
- Mejorar la comprensión científica de los impactos de los SLCP y las estrategias de mitigación
 - Investigaciones enfocadas a mediano plazo → Reducir las incertidumbres
 - Costos y beneficios de las medidas de reducción de emisiones
 - énfasis de la ciencia en las acciones prioritarias
- Promover las mejores prácticas y tecnologías disponibles
- Promover oportunidades para una mayor coordinación y colaboración internacional

México Proyecto Piloto sobre SLCFs

Objetivo: contribuir a la elaboración y aplicación de **Estrategia de Desarrollo de Bajas Emisiones (LEDS)** en México promoviendo la energía limpia y eficiencia energética a través de una evaluación integrada de los SLCFs, y el desarrollo y demostración de políticas de mitigación específicas SLCF.

Este proyecto incluye cuatro componentes:

- 1) La caracterización de CH₄, CN y otros contaminantes de las fuentes de emisión principales, incluidos los vehículos a diesel, quema de biomasa doméstica, los incendios agrícolas, sistemas de petróleo y gas, pequeñas industrias (por ejemplo, los hornos de ladrillos), rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales;
- 2) La evaluación y selección de las políticas de mitigación de SLCF técnicamente factibles y económicamente viables para su implementación en México;
- 3) La demostración de las tecnologías de mitigación de SLCF para fuentes clave como base para el aprendizaje y la replicación.
- 4) Divulgación y fortalecimiento de las capacidades

Resumen: Mitigación de Carbono Negro

- La mitigación de BC ofrece una oportunidad clara de beneficios significativos para el clima, salud pública, y el medio ambiente.
- Tecnologías de control efectivas y enfoques están disponibles para la reducción de emisiones de BC para un número de fuentes clave de emisión.
- Las soluciones de mitigación de BC varían significativamente por región, y deben ser adaptadas en base a las necesidades específicas y costos de implementación para cada país.
- A escala nacional y sub-nacional muchas de las estrategias de mitigación identificadas para los contaminantes de vida corta podrían realizarse en las actuales políticas diseñadas para mejorar la calidad del aire, cambio climático y de desarrollo.
- La cooperación dentro y entre las regiones aumentará la aplicación generalizada de medidas y ayudará para abordar los temas del cambio climático y los problemas transfronterizos de calidad del aire.

Resumen: Mitigación de Carbono Negro (2)

- Esfuerzos adicionales para ampliar, reproducir y ampliar la aplicación de las medidas seleccionadas son necesarios para alcanzar los beneficios identificados, incluyendo la creación de capacidades técnicas, asociaciones público-privadas de financiamiento, apoyo tecnológico, cooperación regional y la potenciación de la comunidad.
- Los co-beneficios climáticos al corto plazo pueden tomarse en cuenta para las medidas adicionales y un financiamiento más amplio a escala internacional, lo que facilitaría una implementación más rápida.
- En muchas de las medidas se pueden lograr ahorros de costos con el tiempo. Sin embargo, la inversión de capital inicial podría ser problemática en algunos países, lo que exige un apoyo adicional e inversión estratégica.
- A pesar de estos beneficios a corto plazo, para la reducción del calentamiento en el largo plazo será necesaria la acción ahora para reducir también las emisiones de CO₂.

THANK YOU!

¡GRACIAS!