



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



copenhagen
climate centre

Fomento de la capacidad de Cuba sobre gases precursores y emisiones indirectas de CO₂ y N₂O del sector Energía

Martes 8 de julio de 2025



¿Qué nos dicen las MPG?

51. Cada Parte **debería** proporcionar información sobre los siguientes gases precursores: **monóxido de carbono** (CO), **óxidos de nitrógeno** (NO_x) y **compuestos orgánicos volátiles distintos del metano** (COVDM), así como **óxidos de azufre** (SO_x).

52. Cada Parte **podrá** notificar **emisiones indirectas de CO₂ resultantes de la oxidación atmosférica del CH₄, el CO y los COVDM**. Las Partes que decidan notificar las emisiones indirectas de CO₂ **deberán** presentar los totales nacionales con y sin estas emisiones.

Cada Parte **debería** notificar, en forma de recordatorio, las **emisiones indirectas de N₂O derivadas de fuentes distintas de los sectores de agricultura y UTCUTS**. Estas estimaciones de las emisiones indirectas de N₂O no deberán incluirse en los totales nacionales.

Las Partes **podrán** proporcionar información sobre otras sustancias que incidan en el clima.

Introducción a los precursores y emisiones indirectas

- Aunque no se incluyen en los GEI con PCA, según las directrices del IPCC, las emisiones directas de CO, NO_x, COVDM y SO_x también se reportan en los inventarios.
- El CO, los NO_x, los COVDM, así como el CH₄ en presencia de luz solar, contribuyen a la formación del ozono en la troposfera y, por lo tanto, se denominan comúnmente «precursores del ozono».
- Los NO_x desempeñan un papel importante en el ciclo del N y son precursores de aerosoles.
- El SO₂ conducen a la formación de partículas de sulfato, las cuales influyen en el CC.
- El amoníaco (NH₃) es un precursor de aerosoles con una contribución creciente a las concentraciones de MP en el ambiente, debido a la disminución de las emisiones de SO₂.
- La mayor parte del carbono emitido en forma distinta del CO₂ (CH₄, CO y COVDM) se oxida en CO₂ en la atmósfera, y esta cantidad puede estimarse a partir de las emisiones de estos gases no-CO₂.

Introducción a los precursores y emisiones indirectas

- El N_2O es un producto intermedio en la secuencia de reacción de la desnitrificación y un producto derivado de la nitrificación que se fuga de las células microbianas a la atmósfera desde los suelos.
- Uno de los principales factores controlantes de esta reacción es [la disponibilidad de N inorgánico en el suelo](#) y, por lo tanto, la deposición del N resultante del NO_x y NH_3 potencia las emisiones.
- Los países pueden utilizar metodologías nacionales para estimar las emisiones de NH_3 que no se originan en la agricultura.
- Las emisiones de CO , NO_x , CO_2 , SO_x y NH_3 también están incluidas en la [Guía de inventario de emisiones de EMEP/EEA](#).

Resumen de los precursores y emisiones indirectas

Gases precursores	Emisiones indirectas de CO ₂	Emisiones indirectas de N ₂ O (no AFOLU)
• CO • COVDM • NO_x • SO_x	Se generan a partir de: • CH₄ • CO • COVDM	Se generan a partir de: • NH₃ • NO_x



CBIT-GSP
CLIMATE TRANSPARENCY



copenhagen
climate centre

Introducción a la estimación de gases precursores del sector Energía



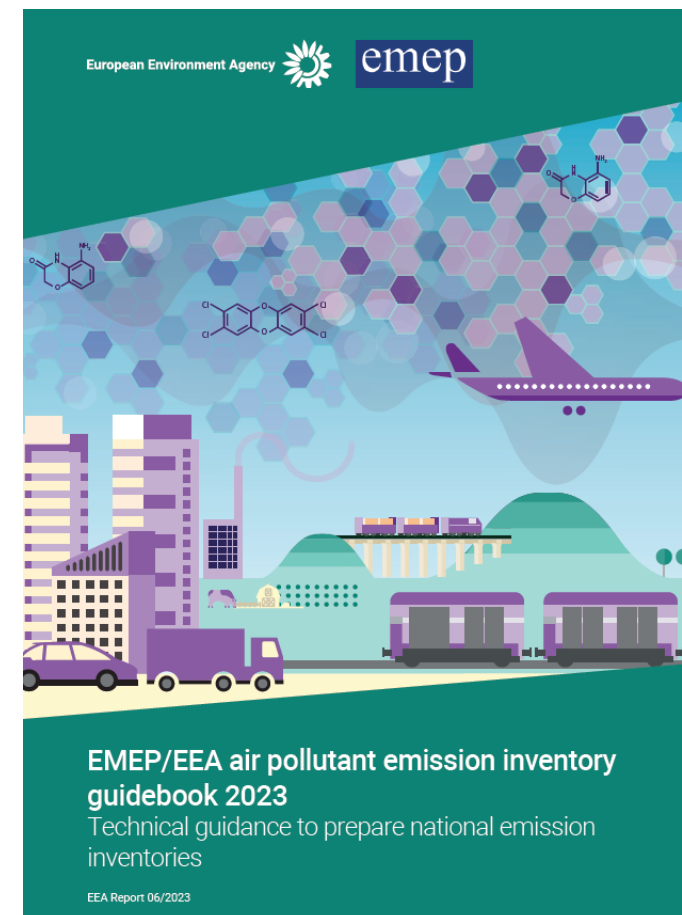
Paulo CORNEJO
Coordinador Regional CBIT-GSP
UNEP-CCC
paulo.cornejoguajardo@un.org

Emisiones de precursores

- Si el país ya dispone de inventarios de precursores, [deben declararse los resultados en el NIR](#).
- En algunos países, se recopilan los inventarios de emisiones de contaminantes siguiendo procedimientos aparte del inventario de GEI, y los métodos para producirlos pueden diferir de los correspondientes a los GEI.
- Mientras que los inventarios de GEI suelen basarse en las estadísticas nacionales, los inventarios de emisiones de contaminantes suelen [elaborarse con datos específicos de la planta](#).
- Los países deben evaluar si existe margen para mejorar la coherencia entre los inventarios o para la referencia cruzada de las estimaciones.
- Se incluyen metodologías detalladas para estimar las emisiones de precursores en la [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook](#) (versión actual del 2 de octubre de 2023).

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook

- Esta guía se elaboró para los inventarios de emisiones de las sustancias reguladas por el Convenio de la CEPE sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia.
- Cubre todos los sectores de fuentes y, por lo tanto, debe considerarse **una fuente primaria de información** para la estimación de emisiones.
- Algunas de las metodologías y FE incluidos son específicos de la tecnología y pertinentes para las condiciones dadas y categorías, tanto en los países desarrollados como en desarrollo.
- Sin embargo, las diferencias entre los países desarrollados y en desarrollo pueden ser mayores para algunos sectores, por ello, **se debe utilizar la Guía de EMEP/EEA con precaución**.



Inventario de precursores

- Típicamente, el inventario de precursores incluyen NO_x , CO, COVDM y SO_2 .
- La aplicación de un proceso detallado o de datos específicos de la instalación (de abajo hacia arriba) proporciona **estimaciones más exactas** que la utilización de FE agregados generales.
- Para todos los contaminantes y categorías es clave aplicar metodologías y FE que justifiquen la presencia de **controles de emisión o medidas de reducción**.
- Para las grandes fuentes fijas, muchos países disponen de un registro de emisiones individuales de contaminantes atmosféricos reportadas por las instalaciones.
- Al utilizar los datos declarados por las plantas, es una buena práctica **garantizar que no haya un doble cómputo de las emisiones** con los datos del inventario de arriba hacia abajo.
- Es posible utilizar los datos declarados por plantas para verificar la exhaustividad del inventario.

Inventario de precursores del sector Energía

- Para la mayoría de países, el **transporte terrestre será una fuente principal** de NO_x, CO y COVDM.
- La generación pública de electricidad y calor probablemente será la principal fuente de SO₂ y NO_x en los países con un uso intensivo de carbón.
- La combustión industrial será una fuente de emisiones de SO₂, NO_x y CO, y la combustión residencial contribuirá principalmente con emisiones de CO.
- En los países productores de petróleo y gas, la producción de petróleo será probablemente una fuente significativa de emisiones de COVDM, NO_x y CO.

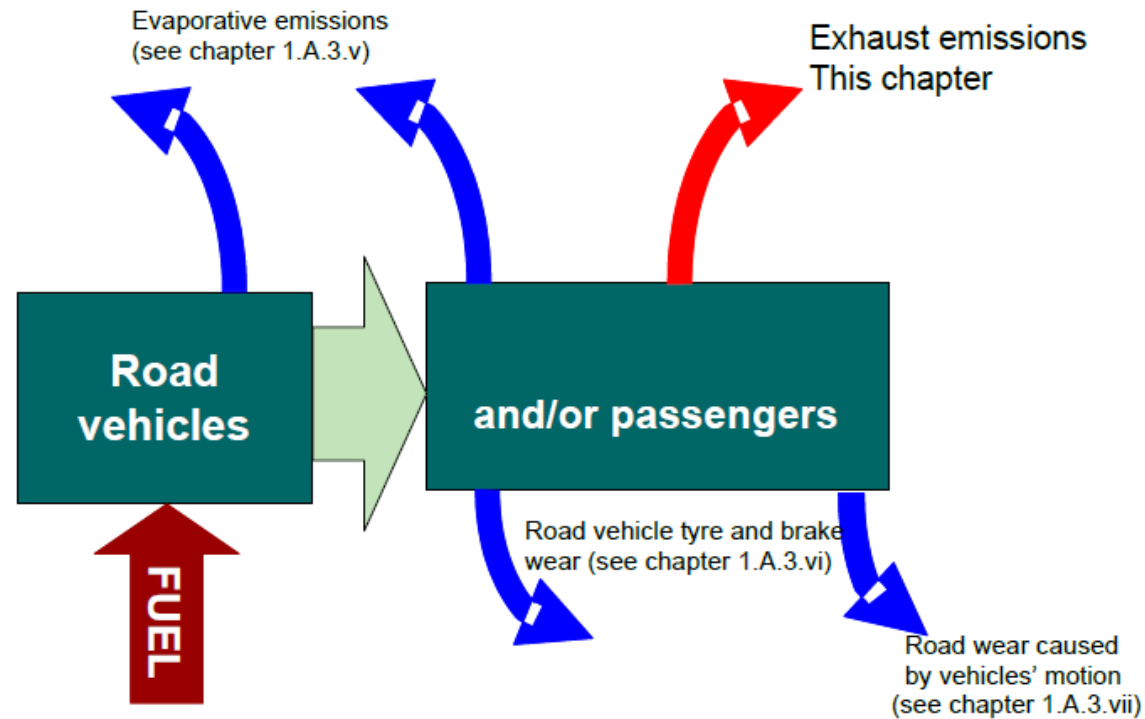
Inventario de precursores del sector Energía

- La mayoría del NO_x resultantes de la combustión de combustibles corresponden típicamente a "fuel-NO_x", que se forma por la conversión del N químicamente unido en el combustible. El contenido de N varía según el tipo de combustible. Dependiendo de la temperatura de combustión, también pueden formarse "thermal-NO_x" y "prompt-NO_x" a partir del N presente en el aire de admisión.
- El CO y los COVDM se generan en condiciones de combustión subestequiométrica (con deficiencia de O₂), y su formación depende de diversos factores, incluidos el tipo de combustible y las condiciones de combustión.
- Las emisiones de SO_x están principalmente relacionadas con el contenido de azufre del combustible, aunque una parte del azufre puede quedar retenida en las cenizas. La aplicación de tecnologías de control de emisiones en sistemas de combustión estacionarios y móviles puede reducir significativamente las emisiones; la desulfuración de combustibles permite disminuir las emisiones de SO₂ asociadas al transporte.

Aplicación general de las Guías EMEP/EEA

- Descripción de la fuente:

Figure 2-1: Flow diagram emissions from road transport.



Aplicación general de las Guías EMEP/EEA

- **Tecnologías:** el primer punto a tener en consideración son las tecnologías existente en el país, puede existir un amplio rango de combustibles, tecnologías de combustión y abatimiento en uso.
- **Emisiones:** CO, NO_x, COVDM, SO_x, NH₃, PM y metales.
- **Control:** es clave tener en consideración las tecnologías de abatimiento de emisiones (SO_x y NO_x).
- **Métodos:** al igual que los inventarios de GEI, se incluyen métodos de nivel que dependerán de la información disponible en el país.

3.4.2 Tier 1 default approach

3.4.2.1 Algorithm

The Tier 1 approach for process emissions from combustion uses the general equation:

$$E_{pollutant} = AR_{fuelconsumption} \times EF_{pollutant}$$

$E_{pollutant}$ annual emission of pollutant

$EF_{pollutant}$ emission factor of pollutant

$AR_{fuel consumption}$ activity rate by fuel consumption

Los DA son los mismos usados para los NIR, puede variar la magnitud de la unidad (p. ej. GJ en vez de TJ)

Aplicación general de las Guías EMEP/EEA

3.4.2.2 Default Tier 1 emission factors (EF)

The Tier 1 default emission factors derived from available data and information have been developed for key fuel groups (Table 3-1) and are given in Table 3-2 to Table 3-8.

Table 3-1 Tier 1 fuel classifications

Tier 1 Fuel type	Associated fuel types
Hard coal	Coking coal, other bituminous coal, sub-bituminous coal, coke, manufactured 'patent' fuel
Brown coal	Lignite, oil shale, manufactured 'patent' fuel, peat
Natural gas	Natural gas, liquified natural gas, liquified petroleum gas
Other gaseous fuels	Refinery gas (EFs for refinery gas are available in section 1.A.1.b), gas works gas, coke oven gas, blast furnace gas (EFs for iron and steel gases in 1.A.2), pit gas
Heavy fuel oil	Residual fuel oil, refinery feedstock, petroleum coke, orimulsion, bitumen
Light oil	Gas oil, kerosene, naphtha, shale oil
Solid biomass	Wood, charcoal, vegetable (agricultural) waste
Biogases	Biogas, sewage gas, landfill gas

Aplicación general de las Guías EMEP/EEA

Table 3-4 Tier 1 emission factors for source category 1.A.1.a using natural gas

Tier 1 default emission factors					
	Code	Name			
NFR Source Category	1.A.1.a	Public electricity and heat production			
Fuel	Natural gas				
Not applicable	PCDD/F, PCBs, HCB, PAH				
Not estimated	NH ₃ , , BC				
Pollutant	Value	Unit	95% confidence interval		Reference
			Lower	Upper	
NOx	89	g/GJ	15	185	US EPA (1998), chapter 1.4
CO	39	g/GJ	20	60	US EPA (1998), chapter 1.4
NMVOC	2.6	g/GJ	0.65	10.4	US EPA (1998), chapter 1.4
SOx (US region)	0.281	g/GJ	0.169	0.393	US EPA (1998), chapter 1.4
SOx (EU region)	0,244	g/GJ	<0.030	0.458	DBI 2014, Fluxys 2009-2011

Temas transversales

- Exhaustividad
- Evitar doble cómputo con otros sectores
- Verificación
- Coherencia de la serie temporal y recálculos
- Análisis de la incertidumbre
- Aseguramiento y control de la calidad
- Mapeo
- Reporte y documentación

Sugerencias finales para los precursores

- Aseguren una compatibilidad con los inventarios de contaminantes atmosféricos del país.
- Si ya está estimando CH₄ y estima CO, NO_x, COVDM, SO_x, NH₃ podrá fácilmente estimar las emisiones indirectas de CO₂ y N₂O (no AFOLU)
- Partan con un método de nivel lo más simple posible (Tier 1).
- Caracterice las fuentes e instalaciones por tecnología, asegurando que se aplique el mismo nivel de desagregación para los datos de actividad disponibles y los factores de emisión.
- Si hay disponible información detallada, úsela.
- Si la categoría es principal, trate de aplicar un método de nivel superior.

Muchas gracias por su atención

Para más información y solicitud de apoyo de CBIT-GSP, por favor contactar a:

Paulo CORNEJO
Coordinador Regional CBIT-GSP
UNEP Copenhagen Climate Centre
paulo.cornejoguajardo@un.org