



Informe comparativo de las Directrices IPCC 1996 vs. 2006

Sector Residuos

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Año 2015

Versión	Fecha	Observaciones
0	15/7/2015	Informe Final

El presente informe forma parte del Servicio de Consultoría - SCC-CF-47 “Nuevo Inventario y Revisión de Anteriores para el Sector “Residuos” y Estudio de Factibilidad de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero en el Sector de Residuos”.



Autores:

Gabriel Blanco
Verónica Córdoba
Paula Nosedá
Camila Rodríguez Taylor
Estela Santalla
Lucrecia Wagner
Irene Wasilevsky.

Colaboradores:

Matías Ferreyra Da Silva.



INDICE DE CONTENIDOS

LISTADO DE ACRÓNIMOS	1
RESUMEN PARA TOMADORES DE DECISIÓN	2
RESUMEN EJECUTIVO.....	3
INTRODUCCIÓN	4
DIFERENCIAS ENTRE LAS DIRECTRICES IPCC 1996 Y 2006 PARA EL SECTOR EN TÉRMINOS METODOLÓGICOS PARA TODAS LAS FUENTES.....	5
DIFERENCIAS EN TÉRMINOS DE DATOS NECESARIOS PARA CADA METODOLOGÍA Y SU DISPONIBILIDAD.....	7
IMPACTO DE EMISIONES EN VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES.....	8
FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA	11



LISTADO DE ACRÓNIMOS

ARD	Aguas Residuales Domésticas/Comerciales
ARI	Aguas Residuales Industriales
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de carbono
GBP 2000	Guía de Buenas Prácticas IPCC (2000)
GEIs	Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
IPCC 1996 rev.	Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
IPCC 2006	Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
MCF	Factor de manejo de CH ₄
N ₂ O	Óxido nitroso
RSU	Residuos sólidos urbanos
SCN	Segunda Comunicación Nacional
SDF	Sitios de disposición final de residuos
TCN	Tercera Comunicación Nacional



RESUMEN PARA TOMADORES DE DECISIÓN

La estimación de las emisiones de GEIs del sector Residuos para el año del inventario 2012 arrojó una diferencia inferior al 2% entre las Guías IPCC 1996 rev. (en combinación con las GBP 2000) y las Guías IPCC 2006 (superiores para ésta última).

Del análisis de la aplicación de ambas guías, se observa que las Guías IPCC 2006 cuentan con una base metodológica más consistente y con mayor información para la aplicación de los diferentes niveles de decisión, en función de la calidad de la información disponible. Por otro lado, las Guías IPCC 2006 incorporaron y actualizaron muchos de los factores de emisión incluidos en las GBP (2000) para las categorías ARD, ARI e Incineración de Residuos por lo que resulta más práctico que el uso combinado de las Guías IPCC 1996 rev. y GBP (2000).

Otra ventaja de la aplicación de las Guías IPCC 2006 es que condensa a lo largo de todos los capítulos, metodologías y sugerencias de gran utilidad para mejorar los diversos aspectos que conforman un inventario nacional de GEIs como es la recopilación de datos, el cálculo de incertidumbres, la identificación de categorías principales y el uso de las herramientas de garantía y control de calidad.

Sería importante para asegurar la coherencia de las series temporales, implementar para los próximos inventarios una única Guía IPCC y preferiblemente la correspondiente a 2006.



RESUMEN EJECUTIVO

Las emisiones globales del sector Residuos para el año 2012 resultaron 20.745,8 Gg CO₂e según las Guías IPCC 1996 rev. y 21.108,48 Gg CO₂e según las Guías IPCC 2006. La diferencia en las estimaciones de GEIs del sector Residuos según ambas guías no resulta significativa ya que es inferior al 2% pero cuando se calculan las diferencias por categoría se observa que las emisiones de CH₄ generadas por Residuos sólidos en SDF resultan 81% superiores cuando se estiman según Guías IPCC 2006, diferencia que se compensa con las emisiones provenientes de ARD y ARI que resultan 48 y 45% respectivamente inferiores a las estimadas según las Guías IPCC 1996 rev.

Las emisiones de CH₄ en SDF estimadas según las Guías IPCC 1996 rev. para el año 2012 resultaron 81,3% inferiores a las estimadas con los mismos datos de actividad a partir de las guías IPCC 2006. Para los años anteriores de inventario esta diferencia resultó en promedio 69,7%. Ambas guías aplican el método de descomposición de primer orden pero las ecuaciones utilizadas son diferentes. A pesar de haber aplicado los mismos datos de actividad (cantidad de RSU depositados y composición) existen diferencias en algunos factores de emisión como por ejemplo en la fracción de carbono orgánico descomponible DOC_F y en los porcentajes de carbono orgánico degradable DOC_i , aunque estas no son las diferencias significativas que provocan las discrepancias en los valores de las emisiones de CH₄ de la categoría Residuos Sólidos en SDF.

Las emisiones de CH₄ en ARD calculadas a partir de las Guías IPCC 1996 rev. resultaron 51,2% superiores a las estimadas con las Guías IPCC 2006. La principal diferencia se detectó en que las Guías IPCC 2006 permiten diferenciar para diferentes sistemas de descarga de las aguas domiciliarias factores de manejo de metano MCF específicos y diferentes (variables entre 0,3 y 0,5) mientras que según las Guías IPCC 1996 rev. sólo sugiere el factor 0,8. Para el caso de las emisiones de N₂O en ARD las calculadas para el año 2012 a partir de las Guías IPCC 2006 resultaron 31,3% inferiores a las estimadas a partir de las Guías IPCC 1996 rev. La principal diferencia radica en el factor de emisión de nitrógeno $EF_{EFFLUENT}$ (kg N₂O-N/kg N) para el cual las Guías IPCC 2006 sugieren el valor 0.005 que es la mitad de sugerido por las Guías IPCC 1996 rev. (0.01).

Las emisiones de CH₄ provenientes de ARI estimadas según las Guías IPCC 1996 rev. resultaron 44,7% por encima de las calculadas según las Guías IPCC 2006. Esta diferencia está dada por los factores de emisión aplicados para la descarga de efluentes.

Las emisiones de CO₂ provenientes de la incineración de residuos industriales y clínicos resultaron para los mismos datos de actividad 54,3% inferiores cuando se estimaron en base a las Guías IPCC 2006. La diferencia fundamental radica en que la metodología sugerida en las Guías IPCC 2006 incorpora el concepto de contenido de materia seca de los residuos que se incineran.



INTRODUCCIÓN

Se compararon los resultados obtenidos al aplicar la metodología sugerida en las Guías IPCC 2006 con la establecida en las Guías 1996 rev y la Guía de Buenas Prácticas IPCC (2000) para el cálculo de las emisiones de CH₄ de la categoría SDF, ARD y ARI, las emisiones de N₂O de la categoría ARD y las emisiones de CO₂ por incineración de residuos especiales y clínicos.



DIFERENCIAS ENTRE LAS DIRECTRICES IPCC 1996 Y 2006 PARA EL SECTOR EN TÉRMINOS METODOLÓGICOS PARA TODAS LAS FUENTES.

SDF

Ambas metodologías se basan en la estimación de las emisiones de CH₄ según el método de DPO, aunque las ecuaciones sugeridas por cada una son diferentes. En función de los resultados observados al aplicar cada una de las ecuaciones del método de DPO sugeridas por cada una de las guías, se explica que los resultados de las emisiones de CH₄ son superiores al ser calculados según la metodología IPCC 2006 debido a que las fórmulas aplicadas describen el aporte acumulativo de la materia orgánica degradable de cada uno de los tipos de residuos contenidos en los RSU (papel, textiles, restos de comida, etc). La base del cálculo realizada en función del parámetro DDOCm descrito en las ecuaciones 3.4 y 3.5 (pág. 3.9, Vol 5, Cap. 3) explica las diferencias en el método DPO de ambas metodologías.

En relación a los factores de emisión, una diferencia fue el factor de emisión que representa la fracción de carbono orgánico degradable no asimilada DOCF para el cual las Guías IPCC 1996 rev. sugieren aplicar el valor 0,55 mientras que las Guías IPCC 2006 sugieren el valor 0,50.

Otra diferencia fueron los valores de carbono orgánico degradable DOC_i que para la aplicación de las Guías IPCC 2006 se agregó el componente “pañales” (DOC_i = 0.24), y valores superiores para Guías IPCC 2006 para “Residuos de parques y jardines” (0.20 respecto a 0.17) y para “madera” (0.43 respecto a 0.3).

ARD

La mayor diferencia se encontró en el factor de corrección de metano MCF. La metodología sugerida en las Guías IPCC 1996 rev. sólo especifica un único valor (0,8), mientras que las Guías IPCC 2006 permite aplicar valores de este factor variables entre 0 (Red pública bien manejada), 0,3 (Red pública planta sobrecargada), 0,5 (Cámara séptica y pozo ciego), 0,7 (Pozo ciego) y 0 (Sin descarga) según el sistema de descarga/tratamiento utilizado por las diferentes franjas poblacionales identificadas en los censos de población.

Para el cálculo de las emisiones de N₂O la principal diferencia entre ambas guías radica en el factor de emisión de nitrógeno $EF_{EFFLUENT}$ (kg N₂O-N/kg N) para el cual las Guías IPCC 2006 sugieren el valor 0.005 que es la mitad de sugerido (y aplicado en la SCN) por las Guías IPCC 1996 rev. (0.01).

ARI



No se observaron diferencias metodológicas para la estimación de las emisiones de CH₄ provenientes de ARI. La principal diferencia radica en los factores de emisión aplicados. Las Guías IPCC 1996 rev. sugieren únicamente dos valores por defecto que corresponden a la fracción de efluentes tratados (0,20) y al factor MCF (0,9). Las guías IPCC 2006 en cambio permiten diferenciar efluentes sin tratamiento y con tratamiento, y dentro de estos últimos brinda seis tipos de tratamientos con sus correspondientes MCF. Al no disponer de ningún tipo de información (ni oficial, ni a través de las cámaras de los respectivos sectores) sobre el tipo de tratamiento que aplican las industrias identificadas como generadoras de efluentes, y considerando que existen considerable cantidad de publicaciones relacionadas al impacto de la descarga de efluentes a los cursos de río (cuenca Salí, embalse Río Hondo, Matanza-Riachuelo), se aplicó como factor de corrección de metano MCF el valor 0,1 correspondiente a efluente no tratado, descarga a ríos (Tabla 6.8, pág. 6.21, IPCC 2006). La diferencia en estos valores provocó valores sensiblemente inferiores calculados según las Guías IPCC 2006.

Incineración de Residuos Especiales y Clínicos

La única diferencia metodológica entre las guías utilizadas es la incorporación del contenido de materia seca de los residuos que se incineran en las ecuaciones sugeridas en las Guías IPCC 2006.



DIFERENCIAS EN TÉRMINOS DE DATOS NECESARIOS PARA CADA METODOLOGÍA Y SU DISPONIBILIDAD.

SDF

Los datos que requiere cada una de las metodologías son iguales, aunque que las Guías IPCC 2006 identifican tres niveles (Tier) para la estimación de las emisiones de CH₄ en SDF en lugar de los dos establecidos por las GBP. En el presente inventario se utilizaron los mismos datos de actividad para calcular las emisiones de CH₄ por ambas metodologías. La información utilizada fue generada tal como se describe en el inventario. Para el desarrollo del presente inventario no se ha tenido disponibilidad de la información para estimar las emisiones de esta categoría de fuente. La base de datos desarrollada se entrega como una herramienta para la mejora y actualización de los próximos inventarios.

ARD

Para el cálculo de las emisiones de CH₄ de esta categoría, ambas guías requieren los mismos datos de actividad, para lo cual los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas (INDEC) aportan la información necesaria vinculada a la población atendida a través de cuatro sistemas diferentes de descarga cuyo factor de manejo de metano determina el impacto en las emisiones de esta categoría.

Para la estimación de las emisiones de N₂O también ambas metodologías requieren la misma información, la cual está principalmente orientada a los datos de población (provista por Censos Nacionales) y al consumo de proteína per cápita, dato que debería actualizarse anualmente.

Se aplicaron los mismos datos de actividad para calcular las emisiones de CH₄ y de N₂O de la categoría por ambas Guías IPCC, tal como se describe en el Inventario.

ARI

Para el cálculo de las emisiones de CH₄ de esta categoría, ambas guías requieren los mismos datos de actividad, para lo cual resulta fundamental mantener actualizadas las bases de datos de los sectores productivos que mayor impacto tienen en esta categoría de fuente.

Incineración de Residuos Especiales y Clínicos

Ambas guías requieren los mismos datos de actividad para el cálculo de las emisiones de CO₂ de esta categoría excepto que las Guías IPCC 2006 incorpora un nuevo parámetro como es el contenido de humedad de los residuos que se incineran.



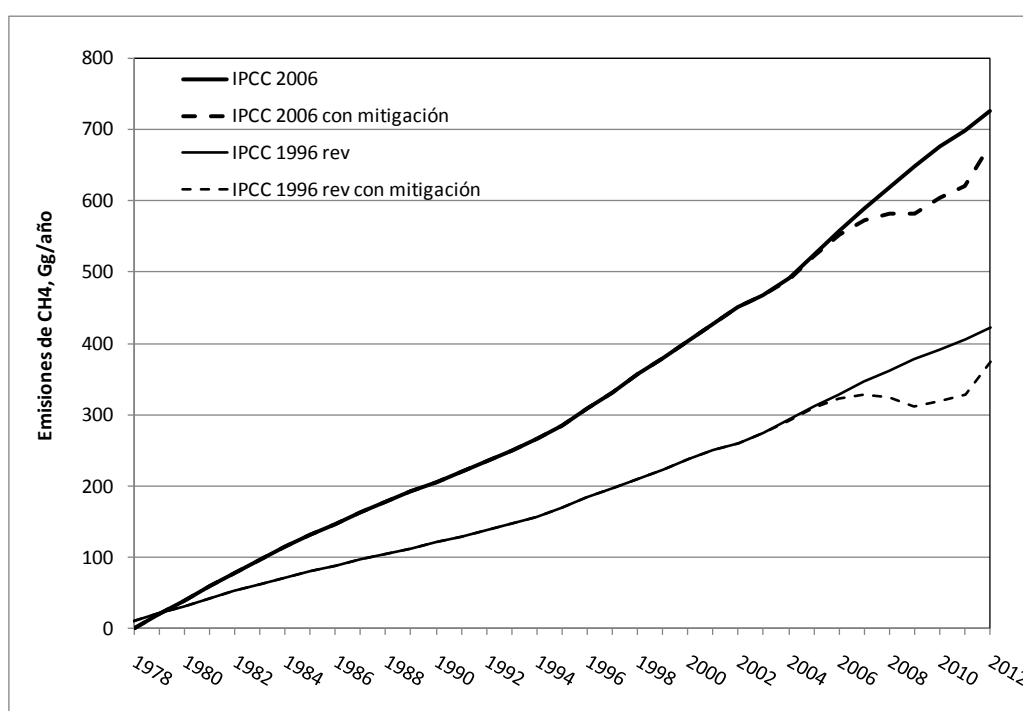
IMPACTO DE EMISIONES EN VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES.

SDF

Para el año del inventario 2012 las emisiones con la metodología IPCC 2006 resultaron 81,3% superior, mientras que para los años de inventarios anteriores la diferencia promedio fue del 70%.

La Figura 1 muestra la evolución de las diferencias observadas al aplicar ambas Guías con los mismos datos de actividad.

Figura 1. Emisiones de CH₄ en SDF estimadas en base a las metodologías sugeridas en las Guías IPCC (2006), IPCC 1996 rev y GPG (2000) con y sin acciones de mitigación y evolución del CH₄ recuperado

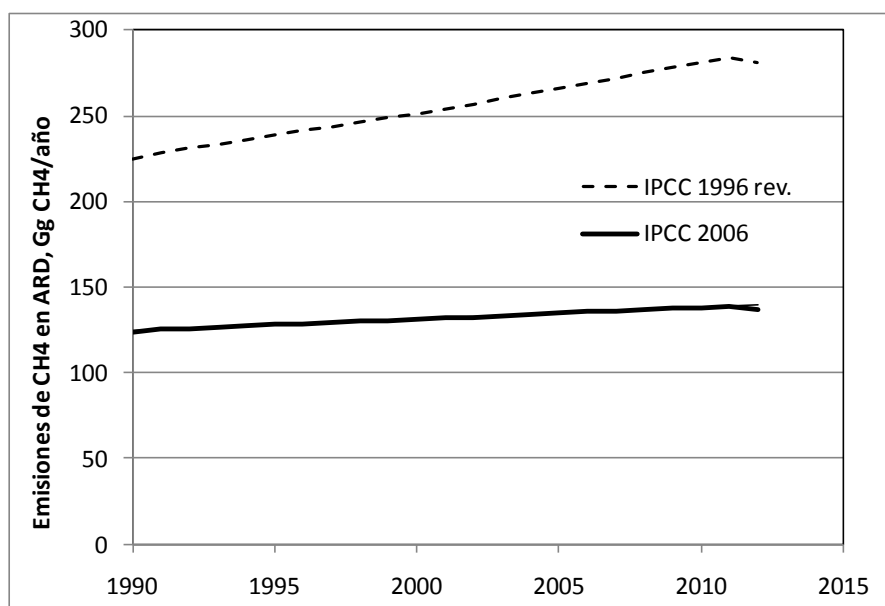


ARD

El contar con la población atendida por los diferentes sistemas de descarga de ARD (a través de los censos nacionales) permitió aplicar los diferentes valores del factor MCF sugeridos por las Guías IPCC 2006. Esto arrojó una diferencia del 51,2% inferior para las emisiones de CH₄ estimadas con estas Guías IPCC 2006 respecto a las calculadas en base a IPCC 1996 rev. (Figura 2).

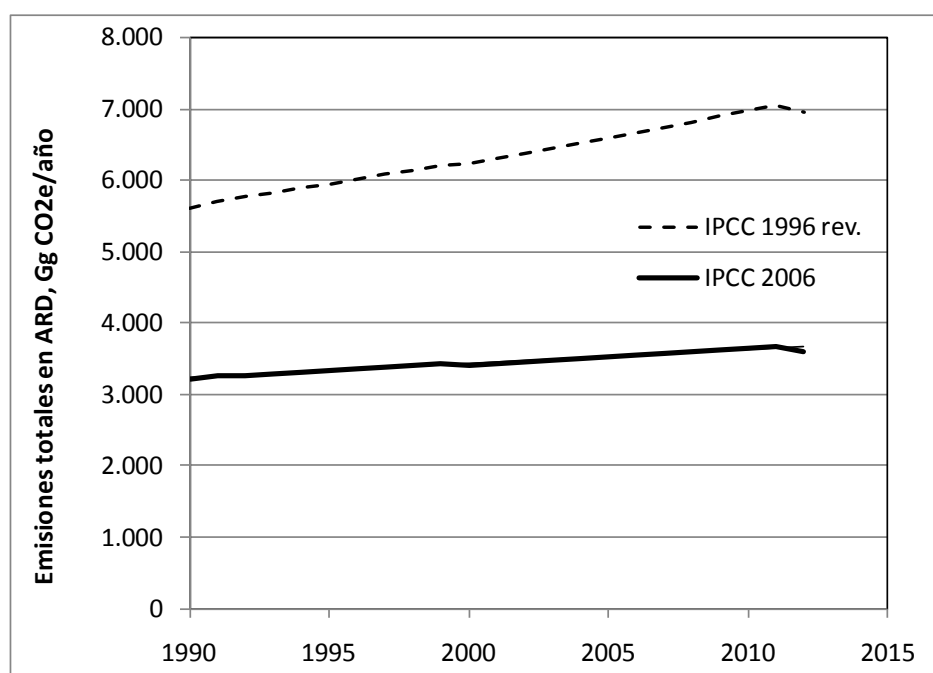


Figura 2. Emisiones de CH₄ en ARD estimadas en base a las metodologías sugeridas en las Guías IPCC (2006), IPCC 1996 rev. y GBP (2000).



Las emisiones de N₂O resultaron 31,3% por debajo cuando se aplicaron las Guías IPCC 2006, debido fundamentalmente a la diferencia en el factor de emisión $EF_{EFFLUENT}$. La Figura 3 compara las emisiones totales (CH₄ + N₂O) para la categoría ARD para la serie 1990-2012. La diferencia entre ambas resulta aproximadamente constante en 45%.

Figura 3. Comparación de las emisiones totales estimadas por las Guías IPCC 1996 rev. e IPCC 2006 para la categoría ARD desde el año base 1990 hasta el año del inventario 2012

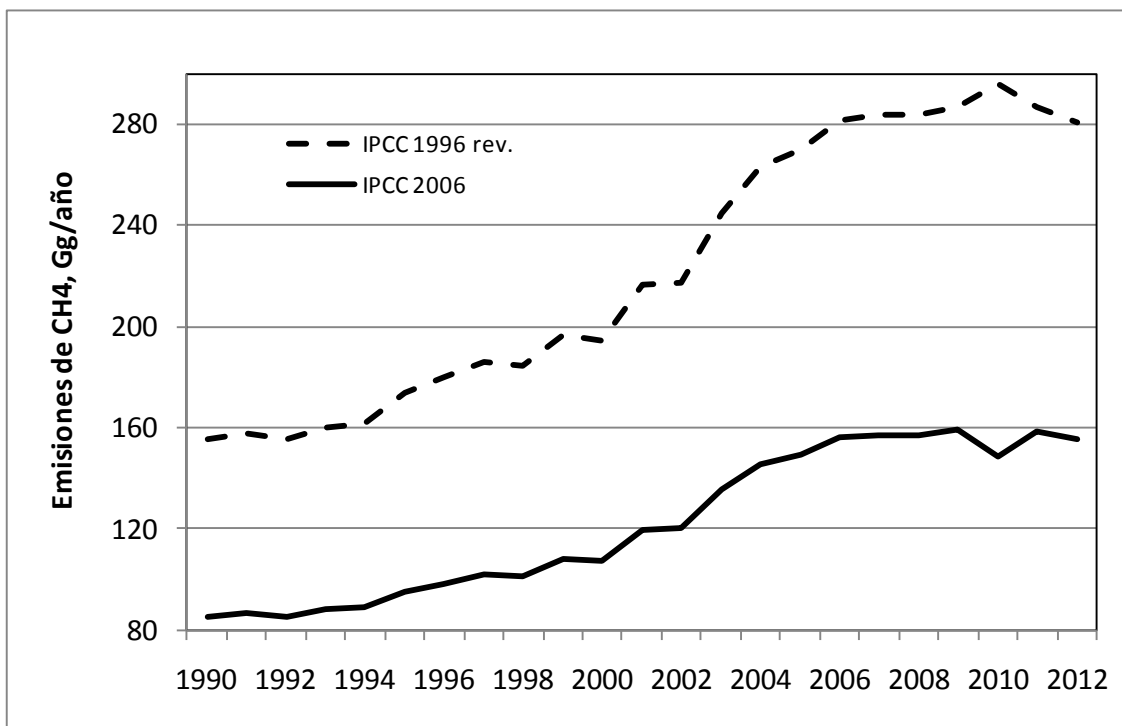




ARI

La principal diferencia en las emisiones de CH₄ calculado por ambas Guías radica en el factor de emisión aplicado para la descarga de efluentes. Esta diferencia provoca que toda la producción de cada sector esté afectada por este factor de emisión lo que incrementa las emisiones de CH₄ estimadas por la metodología IPCC 1996 (Fig. 4) en 44%.

Figura 4. Emisiones de CH₄ en ARI estimadas en base a las metodologías sugeridas en las Guías IPCC (2006), IPCC 1996 rev y GPG (2000)



Incineración de Residuos Especiales y Clínicos

Las emisiones de CO₂ provenientes de la incineración de residuos especiales y clínicos resultaron para los mismos datos de actividad 53,5% inferiores cuando se estimaron en base a las Guías IPCC 2006. La diferencia fundamental radica en que la metodología sugerida en las Guías IPCC 2006 incorpora el concepto de contenido de materia seca de los residuos que se incineran.

Otras diferencias (Incertidumbre/Categorías Claves etc.)

No se observaron diferencias en cuanto a la estimación de la incertidumbre ya que se aplicaron los estimados asociados a los parámetros por defecto y tanto las Guías IPCC 2006 como las GBP (2000) presentan idénticos valores de incertidumbre.



FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

Ver Informe 1