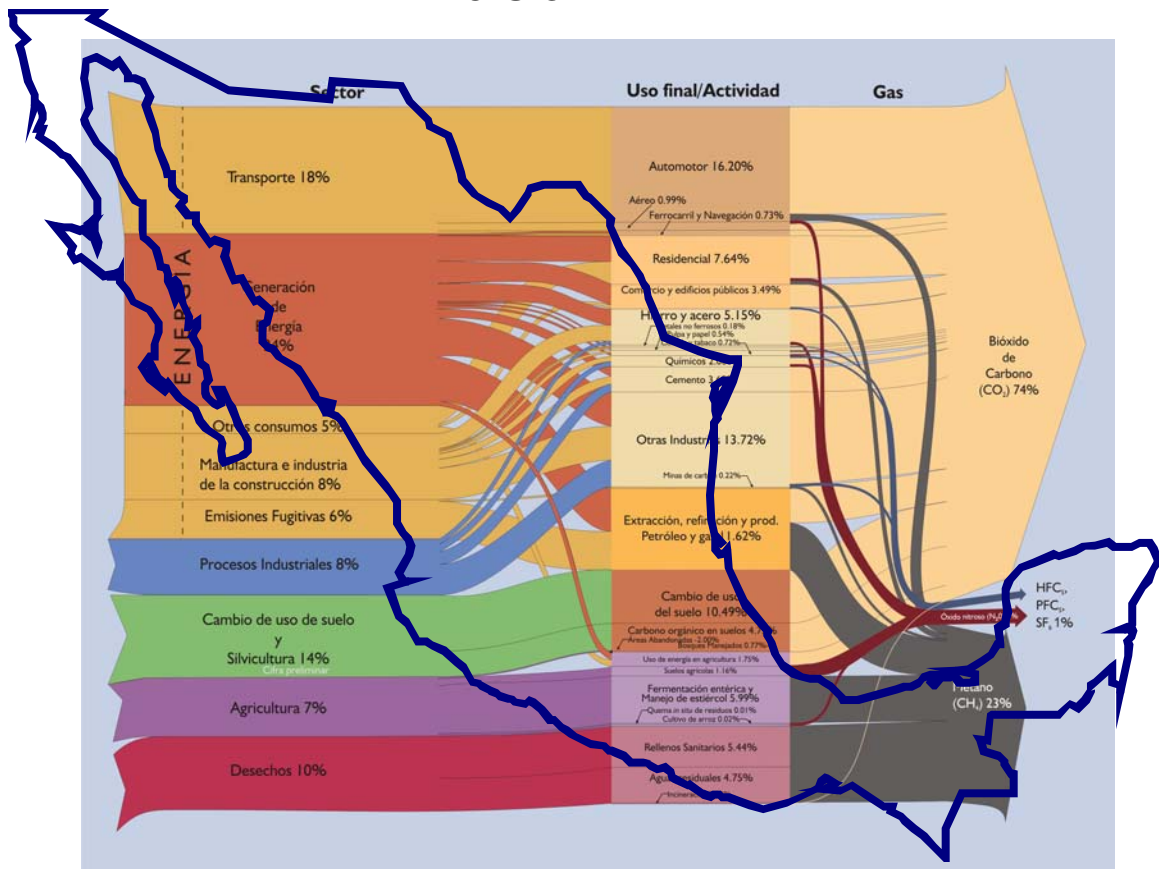


## MANUAL DE REFERENCIA RÁPIDA PARA EL DESARROLLO DE INVENTARIOS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PARA LOS DIFERENTES SECTORES EN MÉXICO

Versión: 1



Autores:

José Antonio Benjamín Ordóñez Díaz, Luís Alberto Conde Álvarez, Francisco Luis Aviña Cervantes y Xochitl Cruz Núñez

Colaboradores:

Guadalupe Araceli Flores Ramírez y Lucila María Balam de la Vega.

---

## Contenidos

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Instalación e inicio</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Generalidades sobre el uso del software</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>El módulo OVERVIEW</b> .....	<b>11</b>
4.1	Barra de menú .....	12
4.2	Completando el inventario .....	13
4.3	Tabla resumen.....	14
4.4	Herramienta de Análisis de Categorías Clave .....	15
4.4.1	Análisis de Categorías Clave: Ingreso de Datos .....	16
4.4.2	Evaluación de los Niveles de Categorías Clave .....	19
4.4.3	Evaluación de Tendencias .....	20
<b>5</b>	<b>Tablas sectoriales (Módulos 1, 2, 4, 5, 5B, 6)</b> .....	<b>21</b>
5.1	Energía (Módulo 1).....	22
5.2	Procesos industriales (Módulo 2) .....	23
5.3	Agricultura (Módulo 4) .....	24
5.4	Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal (Módulo 5) .....	28
5.5	Uso del suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal (Módulo 5B) .....	30
5.6	Residuos (Módulo 6).....	32
<b>6</b>	<b>Principios y definiciones</b> .....	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Niveles Tiers</b> .....	<b>36</b>
<b>8</b>	<b>Preguntas más frecuentes:</b> .....	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>Glosario</b> .....	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>49</b>

---

## Importante respecto a la fuente consultada

El presente manual o cuadernillo actualizado para realizar los inventarios de gases de efecto invernadero en los diferentes sectores, toma como base el siguiente documento titulado: *Manual for the UNFCCC non-Annex I Greenhouse Gas Inventory Software Version: 1.3.1* en idioma inglés (incluyendo figuras, complementando la descripción del uso del software con los detalles del ingreso de datos, factores de emisión y señalando la fuente de donde se obtiene o se ha presentado la información), se hace una traducción al español con los elementos propios del lenguaje en México y se realizan algunas actualizaciones o modificaciones, a fin de que este material se use en la formación de personal especializado en, realizar los inventarios de gases de efecto invernadero para los diferentes sectores a nivel estatal o nacional.

---

## Observaciones

El uso del presente manual o cuadernillo, se debe hacer en paralelo con: las Guías de las Buenas Prácticas y Manejo de las Incertidumbres en su versión de 1996<sup>1</sup>, para realizar el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero<sup>2</sup>, revisadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC ó IPCC por siglas en inglés) a fin de asegurar, en medida de lo posible, que las emisiones no sea ni sobreestimadas, ni subestimadas.

Donde la información (si los datos de base y factores de emisión lo permiten) puede usted emplear las Guías de las Buenas Prácticas, de PICC en su versión de 2003 para el sector uso del suelo, cambio en el uso del suelo y manejo forestal (silvicultura<sup>3</sup>).

Para dar inicio a la realización del inventario, usted debe descargar los 8 archivos compactados (UNFCCC\_NAI\_IS\_132.zip) de la siguiente dirección electrónica:

[http://unfccc.int/national\\_reports/non-annex\\_i\\_natcom/training\\_material/methodological\\_documents/items/349.php](http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/training_material/methodological_documents/items/349.php)<sup>4</sup>; para la utilización del software se recomienda la hoja de cálculo del programa *Excel* (de Microsoft) en su versión 2000<sup>5</sup>.

Los archivos que contiene el software para todos los sectores son los siguientes:

- START.XLS (Inicio)
- OVERVIEW.XLS (Registro base)
- MODULE1.XLS (Energía)
- MODULE2.XLS (Procesos Industriales)
- MODULE4.XLS (Agricultura)
- MODULE5.XLS (Cambio de uso del suelo y silvicultura)
- MODULE5B.XLS (Uso de suelo, Cambio de uso del suelo y silvicultura)
- MODULE6.XLS (Desechos)

### *Notas:*

*En caso de hacer alguna modificación, favor de manifestar los cambios en los informes de cada sector (módulo), justificando el procedimiento o proceso.*

*Cualquier comentario o sugerencia específicamente respecto al software del Inventario de Gases de Efecto Invernadero para los países No Anexo I, favor de enviarlo a La*

<sup>1</sup> <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/spanish.html>

<sup>2</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpqaum\\_es.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpqaum_es.html)

<sup>3</sup> [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf\\_languages.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_languages.html)

<sup>4</sup> Debido a las actualizaciones frecuentes de los programas y páginas electrónicas, los nombres de los archivos y sus ubicaciones pueden variar, en ese caso se recomienda hacer una búsqueda con los términos "UNFCCC software for GHG inventories". (N del t.)

<sup>5</sup> Las macros del software 2003 y posteriores no funcionan, sin embargo es posible trabajar con ellas abriendo directamente cada módulo que usted vaya a trabajar.

---

Secretaría de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, siglas en inglés):  
[secretariat@unfccc.int](mailto:secretariat@unfccc.int)

*Para países No Anexo 1, algunos campos de las tablas cuentan con valores de referencia preestablecidos que se pueden modificar cuando sea preciso siguiendo las recomendaciones.*

---

## 1 Introducción

Los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, son parte de los compromisos y obligaciones internacionales, que permiten conocer la cantidad de toneladas dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y sus equivalentes, que son emitidos a la atmósfera por cada uno de los sectores, durante un intervalo de tiempo definido.

El inventario de emisiones, es el precedente de las comunicaciones nacionales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Aún cuando no hay una obligación expresa de los países No Anexo I de presentar la Comunicación Nacional; México adquiere esta responsabilidad al haber firmado y ratificado dicha Convención, además es líder al cumplir en tiempo y forma con estos compromisos internacionales.

Los inventarios requieren de materiales de apoyo como la Guía de Buenas Prácticas del PICC, conocer de factores de emisión específicos y datos estadísticos que son reportados en documentos oficiales generados en cada secretaría u oficina con esa responsabilidad. Así como, el conocimiento sobre los procesos y actividades del sector para poder elegir la correcta metodología y factores de emisión de los materiales de apoyo.

El Instituto Nacional de Ecología realizó cursos para capacitar a personal de los diferentes Estados, sobre la Planeación y Preparación de los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero. Se les enseñó a identificar las necesidades de información, estructura de la metodología del PICC y la necesidad de colaborar con instituciones de investigación, los gobiernos locales y la importancia de documentar la información<sup>6</sup>.

Como resultado de estos talleres, se manifestó la necesidad de un entrenamiento especializado en cada categoría (sector) para el manejo de las hojas de cálculo del PICC. Viendo el alcance que esto podría implicar, se pensó en el desarrollo de material de apoyo autodidacta, que esté al alcance de cualquier desarrollador de inventarios, con el fin de que al introducirlo en el manejo de la metodología en una guía rápida, el uso directo de los manuales y software del PICC sean de fácil comprensión.

El presente manual o cuadernillo, pretende ser una guía rápida para realizar los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero de los diferentes sectores en México.

Palabras clave: Manual, cuadernillo, referencia rápida, GEI, México.

---

<sup>6</sup> Los materiales generados en estos cursos se encuentran disponibles en:

[http://web.mac.com/xochitl\\_cruz/iWeb/Site/Indice.html](http://web.mac.com/xochitl_cruz/iWeb/Site/Indice.html)

Guía del inventario: [http://www.ine.gob.mx/cclimatico/estudios\\_cclimatico.html#2008](http://www.ine.gob.mx/cclimatico/estudios_cclimatico.html#2008)

---

## 2 Instalación e inicio

Una vez que usted ha descargado el archivo comprimido: “UNFCCC\_NAI\_IS\_132.zip<sup>7</sup>”, proceda a extraer los 8 archivos de *Excel* y seleccione un directorio<sup>8</sup> para que se instale, por ejemplo: “C:\mis documentos\InventariosGEI\UNFCCC\Software”. Para dar inicio al inventario, debe hacer doble clic en el archivo llamado: “Start.xls”, para un adecuado procedimiento, **no** active ninguno de los otros archivos que fueron descomprimidos. Si usted necesita una orientación al respecto o recibe archivos modificados, consulte con el Ing. Luis Conde del Instituto Nacional de Ecología el proceso alterno.

**Nota:**

Puede usted generar un acceso directo al software, en su escritorio e inclusive cambiar el nombre, siguiendo el procedimiento común de activar un icono de acceso directo.

## 3 Generalidades sobre el uso del software

El software diseñado para realizar los inventarios de gases de efecto invernadero, contiene siete archivos: *Overview*, *Module1*, *Module2*, *Module4*, *Module5*, *Module5b*, *Module6* (no existe un *Module3*) y una aplicación para dar inicio al inventario llamado: *Start*.

Cada una de las hojas de cálculo del programa *Excel*, se encuentra protegida y solo algunos campos pueden modificarse; para distinguir los módulos de cada sector y regresar al menú del *Overview*, cada módulo presenta un color distintivo para hacer más sencilla su visualización en pantalla. Se puede activar la modificación y actualización de información usando los Macros de *Visual Basic*.

---

<sup>7</sup> Se recomienda que utilice el programa Winzip ® para descomprimir correctamente los archivos

<sup>8</sup> El objetivo de seleccionar un directorio, es porque se establecen los vínculos de cada uno de los datos registrados en cada una de las hojas de cálculo de cada sector.

---

Cada vez que sea necesario adicionar columnas o renglones en cualquiera de las hojas de cálculo de Excel (ej., fuente, categoría o subcategoría –tipos de combustible-), siga las recomendaciones de los manuales *ad hoc*.

En el módulo 5b (LULUCF) se puede realizar las modificaciones pulsando apropiadamente los íconos que proporciona la hoja de cálculo. Para el caso de otros módulos, los cambios se realizan desactivando la protección de la hoja (siguiendo los comandos *Edit. -> Protection -> Unprotect Sheet*); para insertar un campo se debe especificar el comando (*Insert -> Row/Column*) y una vez realizada la modificación se debe volver a proteger (ej. *Edit -> Protection -> Protect Sheet*). Cuando se solicita una clave o *password*, presione la tecla 'Return' o 'Enter', de esta forma la hoja de cálculo no será protegida con una clave (no se recomienda que se proteja ninguna de las hojas con una clave).

La inserción de nuevos campos (en columnas o renglones), se considera de uso confidencial y cuando los autores del inventario, así lo requieran; se debe estar seguro de estas modificaciones y lo que esto implica en las estimaciones, es necesario un sustento que justifique dicha acción.

**Precaución:**

*Si usted modifica la hoja de cálculo, se debe asegurar de que todas las formulas, cálculos y vínculos (o ligas) entre el archivo Overview y consecutivos de cada tabla sean correctas; y es su responsabilidad manifestarlas.*

Cuando no se hayan proporcionado estimaciones en las celdas de las tablas del sumario, se recomienda el empleo de claves de notación a los compiladores de inventarios (como se describe en FCCC/SBSTA/2004/8<sup>9</sup>). Además se sugiere utilizar los espacios proporcionados en cada hoja de trabajo para documentar las fuentes de los datos y demás información relevante.

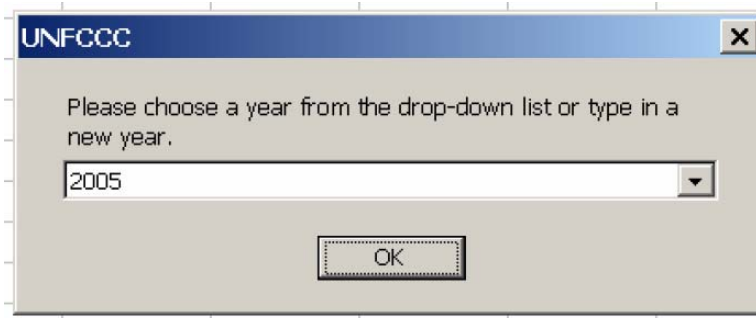
Antes de arrancar el programa, revise que *Excel 2000* o una versión más reciente del paquete se encuentra instalado correctamente en la computadora. Siga las instrucciones en la sección 2 para iniciar el programa; aparecerá el logotipo de la UNFCCC, pulse el botón en el ángulo inferior derecho para continuar. En seguida aparecerá un cuadro de diálogo solicitando el año del

---

<sup>9</sup> Sin embargo se requiere tener cuidado en la evaluación de las categorías de las claves para las tablas de ingreso, ver Sección 4.4.1.



inventario (Figura 1). Elija el año de la lista desplegable (por omisión se presenta el año en curso) o escriba otro año (4 dígitos).



**Figura 1. Cuadro de diálogo para seleccionar el año**

En caso de que aún no exista un inventario para ese año, el sistema mostrará otro cuadro de diálogo (Figura 2) preguntando si se desea crear un inventario nuevo para ese año. Pulse 'Yes' para iniciar el inventario, en caso de elegir 'No' el programa finalizará.



**Figura 2. Cuadro de diálogo para empezar un nuevo inventario anual**

El sistema solicitará que seleccione un inventario para usarlo como plantilla (Figura 3). En la lista desplegable se puede elegir un año que contenga datos del inventario o se puede elegir un conjunto de formatos en blanco. En caso de utilizar los datos y el formato a partir de inventarios de años previos, como punto de partida, seleccione el año de la lista. Si se desea iniciar con un conjunto de hojas de trabajo limpias, elija "Blank sheets" (Hojas limpias) de la lista.

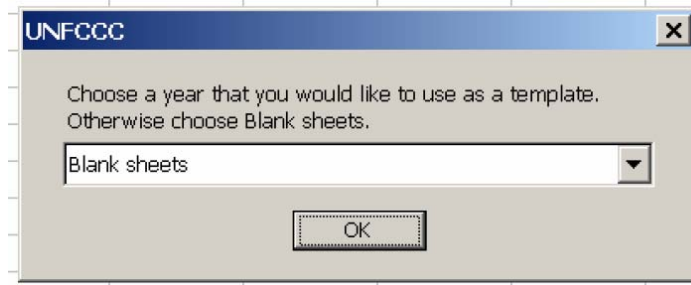


Figura 3. Selección de plantillas para un inventario nuevo.

Una vez que se ha creado el inventario, la próxima vez que inicie el programa aparecerá en la lista desplegable.

El módulo *Overview* se abrirá de manera automática después de seleccionar el inventario de trabajo (*Excel* cargará el archivo llamado *Overview.xls*). Este archivo contiene las tablas de las Instrucciones para la elaboración de reportes (Volumen 1, Lineamientos PICC) y otra información general relacionada con el inventario. El archivo permanecerá abierto de manera permanente mientras se esté ejecutando el programa, esto con el fin de asegurar que los cálculos sean actualizados conforme avanza el trabajo.

Por favor considere lo siguiente:

- **Siempre inicie el programa con la ejecución de START.XLS y elija el año del inventario que quiera editar.** El programa abrirá automáticamente el módulo OVERVIEW del año seleccionado. ¡No abra el archivo *Overview.xls* en el directorio principal! Si desea evitar la apertura de START.XLS y abrir un inventario de algún año en particular directamente, vaya al subdirectorío correspondiente al inventario del año deseado y ejecute el archivo *Overview.xls* ubicado en su interior.
- **¡No intente ejecutar de manera directa los módulos individuales por sector, haciéndoles doble clic en el Explorador de Windows!** Los módulos sectoriales funcionan sólo en conjunto con el módulo *Overview*. Solo para versiones de *Excel* 2003 o posteriores se pueden abrir directamente los módulos<sup>10</sup>.

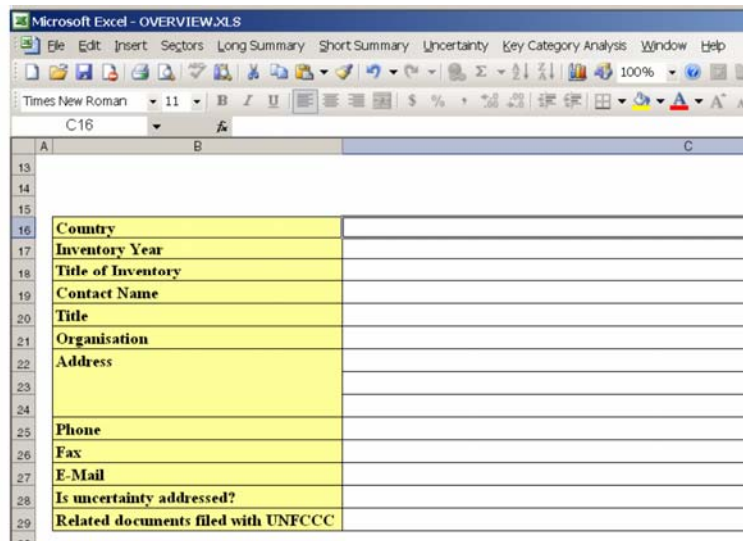
<sup>10</sup> Un mensaje de error en macros aparecerá, solo ignórela y siga trabajando.

- Puede crear una carpeta con el año de trabajo, copiar los archivos (experto start.exe) y abrir overview para empezar a trabajar su información.

## 4 El módulo OVERVIEW

El módulo *Overview* cumple dos propósitos: primero, desde él se tiene acceso a los módulos individuales por sector a través de la barra de menús; segundo, contiene las tablas resumen que se pueden utilizar para los reportes, además de la herramienta de análisis de categorías clave (*Key Category Analysis*) que puede emplearse para identificar categorías clave en el inventario.

El módulo *Overview* se abre automáticamente en la hoja “*head*” (Figura 4). Aquí se puede registrar el país, año del inventario e información para contacto. Desde la perspectiva del manejo de datos, es muy útil llenar esas celdas, y sólo se hace una vez, automáticamente aparecerán el nombre del país y el año del inventario en todas las hojas de trabajo.



	A	B	C
13			
14			
15			
16		Country	
17		Inventory Year	
18		Title of Inventory	
19		Contact Name	
20		Title	
21		Organisation	
22		Address	
23			
24			
25		Phone	
26		Fax	
27		E-Mail	
28		Is uncertainty addressed?	
29		Related documents filed with UNFCCC	
30			

Figura 4. Hoja “*head*” del archivo *Overview.xls*.

## 4.1 Barra de menús<sup>11</sup>

La barra de menús está personalizada para permitir la navegación rápida dentro del módulo Overview y tener acceso a los módulos sectoriales fácilmente. Contiene los menús esenciales de Excel, además menús adicionales específicos.

- Los menús Archivo, Edición, Insertar, Ventana y Ayuda (?) son los estándares de Excel que se utilizan para abrir y cerrar archivos, modificar hojas de cálculo, cambiar de una hoja a otra y obtener ayuda dentro de *Excel*. Por el momento no hay menú de ayuda para este software.
- Las opciones del menú “*Long Summary*” son 3 que conducen a las hojas 1, 2 y 3 de la tabla resumen 7A, de las Instrucciones para la Elaboración de Reportes del PICC.
- Las opciones del menú “*Short Summary*” conducen a la tabla resumen 7B de las Instrucciones para la Elaboración de Reportes del PICC y a las tablas 1 y 2 de la decisión 17/CP.8.
- El menú “*Uncertainty*” muestra las opciones de las hojas 1, 2 y 3 de la tabla resumen 8A de las Instrucciones para la Elaboración de Reportes.

Cada hoja de trabajo del programa cuenta con su propio sistema de menús personalizado que facilita el desplazamiento a través de las diversas áreas que requieren el ingreso de datos. También se puede hacer clic en las pestañas de la parte baja de la ventana para pasar de una hoja de cálculo a otra (Figura 5). También se puede usar la combinación de teclas Ctrl-PgUp/Ctrl-PgDn para desplazarse entre las hojas del documento.



Figura 5. Pestañas de la Hoja de cálculo del módulo Overview.

Las etiquetas de las pestañas usan el mismo formato que las Instrucciones para la Elaboración de Reportes y el Cuaderno de trabajo del PICC, así como la *Guía de Buenas Prácticas para uso de suelo, cambio en el uso del suelo y manejo forestal 2003* (Módulo 5B). En el módulo Overview, las pestañas están rotuladas con los nombres de las tablas resumen. En todas las hojas de cálculo de los sectores (Energía, Procesos Industriales, Agricultura, Cambio en el uso del suelo

<sup>11</sup> En versiones de Excel o posteriores no aparece la línea de menús, por lo que tendrá que abrirlo directamente.

y Manejo Forestal y Residuos) las pestañas están rotuladas con el número de la hoja de cálculo y el número de la hoja de trabajo dentro de la hoja de cálculo.

## 4.2 Completando el inventario

Para empezar a construir el inventario, coloque el nombre del país, año e información para contacto en la tabla mostrada en la Figura 4. Luego vaya a la parte superior y en el menú “Sectors” elija el sector con el que desea trabajar (ej. Energía, Procesos Industriales, Agricultura, etc.: Módulos 1, 2, 4, 5, 5B, 6 (ver Figura 6<sup>12</sup>). Al elegir un sector se abrirá un archivo nuevo que contiene las hojas de cálculo del cuaderno de trabajo para ese sector en particular.

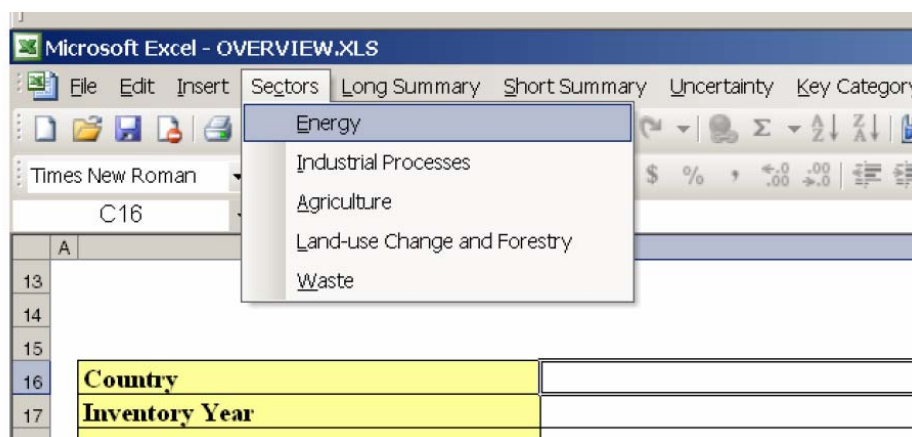


Figura 6. Selección de sector de trabajo

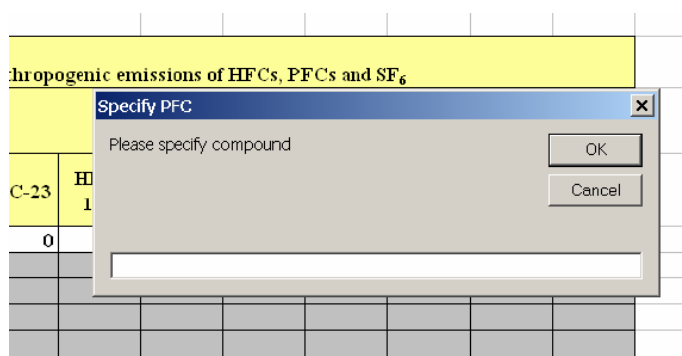
Tras elegir el sector deseado y que se haya abierto el archivo, siga las instrucciones del cuaderno de trabajo para completar con la información requerida para hacer las estimaciones de emisiones. El cuaderno de trabajo contiene explicaciones detalladas de cómo realizar los cálculos. Después de completar la información del sector, se recomienda guardar los cambios, seleccionando “Archivo” -> “Guardar”. Al terminar, pase al siguiente sector. Para ellos, haga clic en el menú “Ventana” y seleccione la opción “Overview.xls”. De este modo regresará al menú principal. Haga clic de nuevo en “Sectors” y elija otro sector. Siga el mismo procedimiento para todos los sectores. Las siguientes secciones describirán las hojas de cálculo de los sectores con mayor detalle.

<sup>12</sup> No hay Módulo 3 para “Uso de solventes y otros productos” en este programa, ya que no se cuenta con una metodología de trabajo en la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996*.

### 4.3 Tabla resumen

Existen varias tablas para desarrollar el resumen en el módulo Overview que, pueden ser usadas para el reporte. La Decisión 17/CP.8 promueve el uso de las tablas 1 y 2 de estos lineamientos para los reportes nacionales de inventarios GEI de los países no anexo 1. Estas tablas se denominan “17CP.8\_1” y “17CP.8\_2”. Se notará que la tabla 17CP.8\_1 está vinculada directamente con las celdas apropiadas en las tablas resumen, de forma que la tabla del reporte se completa automáticamente conforme ingresa la información necesaria y se calculan correctamente las emisiones en las hojas de cálculo (Módulo 1 a Módulo 6) del programa.

No obstante, se requiere llenar con cuidado la tabla 17CP.8\_2, ya que los subsectores de las hojas de cálculo del programa no están vinculadas automáticamente con esta tabla resumen. De hecho en esta tabla se requiere especificar las emisiones de especies individuales de gases-F y el programa permite la inserción de compuestos adicionales de HFCs y PFCs al apretar los botones correspondientes (ver Figure 7).



**Figure 7. Detalle de la Tabla 17CP.8\_2 donde el usuario puede especificar compuestos adicionales de HFCs y PFCs al apretar los botones correspondientes.**

Hay que considerar que si se observan las *Guías de Buenas Prácticas para Uso de Suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal del PICC, 2003* y se usa el Módulo 5B en lugar del Módulo 5, se deberán completar por separado y manualmente las emisiones y remociones de CO<sub>2</sub> en la tabla 5Bs1. Para las emisiones de gases distintas al CO<sub>2</sub> hay vínculos automáticos establecidos. En caso de añadir otros ítems en la categoría G (otros), haga clic en el botón situado junto a la categoría e inserte el nombre de la subcategoría (ver Figura 8).

2	Inventory Year	0
3		
4	<b>TABLE 5B (OPTIONAL) SECTORAL REPORT FOR</b>	
5	<b>(Using the categories of the IPCC Good Practice Guide</b>	
6	<b>(Sheet 1 of 1)</b>	
7	SECTORAL REPORT	
8	GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	
9		
27	1. Other Land Remaining Other Land	
28	2. Land Converted to Other Land	
29	G. Other (Please specify) ---	
30	Harvested Wood Products	
31		
32	Information items	
33	Forest Land converted to Other Land-Use Categories	
34	Grassland converted to Other Land-Use Categories	
35		
36		
37	Note: CO <sub>2</sub> Emissions in this Summary Table are directly linked to the Su...	

**Figura 8. Botón para añadir más categorías de emisión/remoción en la tabla 5Bs1 del módulo Overview**

También se necesita verificar que la información de la tabla 1 hasta la tabla 7 corresponda con lo que fue calculado en las hojas de cálculo sectoriales. Hay que considerar que si se observan las *Guías de Buenas Prácticas para Uso de Suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal del PICC, 2003* y se usa el Módulo 5B en lugar del Módulo 5, se tendrá que usar primero un proceso de “retro-mapeo” (*mapping-back*) y expresar las emisiones y remociones en la estructura LUCF de la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996* en la tabla 7As1. En las *Guías de Buenas Prácticas para Uso de Suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal del PICC, 2003* se ofrece una descripción general de este mapeo. Para orientación sobre el llenado de la tabla 8, consulte la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996*.

#### **4.4 Herramienta de Análisis de Categorías Clave**

El análisis de categorías clave, no forma parte de la *Revisión de Lineamientos del PICC 1996*, fue elaborado únicamente para las *Guías de Buenas Prácticas y Manejo de Incertidumbres (2000)* para fuentes y después se extendió a los sumideros. Su objetivo es la identificación de categorías de emisión y remoción que contribuyen de manera significativa al inventario. Para orientación sobre el significado de las categorías clave, su identificación y acciones posteriores, consulte los documentos mencionados. Siga además las instrucciones de esta sección cuidadosamente.

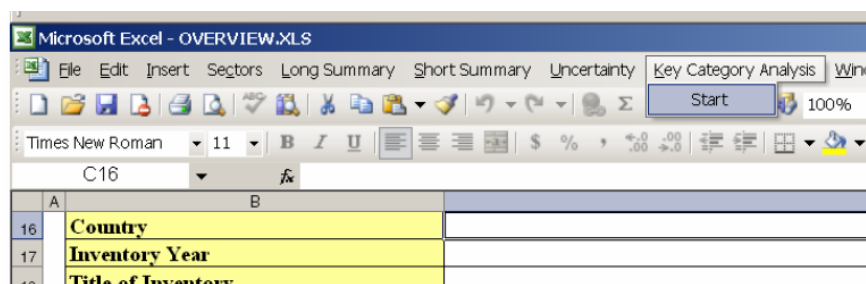


Figura 9. Vínculo con la herramienta “Key Category Analysis” en el módulo Overview.

El Análisis de Categorías Clave consta de tres etapas: (1) Ingreso de Datos, (2) Nivel de Evaluación, (3) Evaluación de las Tendencias.

#### 4.4.1 Análisis de Categorías Clave: Ingreso de Datos

El ingreso de datos para el análisis de categorías clave se hace mediante la tabla KeyCatInput en el módulo Overview. Al abrir esa tabla se observará que están enlistadas todas las categorías y sub-categorías del PICC para todos los sectores, junto con los GEI relevantes. Para las categorías (y subcategorías) sombreadas en amarillo, se ha establecido un vínculo directo a las estimaciones de emisiones en la hoja del resumen correspondiente, por tanto no es necesario ingresar esos datos manualmente. Las categorías (y subcategorías) sombreadas en verde claro deben completarse manualmente.

Por ejemplo, como es probable que las emisiones de CO<sub>2</sub> por combustión estacionaria (“Stationary combustion”) sean una categoría relevante, será útil desagregar las fuentes en combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, y éstos pueden dividirse aún más (hasta tres tipos de combustibles). Las emisiones deben colocarse en la celda correspondiente de la columna E. Más abajo en la tabla (a partir de la fila 42) se pueden especificar subcategorías adicionales en el sector de Energía, junto con los GEI relevantes y las emisiones correspondientes. Se necesita asegurar que estas emisiones sean registradas en unidades de Gg ó CO<sub>2</sub>eq. Deben ser multiplicadas por sus potenciales globales de calentamiento (GWPs<sup>13</sup>), ej. 1 para CO<sub>2</sub>, 21 para CH<sub>4</sub> y 310 para N<sub>2</sub>O.

<sup>13</sup> Preferir los potenciales de calentamiento del Segundo Informe de Evaluación del PICC



	A	B	C	D	E	F
	IPCC Source Category	Sector	Source Categories to be Assessed in Key Source Category Analysis <sup>1</sup>	Applicable Greenhouse Gas	Emissions estimate (non-LULUCF) (Gg CO2eq)	Emissions/Removals LULUCF (Gg CO2eq)
1						
2	Sum	Sum	Sum		0.0	0.0
3	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Solid-A)	CO2		
4	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Solid-B)	CO2		
5	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Solid-C)	CO2		
6	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Liquid-A)	CO2		
7	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Liquid-B)	CO2		
8	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Liquid-C)	CO2		
9	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Gas-A)	CO2		
10	1.A.1	Energy	CO2 Emissions from Stationary Combustion (Gas-B)	CO2		

**Figura 10. Tabla para el Ingreso de Datos del Análisis de Categorías Clave.**

En los Procesos Industriales, las emisiones de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O están vinculadas directamente con las hojas resumen, en tanto que las emisiones de gases-F deben ser registradas manualmente, como en el caso anterior<sup>14</sup>. Lo mismo aplica para los sectores de Agricultura y Residuos. También hay sitio para subcategorías adicionales bajo el subtítulo de “Otras” (fila 105).

El sector de Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal solo puede incluirse en el Análisis de Categorías Clave si se usa la estructura de categorías de las *Guías de Buenas Prácticas para Uso de Suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal del PICC, 2003 (2003 GPG-LULUCF)*.

Esto se puede hacer:

- aplicando esta estructura durante el inventario, ej. siguiendo completamente la orientación del *GPG-LULUCF* y usando por tanto el Módulo 5B de este programa, en lugar del Módulo 5.
- agregando y desagregando las emisiones y remociones de las categorías LUCF de la Revisión de Lineamientos del PICC, 1996, en las categorías de *2003 GPG-LULUCF* (alguna orientación de cómo hacerlo se ofrece en el

<sup>14</sup> Asegure que la información registrada es consistente con la tabla 17/CP.8\_2.

---

documento). Esto originará datos de emisión y remoción que pueden ser registrados manualmente en la tabla 5Bs1 del módulo Overview (ver arriba<sup>15</sup>).

En ambos casos, las emisiones y remociones netas de LULUCF deben registrarse en la columna F de la tabla KeyCatInput. Las emisiones y remociones LULUCF se tratan de manera separada en el Análisis de Categorías Clave (ver abajo), esa es la razón por la cual **las emisiones y remociones LULUCF netas no deben registrarse en la columna E**. Al registrar las emisiones y remociones netas de LULUCF siga el procedimiento establecido en la sección 5.4 del 2003 *GPG-LULUCF* en el nivel de agregación al cual estas debieran ser incluidas. Asegure que las emisiones y remociones netas estén expresadas en unidades de CO<sub>2</sub> equivalentes.

En la parte alta de las columnas E y F de la tabla KeyCatInput se muestran las sumas de las emisiones de todos los sectores, excepto LULUCF y las emisiones y remociones de LULUCF, respectivamente. Así es posible ahora ejecutar la Evaluación de Niveles de las Categorías Clave.

Antes de pasar a ello, un comentario final sobre el registro de datos. Como se habrá notado, el programa otorga cierta flexibilidad para incluir emisiones y remociones a partir de subcategorías que no están incluidas en el conjunto estándar (actualmente el número total máximo de categorías que pueden incluirse es de 182). El precio a pagar por esta flexibilidad es que, las subcategorías registradas tienen que ser exactamente las mismas (y exactamente en el mismo lugar en la tabla KeyCatInput) para todos los años del inventario. **Si las subcategorías registradas en la hoja de ingreso de datos de Categorías Clave no corresponde a través de los años del inventario, los resultados obtenidos de la Evaluación de las Tendencias de las Categorías Clave no serán correctos.**

**Nota:**

*No incluya claves de anotación (ej. "NO", "NE") o cualquier otro texto en las columnas E y F en la tabla de ingreso de datos del análisis clave de categorías.*

Y finalmente:

---

<sup>15</sup> Considere que las emisiones y remociones de la categoría G ("Other"), incluidos los productos de madera cosechada "Harvested Wood Products", no están vinculados automáticamente a la tabla KeyCatInput. En caso necesario deben anotarse manualmente in KeyCatInput.

La herramienta de Análisis de Categorías Clave maneja exclusivamente información numérica, cualquier información de texto que aparezca en las columnas E y F de esta hoja de ingreso de datos debe ser removido (primero hay que quitar la protección a la hoja, después borrar el texto y por último, volver a proteger la hoja sin contraseña).

#### 4.4.2 Evaluación de los Niveles de Categorías Clave

La Evaluación de Niveles de Categorías Clave se realiza al apretar el botón “*Perform Level Assessment*” en la columna S de la tabla KeyCatInput.

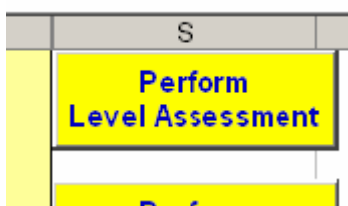


Figura 11. Botón para iniciar la Evaluación de Niveles de Categorías Clave

Una tabla nueva (“KeyCatLevel”) se abre y aparece automáticamente en la hoja de cálculo. En esta tabla se enlistan en orden de magnitud descendente todas las subcategorías con emisiones o remociones con valores diferentes a cero; ej., en contribuciones al inventario total: las columnas E y F muestran las emisiones y remociones de LULUCF y otros sectores, respectivamente. La columna G muestra las estimaciones absolutas totales (incluido las emisiones y remociones de LULUCF, en cifras absolutas). Las columnas L y M muestran el nivel de la evaluación del inventario -sin incluir las contribuciones de LULUCF- en porcentajes y porcentajes acumulativos, respectivamente. Finalmente las columnas N y O indican los resultados correspondientes del inventario, incluyendo las contribuciones LULUCF<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Para orientación sobre el significado de las categorías clave, su identificación y como tratarlas, consulte el 2003 GPG-LULUCF.

	D	L	M	N	O	
Key Source	Applicable Greenhouse Gas	Level Assessment excl. LULUCF (%)	Cumulative level excl. LULUCF (%)	Level Assessment incl. LULUCF (%)	Cumulative level incl. LULUCF (%)	
(Solid-B)	CO2	67.8%	67.8%	59.5%	59.5%	
(Solid-C)	CO2	29.4%	97.2%	25.8%	85.3%	
(Solid-D)	CO2	n/a	97.2%	9.3%	94.6%	
(Solid-E)	CH4	n/a	97.2%	2.8%	97.4%	
(Solid-F)	N2O	2.5%	99.7%	2.2%	99.8%	
(Liquid-C)	CO2	0.3%	100.0%	0.3%	99.8%	
(Liquid-D)	N2O	n/a	100.0%	0.1%	100.0%	
(Liquid-E)	CO2	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	

**Figura 12. Ejemplo de una Evaluación de Niveles de Categorías Clave.**  
En un inventario nacional común habrá más registros.

### 4.4.3 Evaluación de Tendencias

Para la evaluación de tendencias regrese a la tabla KeyCatInput y anote un año de base respecto al cual se calcule la tendencia (en la columna S, fila 5 anote los 4 dígitos del año base, ej. 1994).

CF	Perform Trend Assessment
2eq)	
-5,697.0	Specify Base Year
	1994

**Figura 13. Especificación del año de base y el botón para iniciar el Análisis de Tendencias de Categorías Clave.**

Previamente, asegure que con este programa se haya generado un inventario para el año de base; en especial, necesita completarse la hoja Tabla 'KeyCatInput' para el año base<sup>17</sup>. No es necesario ejecutar una Evaluación de

<sup>17</sup> En caso de no tener preparado un inventario para el año base, guarde el inventario del año en curso y cierre el programa. Ejecute START, abra el programa de nuevo y compile el inventario nacional para el año de base. Una vez completo el inventario del año de base, asegure que la

---

Nivel antes de empezar una Evaluación de Tendencias tanto en el año actual, como en el año de base. No obstante, el programa no funcionará si el inventario para el año de base no existe, o bien, si el año de base es el mismo que el año en curso (por ejemplo: sí en el módulo Overview del inventario 1994, el año 1994 es el año en curso, por tanto 1994 no puede ser seleccionado como el año de base<sup>18</sup>). Más importante es recordar que la tabla 'KeyCatInput' debe completarse tanto en el inventario del año en curso, como en el del año de base.

Después de apretar el botón "Perform Trend Assessment", el programa verifica la disponibilidad de la base, después el usuario es guiado a la hoja 'KeyCatTrend' donde se despliegan los resultados de la Evaluación de las Tendencias de Categorías Clave, como en el ejemplo de *2003 GPG-LULUCF*.

**Nota:**

*Asegúrese de iniciar siempre su Evaluación de Categorías Clave en la hoja "KeyCatInput" – ¡las hojas "KeyCatLevel" y "KeyCatTrend", sólo son tablas de salida de datos!*

*El procedimiento anterior lo puede hacer manualmente si lo desea, las fórmulas y tablas para estimar las categorías clave las puede encontrar en la Guía de las Buenas Prácticas y Estimación de Incertidumbres.*

## **5 Tablas sectoriales (Módulos 1, 2, 4, 5, 5B, 6)**

Desde el módulo Overview se pueden iniciar los módulos sectoriales, eligiendo un sector en la barra de menús ("Sectores"). La mayoría de las tablas sectoriales son casi idénticas a las hojas de trabajo proporcionadas en la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996* y el programa IPCC, versión 1.1, con la excepción del módulo 5B (Uso del suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal), cuyas tablas se basan en las hojas de trabajo suministradas en el Capítulo 3 del *2003 GPG-LULUCF*. En esta sección se resaltan algunos cambios en el programa relacionados con las tablas de los documentos mencionados.

---

tabla KeyCatInput esté completa también. Guarde los módulos del inventario del año de base y salga del programa. Por último, abra el inventario del año en curso. Ahora puede seleccionar su inventario del año de base en la Evaluación de las Tendencias de las Categorías Clave

<sup>18</sup> En particular esto significa que, un análisis de tendencias solo puede realizarse con un mínimo de dos inventarios disponibles: el año de referencia y el año en curso.

## 5.1 Energía (Módulo 1)

Se puede abrir este archivo, seleccionando “Sectors” -> “Energy” del menú en *Overview.xls*. Este archivo ayudará a calcular las emisiones del sector energético mediante los métodos del documento de trabajo. Su menú personalizado facilitará el desplazamiento a través de los diversos métodos del sector (Figura 14).

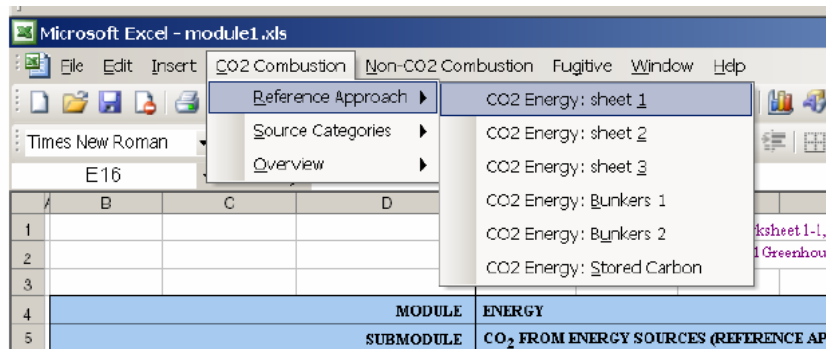


Figura 14. Menú principal del sector energético

Los cambios con respecto a la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996* y su software incluyen:

- Método de referencia: se estima de CO<sub>2</sub> por el consumo aparente de combustibles fósiles. Esta estimación por lo general será mayor al método sectorial debido a que no considera pérdidas.
- **CO<sub>2</sub> de combustión de energéticos para el método sectorial**, se estiman para:
  - **la Industrias de la Energía:** Consumo propio de Pemex y generación de electricidad en el Estado.
  - **Industria manufacturera.** El software actual presenta dos copias de la tabla 1-2s3-4, uno para auto-generación (A) y otro para procesos caloríficos (B). De manera similar para las tablas 1-2s9-10, 1-2s13-14, 1-2s15-16. Los datos de las dos tablas se añaden automáticamente en la hoja resumen.
  - La estimación de éstos y demás sectores que se encuentren en su Estado siguen este procedimiento:
    - Suponga que todo el combustible del sector se consume
    - Convierta el dato de actividad en unidades de energía, conviértalo a TJ,

- 
- Multiplique por el factor de emisión correspondiente
  - Multiplique por un factor de oxidación
  - Convierta las emisiones de carbono a emisiones de CO<sub>2</sub> multiplicando 44/12
- **Gases distintos de CO<sub>2</sub>**: ponga los consumos en la tabla 1-3s1 y en las siguientes tablas los factores de emisión correspondientes.
  - **Emisiones de SO<sub>2</sub>**. El software actual proporciona una copia de la tabla 1-4 para cada subsector, de modo que las emisiones de SO<sub>2</sub> de cada uno de ellos pueden calcularse por separado sin insertar las hojas nuevas manualmente. En el Overview se han establecido los vínculos correspondientes a las tablas 1 y 7As1. Los ítems menos (energéticos Bunker) sólo aparecen en la hoja de transporte (1-4s3).
  - **Emisiones fugitivas de metano de mineras de carbón**. En el paso 1 de la hoja 1-6s1 se insertaron las columnas D y E para permitir que se tome en cuenta el metano recuperado o emitido.
  - **Emisiones fugitivas de metano por actividades de gas y petróleo**. El software tiene dos versiones de la tabla 7s. La versión 7s1 se encuentra en la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996*; en tanto que la versión 7s2 puede usarse si los datos de las actividades y los factores de emisión empleados están en las unidades sugeridas por el *GPG2000*. También contiene subcategorías más detalladas de emisiones. Asegure que sólo una de las dos tablas (7s1, 7s2) esté completa, **no ambas**.
  - **En la descripción general de la tabla 1-2 Overview: Energéticos usados en la combustión**. Se insertaron tres columnas (AO a AQ), que deben ser completadas manualmente. Si se han usado las columnas AG a AK para especificar la combustión de otros energéticos (adicionales), estos otros combustibles se agregan aquí en sólidos, líquidos y gaseosos. Estos 'otros' combustibles están vinculados automáticamente con los totales en la tabla 1-2overview y en las celdas apropiadas de la tabla 1-3s1.

## 5.2 Procesos industriales (Módulo 2)

Este archivo se puede abrir, seleccionando "Sectors" -> "Industrial Processes" en el menú del archivo Overview.xls. Este archivo ayudará a calcular las emisiones de sector de procesos industriales usando los métodos contenidos en el documento de trabajo. El menú personalizado para este archivo, ayudará al

desplazamiento entre las hojas de trabajo del sector de procesos industriales (Figura 15).

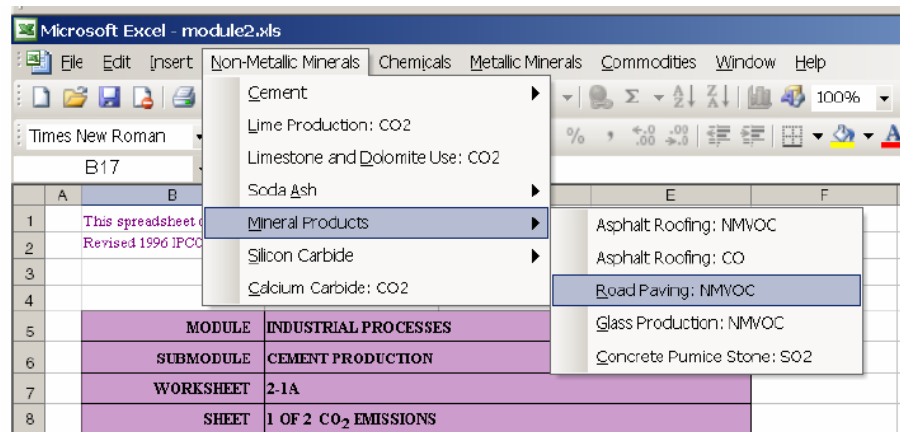


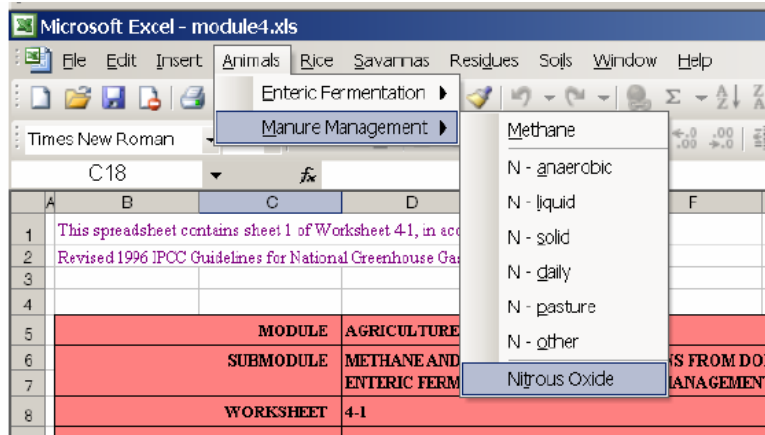
Figura 15. Menú principal de Procesos Industriales

En el caso del cemento, en el software actual, se calculan por separado en dos hojas las emisiones de CO<sub>2</sub> de la producción cementera, la tabla 2-1s1A para emisiones de la producción de cemento, propiamente y la tabla 2-1s1B para emisiones de la producción de “clinker”, que toma en cuenta el factor CKD. Para evitar un conteo doble, SÓLO COMPLETE la tabla 2-1s1A O la tabla 2-1s1B. Para los demás sectores escoja el factor de emisión de acuerdo al dato de actividad que pueda conseguir del Proceso Industrial, por lo general sólo podrá encontrar el dato de producción, si conoce los productos utilizados podrá utilizar un facto de emisión que le dará menos incertidumbre en su estimación.

### 5.3 Agricultura (Módulo 4)

Se puede abrir este archivo, seleccionando “Sectors” -> “Agriculture” del menú en *Overview.xls*. El menú personalizado de esta hoja de cálculo ayudará a calcular las emisiones de la agricultura usando los métodos del documento de trabajo. El usuario se puede mover entre las hojas usando el sistema personalizado de menús (Figura 16).





**Figura 16. Menú principal de Agricultura**

Para comenzar la estimación, se parte de los datos base, refiriéndonos al tipo de información que va solicitando el programa, en el cuadro 1, se presenta el tipo de ganado a analizar con su equivalente; es muy importante registrar la información en las unidades que se solicita, tomando en cuenta el árbol de decisiones que se sugiere para realizar las estimaciones.

Cuadro 1 Tipo de ganado identificado en la estimación de GEI para el sector agricultura.

COUNTRY / País	México
YEAR / Año	2002

Livestock Type	Tipo de ganado
Dairy Cattle	Ganado bovino - vacas leche
Non-dairy Cattle	Ganado bovino - vacas carne
Buffalo	Búfalos
Sheep	Ovino - ovejas – borregos
Goats	Cabras
Camels	Camellos
Horses	Caballos
Mules & Asses	Mulas y asnos
Swine	Cerdo – porcino
Poultry	Aves

Se requiere saber el número de cabezas por tipo de ganado y por año de simulación (ver que el dato que se solicita esta en miles de cabezas, por lo que es necesario dividir el número de cabezas reportados entre mil); en el caso de realizar simulaciones anuales se debe hacer un archivo donde se señale el año de simulación; en caso de carecer de la información por año y / o tener periodos escalonados de información, será necesario realizar un ajuste de las tendencias de crecimiento ó decremento, por año de simulación, usado en la medida de lo posible, los valores de tendencias centrales (Ordóñez y Hernández, 2006), cabe señalar que se debe tener cuidado si se interpolan o extrapolan los valores y se deberán presentar los cálculos de las mismas que sustenten dicha acción.

Es necesario conocer los factores de emisión que se requiere en cada caso<sup>19</sup>, por ejemplo, en la fermentación entérica, teniendo especial cuidado en las unidades en las que se expresa cada valor; los valores estimados de las excreciones respectivas por tipo de ganado y las diferentes variantes que solicita la hoja de cálculo y, señalar las posibles variantes derivadas de factores externos como el clima (temperatura y precipitación), en caso de usar nuevas estimaciones o factores de emisión, hay que documentarlos y registrarlos, ya que es válido hacer ajustes siempre y cuando, se encuentren bien fundamentados.

**Notas:**

*En el caso de la superficie cosechada de arroz, se debe transformar la superficie registrada de hectáreas a metros cuadrados sobre mil millones ( $m^2/1,000,000,000$ ).*

*En el caso de la producción de caña de azúcar, se debe transformar de toneladas a Giga gramos, como resultado de las operaciones que se deben realizar previamente.*

*El consumo de fertilizantes nitrogenados se debe transformar de toneladas métricas a kilogramos y de ahí se ajustar el contenido de nitrógeno por kilogramo de fertilizante a un 34.5% de N (valor que se usa por ser la media nacional, según: Ordóñez y Hernández, 2006).*

*Respecto a la producción de los cultivos fijadores y no fijadores de N, se transforma de toneladas a kilogramos y para obtener los kilogramos de biomasa seca, se multiplica el factor (0.15), por los kilogramos de dichos tipos de cultivos, esto ha sido sugerido en el libro de trabajo del PICC (Ordóñez y Hernández, 2006).*

*Los valores por defecto para determinar las emisiones por la quema de la caña, han*

---

<sup>19</sup> Se recomienda usar los factores de emisión generados por Ruiz y colaboradores (1999). Los factores empleados en la fermentación entérica de ganado bovino, son promedios ponderados de los animales correspondientes de cada estrato del hato definido por función, forma de producción y edad (reportados por Ruíz *et al.*, 1999 en Ordóñez y Hernández, 2006).

La estructura del hato que se toma como modelo es la registrada en el año de 1990 en virtud del detalle de la información y que en años posteriores ya no estuvo disponible. El factor de emisión de ganado lechero que registraron fue equivalente al de los países desarrollados, mientras que el factor reportado para ganado de carne y doble propósito fue ligeramente menor al sugerido por defecto para los países de Latinoamérica (Ruíz *et al.*, 1999 en Ordóñez y Hernández, 2006).

Por otra parte, el factor de emisión por fermentación anaeróbica de desechos de ganado, es un promedio ponderado tomado de González Ávalos (1999), y González Ávalos y Ruiz Suárez (2001), obtenidos de estudios experimentales desarrollados en México, cuyos valores podrían ser aplicables en otros países bajo condiciones similares (Ordóñez y Hernández, 2006).

sido actualizados (Ordóñez y Hernández, 2006) y se señalan a continuación:  
Relación residuos-cultivo = 0.16, antes se utilizaba 0.28  
Fracción de materia seca = 0.83, antes se utilizaba 0.30  
Fracción de carbono en el residuo = 0.4325, antes se utilizaba 0.4709 y  
Relación nitrógeno-carbono = 0.004, antes se utilizaba 0.02

## 5.4 Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal (Módulo 5)

Se puede llegar a este archivo, seleccionando “Sectors” -> “Land-Use Change and Forestry” en el menú del archivo Overview.xls.

Para el sector “Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal” se tiene que elegir entre dos alternativas: en caso de seleccionar este sector, el programa preguntará si se desea usar el formato de las Guías de Buenas Prácticas del PICC; ej., la estructura sectorial desplegada en las *Guías de Buenas Prácticas para Uso de Suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal del PICC, 2003*, (Figura 17). Al seleccionar ‘Yes’ se abre la tabla resumen del Módulo 5B, las instrucciones para este módulo están en la próxima sección. Al elegir ‘No’ se abre el Módulo 5, el Módulo de Cambio en el uso del suelo y manejo Forestal como se describe en la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996*. Para preparar un inventario completo se necesita usar uno de los módulos, **pero no ambos**.

Si se elige ‘No’ en el cuadro de diálogo de la Figura 17, el archivo del módulo 5 ayudará a calcular las emisiones del Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal usando los métodos del documento de trabajo. El sistema de menú personalizado permite el desplazamiento entre las hojas de cálculo (Figura 18).

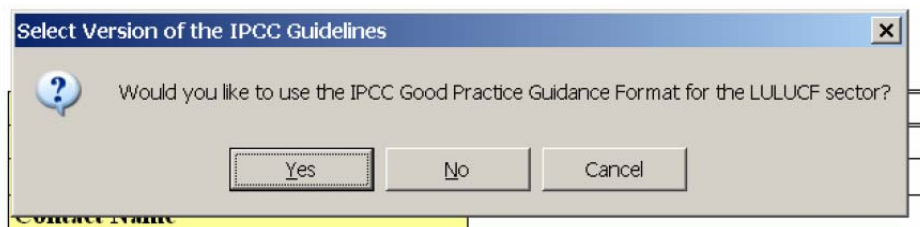


Figura 17. Selección del formato para el sector LULUCF

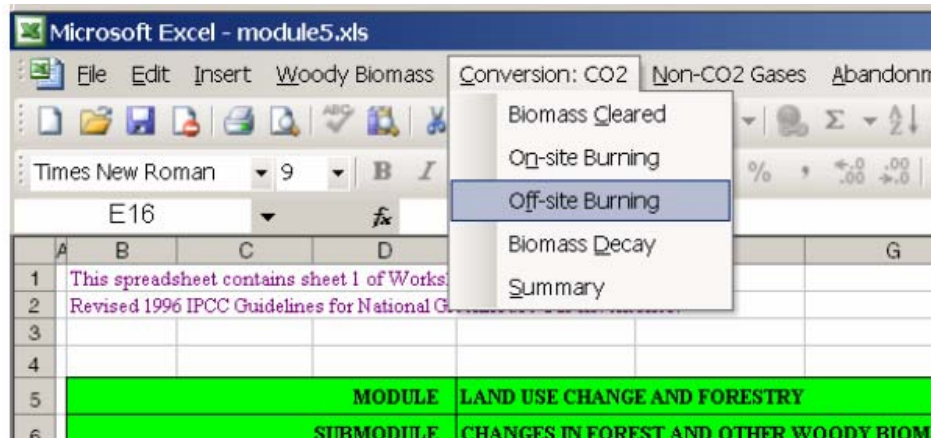


Figura 18. Menú principal de Cambio en el uso del suelo y Manejo forestal

Este archivo contiene una ligera modificación de la metodología para estimar emisiones o remociones de carbono en suelos. Las hojas de trabajo 5-5s1 y 5-5A se han extendido para que en el cálculo puedan incluirse varios sistemas de manejo diferentes. Se notará en la parte alta de la tabla en la hoja de trabajo 5-5s1, la suma de los resultados de todas las tablas situadas abajo. Para hacer los cálculos de manera correcta, siga estas indicaciones.

### Paso 1- Defina sistemas de uso y manejo del suelo

En la hoja de trabajo 5-5s1 debe colocarse el nombre de cada sistema de manejo y uso del suelo, en la celda superior izquierda de cada tabla de cálculo bajo la tabla principal (ej. celdas B29, B35, B41, etc.). Estos nombres aparecerán también en la hoja de trabajo 5-5A, ya que algunas porciones de tierra pueden tener impactos agrícolas. El proceso podría estar limitado por la disponibilidad de datos y la necesidad de estimar las áreas cubiertas por cada tipo de uso del suelo.

### Paso 2- Cálculo del carbono en suelos impactados por la agricultura

Si los suelos presentan impacto agrícola, emplee la tabla correspondiente en la hoja 5-5A, para calcular el carbono en suelos de acuerdo a los tipos de prácticas agrícolas (desplácese hacia abajo donde se encuentre el nombre del sistema de uso del suelo). La cantidad de carbono en suelos (columna G) será transferida automáticamente a la tabla correspondiente 5-5s1. Luego, anote en las columnas D y E de la hoja de trabajo 5-5s1, las áreas para t-20 años y t. En la columna H se calculará el cambio neto en el carbono del suelo en 20 años.

### Paso 3- Cálculo del carbono en suelos sin impacto agrícola

Si el suelo no tiene impactos agrícola, sencillamente coloque en la columna C la cantidad de carbono en suelos por hectárea (se escribe sobre la fórmula contenida en esa celda). Luego anote las áreas para t-20 y t. En la columna H se calculará el cambio neto de carbono en suelos para este sistema de uso y manejo del suelo. Una vez que se hayan registrado los sistemas de manejo en las tablas, aparecerán en la tabla superior los totales para el área del suelo y los cambios de carbono netos.

## 5.5 Uso del suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal (Módulo 5B)

En caso de elegir 'Yes' en el cuadro de diálogo de la Figura 17, el archivo del Módulo 5B ayudará a calcular las emisiones de Uso de Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Manejo Forestal usando los métodos del *2003 GPG-LULUCF*. De preferencia se recomienda consultar este documento antes de usar el módulo del programa para estimar las emisiones y remociones del Uso del suelo, Cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal.

El sistema de menús personalizado facilitará el desplazamiento a través de las diversas hojas de trabajo (Figura 19).

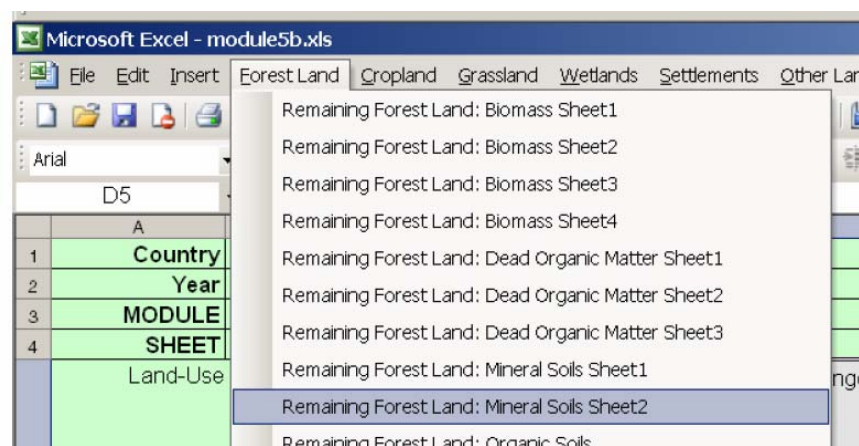
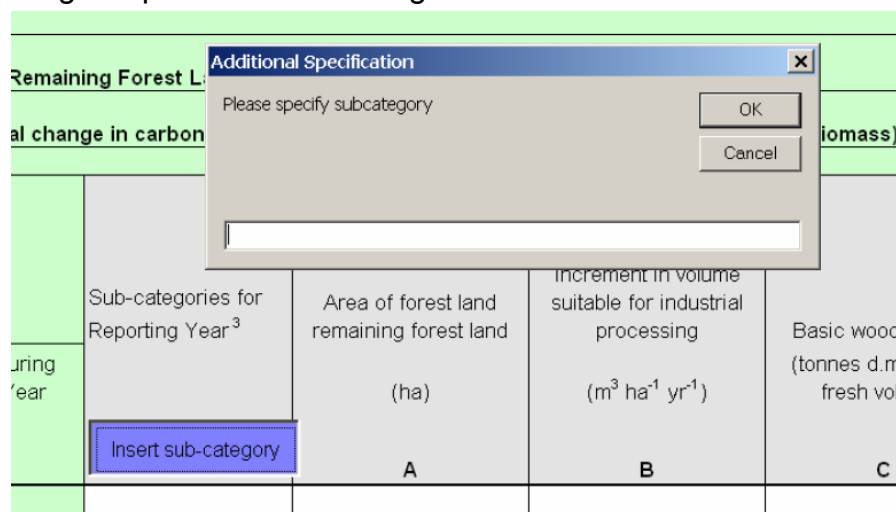


Figura 19. Menú principal del Módulo 5B (Uso del suelo, cambio en el uso del suelo y Manejo Forestal)

Orientación adicional sobre como usar este módulo.

- En la **tabla resumen** las emisiones y remociones deben colectarse manualmente. La orientación sobre como hacerlo se puede encontrar en el *2003 GPG-LULUCF*. La parte que no corresponde a CO<sub>2</sub> en la tabla resumen está vinculada automáticamente con la tabla 5Bs1 del módulo Overview; en tanto que la parte de CO<sub>2</sub> de la tabla 5Bs1 debe completarse manualmente, separando emisiones y remociones.
- En las diversas tablas puede ser útil **desagregar las categorías de Uso de Suelo o Cambio en el uso del suelo en subcategorías**. Esto se puede hacer fácilmente al oprimir el botón presente en la hoja de trabajo y especificar el nombre de la subcategoría (Figura 20). En algunos casos las mismas subcategorías deben emplearse en varias hojas sucesivas, de modo que el programa inserte de forma automática las mismas categorías en más de una hoja. Por ejemplo, las subcategorías que se insertan en la tabla FL-1a\_1of4 se insertarán automáticamente en las tablas FL-1a\_2of4, FL-1a\_3of4 y FL-1a\_4of4. Asegure que uso de las categorías sea consistente.



**Figura 20. El usuario puede especificar subcategorías para uso del suelo y cambio en el uso del suelo apretando el botón azul.**

- En las tablas de uso del suelo (ej. Suelo convertido en suelo forestal), se pueden especificar subcategorías para cada tipo de cambio en el uso del suelo (Figura 21). Asegure que estas subcategorías sean consistentes en todas las tablas relevantes.

WORKSHEET FL-2b: Annual change in carbon stocks in dead organic matter (dead wood and litter) <sup>1</sup>					
SHEET 1 of 2					
Land-use Category		Sub-categories for Reporting Year <sup>2</sup>	Area of land converted to forest land through natural regeneration (ha)	Standing biomass stock in terms of carbon in naturally regenerated forest (tonnes d.m. ha <sup>-1</sup> )	Mortality rate in naturally regenerated forest (dimensionless)
Initial Land use	Land-use during				
			A	B	C
Cropland	Forest Land				
		Sub-total	0		
Grassland	Forest Land				
		Sub-total	0		
Wetlands	Forest Land				
		Sub-total	0		
Settlements	Forest Land				
		Sub-total	0		
Other Land	Forest Land				

Figura 21. Para cada categoría de uso de suelo hay botones azules para la inserción de subcategorías.

- Cada una de las tablas proporcionadas en el programa da la referencia a las páginas correspondientes en el **2003 GPG-LULUCF** donde se puede encontrar mayor orientación de cómo completar estas tablas.
- 

## 5.6 Residuos (Módulo 6)

Se puede tener acceso a este archivo eligiendo “Sectors” -> “Waste” en el menú del archivo Overview. Este archivo ayudará a calcular las emisiones de los residuos, empleando los métodos del documento de trabajo. El menú personalizado facilitará el desplazamiento entre las hojas de trabajo (Figura 22).

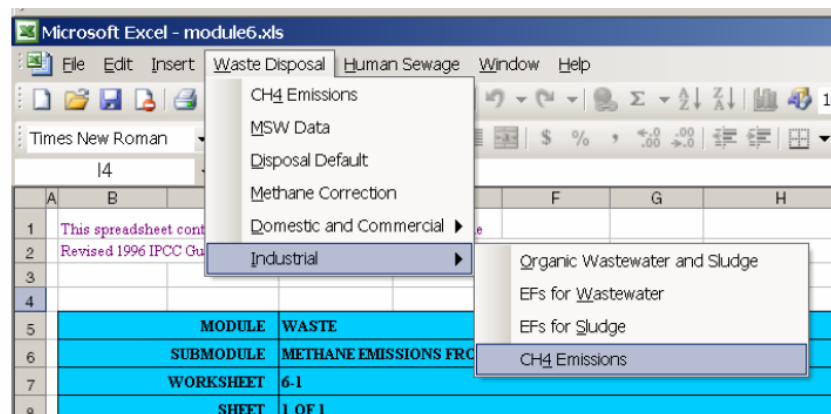


Figure 22. The Waste Sector main menu



---

Con relación a la *Revisión de Lineamientos del PICC, 1996* en este programa se han hecho los siguientes cambios:

- **Emisiones de metano por disposición de residuos en suelo.** Para rellenos sanitarios tecnificados, para tiraderos a cielo abierto mayores o iguales a 5 m y para menores de 5m. Puede utilizar los valores por defecto del PICC, le recomendamos estimar los propios (principalmente la composición de basura) o que busque estudios realizados por el INE u otra institución de investigación. Los datos de actividad los puede tener la entidad ambiental de su estado o solicitarlas a SEDESOL o buscar en INEGI.
- **Emisiones de metano por aguas residuales industriales y por aguas residuales.** Requerirá de información de los procesos de las plantas de tratamiento. Busque información en la Comisión Nacional del Agua o en la entidad Ambiental de su Estado. Utilice los factores por defecto del PICC.
- **Emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O por aguas residuales humanas.** En la hoja 6-4s1 del programa se han insertado las columnas E y F para facilitar las correcciones para el N del drenaje humano que se aplica a los suelos como lodos de desagüe.
- El programa provee una hoja *opcional* de **incineración de residuos** (tabla 6-5s1). **Las emisiones en esta tabla no están vinculadas automáticamente con las tablas de resúmenes.** Si usa esta tabla para estimar las emisiones de gases efecto invernadero de la incineración de residuos, asegure que se incluyan las estimaciones relevantes en las tablas resumen (desproteja el resumen y añada las emisiones conforme sea necesario), leyendo cuidadosamente las instrucciones en las notas al pie.

## 6 Principios y definiciones

De acuerdo a las decisiones adoptadas por la COP, se han definido, para los inventarios de GEI de países anexo 1, los atributos necesarios que permitan instrumentar un sistema confiable de seguimiento e intercambio de cuotas de reducción de emisiones, tal como se describen en el recuadro (tomados de: Aspectos metodológicos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero INEGEI 2002, 2005) siguiente:

**Principios y definiciones relacionados a los atributos de Inventarios de GEI establecidos en las Directrices para la Preparación de las Comunicaciones Nacionales de las Partes Incluidas en el Anexo I de la Convención, Primera Parte: Directrices de la Convención Marco para la Presentación de Informes Sobre los Inventarios Anuales.**

**Principios y definiciones**

2. Los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en adelante los "inventarios") deberán ser transparentes, coherentes, comparables, exhaustivos y exactos.
3. Los inventarios deberán prepararse utilizando metodologías comparables acordadas por la Conferencia de las Partes (CP), como se señala en el párrafo 9 *infra*.
4. En el contexto de estas directrices de la Convención Marco para la presentación de informes sobre los inventarios anuales:

*Transparencia* significa que las hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deben aplicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por los usuarios de la información suministrada. La transparencia de los inventarios es fundamental para la eficacia del proceso de comunicación y de examen de la información;

*Coherencia*<sup>20</sup> significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año base y todos los años siguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para calcular las emisiones y absorciones de fuentes o sumideros.

En determinadas circunstancias mencionadas en los párrafos 15 y 16, se podrá considerar que es coherente un inventario en el que se hayan utilizado metodologías diferentes en años

<sup>20</sup> Se ha considerado que para México es mas apropiado el término *Consistencia*, como equivalente al término usado en español por el IPCC, *Coherencia*. En el presente documento es usa en adelante el término consistencia.

diferentes si los nuevos cálculos se han hecho de manera transparente, teniendo en cuenta la *Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de las incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y la Orientación sobre las buenas prácticas en el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura* del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC<sup>21</sup>).

*Comparabilidad* significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones de que informen las Partes del anexo I en sus inventarios deben poder compararse. Con este fin, las Partes en el anexo I deberán utilizar las metodologías y formularios acordados por la CP para estimar los inventarios y comunicarlos. La determinación de categorías de fuentes/sumideros deberá ceñirse al nivel de desglose que aparece en las *Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 1996*<sup>22</sup>, y en la *Orientación sobre las buenas prácticas en el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, en los cuadros de resumen y sectoriales*;

*Exhaustividad* significa que el inventario debe abarcar todas las fuente sy sumideros y todos los gases que figuran en las Directrices del IPCC, así como otras categorías pertinentes de fuentes y sumideros que son específicas de determinadas Partes del anexo I y que, por consiguiente, pueden no estar incluidas en las Directrices del IPCC. Exhaustividad significa también una cobertura geográfica completa de las fuentes y sumideros de la Parte del anexo I<sup>23</sup>;

*Exactitud* es una medida relativa del grado en que una estimación de emisión o absorción se aproxima al valor real. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no queden sistemáticamente por encima o por debajo de las emisiones o absorciones efectivas, por lo que pueda apreciarse, y que las incertidumbres se reduzcan al mínimo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas, conformes a la orientación del IPCC sobre las buenas prácticas, para promover la exactitud de los inventarios

5. En el contexto de las presentes directrices, las definiciones de las expresiones comunes utilizadas en la preparación de los inventarios de gases de efecto invernadero son las que figuran en la orientación del IPCC sobre las buenas prácticas.

---

<sup>21</sup> En el presente documento se usará el término “orientación del PICC sobre las buenas prácticas”, “Guías de buenas prácticas del PICC” o simplemente “buenas prácticas” cuando se haga referencia conjuntamente a la *Orientación sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero* y a la *Orientación sobre las buenas prácticas en el uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Cuando se trate de último documento solamente, se utilizará el término “buenas prácticas en el sector USCUSyS”

<sup>22</sup> En adelante, las “Directrices del PICC”

<sup>23</sup> Con arreglo al instrumento de ratificación aceptación, aprobación o adhesión relativo a la Convención presentada por cada Parte del anexo I.

---

## 7 Niveles Tiers

Las metodologías recomendadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) para realizar la estimación de las emisiones se exponen en el Manual de Referencia de las Directrices, y se discute su selección y mejor aplicación en las Buenas Prácticas. Se ha clasificado en tres niveles –Tiers- a las metodologías de estimación de emisiones, en función de su exactitud e información requerida.

El procedimiento de nivel 3 o Tier 3 es una evaluación rigurosa y específica de la fuente, tipo “de la base a la cúspide” (bottom-up), que requiere de inventarios detallados de la infraestructura y de factores de emisión específicos o determinación de emisiones en la fuente. Los métodos Tier 2 están basados en métodos específicos como el balance de masa y factores de emisión de proceso, para determinar la cantidad de emisiones. Finalmente, el procedimiento Tier 1 es el menos detallado, utiliza factores de emisión relacionados a información socioeconómica, generalmente con un amplio rango e incertidumbre elevada, e información de actividad general relacionada al sector que genera las emisiones. Estos datos de actividad requeridos son tomados de las fuentes de información estadística nacionales o internacionales, como pueden ser los Censos Socioeconómicos y de Población, estadísticas del sistema de Naciones Unidas, los Balances Nacionales de Energía y los Anuarios Estadísticos de empresas como Pemex y CFE.

---

## 8 Preguntas más frecuentes:

1. *¿Por qué me pregunta el paquete si quiero habilitar los macros?*
  - En Excel hay una función que advierte a los usuarios que hay una macro en una hoja de cálculo. Esto es para proteger de macro virus. Se puede inhabilitar esta función en el menú de Opciones. En caso de no inhabilitarlo, Excel preguntará lo mismo cada vez que se abra el programa.
2. *Después de arrancar el programa de la UNFCCC no pasa nada. ¿Por qué?*
  - Quizá están inhabilitados los marcos. Reinicie el programa de la UNFCCC y habilítelos. Si el problema persiste cambie la configuración de seguridad de la hoja de cálculo Excel de medio a bajo (Herramientas -> Opciones -> Seguridad -> Seguridad de macros).
3. *Estoy usando una versión en español de Windows y después de arrancar el programa de la UNFCCC recibo un mensaje de error. ¿Cómo arreglo esto?*
  - Se ha identificado un problema al correr el programa en una plataforma en español. En una cierta combinación de versiones de Windows/Excel, el programa busca un menú 'Edit', pero solo encuentra un menú 'Edición' y no lo reconoce como lo mismo. Sin embargo, no hay un parche para esto. En caso de encontrar este problema, envíe un correo electrónico a [secretariat@unfccc.int](mailto:secretariat@unfccc.int)
4. *¿Por qué hay signos de número (#####) en algunas celdas?*
  - Cuando un número es demasiado largo para mostrarse, Excel sustituye con signos de número (#####) la cifra. Esto no significa que el número haya desaparecido, simplemente Excel no puede desplegarlo por el ancho de la columna. Para corregir eso se quita la protección al documento y se amplía la columna.
5. *Cuando inicio el programa obtengo un mensaje de error 'VB40016.DLL cannot be found'. ¿Qué debo hacer?*
  - Posiblemente esté ejecutando una versión reciente de Excel (ej. 2003) que no contiene la Librería de Visual Basic 4.0. Remedio: Descargar la Librería de Visual Basic 4.0<sup>4</sup> del sitio de Internet de Windows y seguir las instrucciones. Después reiniciar el programa de UNFCCC.

---

<sup>4</sup> Ver <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;196286>

- 
6. *¿Puedo importar automáticamente los inventarios que fueron compilados con la versión 1.1 del programa del PICC que viene con la Revisión de Lineamientos de 1996?*
- No es posible importar automáticamente, los paquetes de la UNFCCC y el PICC son diferentes. Sin embargo es posible copiar y pegar grandes fragmentos de las hojas de trabajo manualmente del software del PICC al del UNFCCC. Se debe tener cuidado en asegurar que los contenidos se ajusten en las hojas de trabajo. En caso de haber compilado inventarios con el software del PICC, la introducción de este nuevo programa puede ofrecer una oportunidad para recalcular y verificar los inventarios que han sido compilados con el software del PICC.
7. *Cuando trato de entrar directamente a un módulo específico en un año específico con el Explorador, el módulo no abre, ¿Qué sucede?*
- Los módulos individuales no pueden ser iniciados como los documentos de trabajo comunes de Excel. Siempre se debe iniciar el programa con el menú START.
8. *¿Dónde registro los datos de las emisiones del año de base para la evaluación de las tendencias de categorías clave?*
- Los datos necesitan ser registrados en la tabla KeyCatInput en el Módulo Overview del inventario del año de base. Si no existe dicho inventario, génerele arrancando el programa y seleccionando el año de base que desea para el análisis. Complete el inventario del año de base y asegúrese de que la tabla KeyCatInput se ha llenado correctamente. Guarde el inventario del año de base y reabra el inventario del año en curso. En este inventario, puede seleccionar su inventario completo reciente como el inventario del año de base para su análisis de tendencias.
9. *El análisis de tendencia de categorías clave entrega una tabla vacía, ¿por qué?*
- Esto significa que el inventario contiene cero emisiones, o que la hoja KeyCatInput contiene información de texto en las columnas E o F (ej. Claves de anotación, como 'NO', 'NE', etc.). La herramienta de categorías clave solo puede trabajar con valores numéricos, pero no con entradas de texto. Deben removerse los ítems de texto de las columnas E y F; para ello hay que desproteger primero la hoja KeyCatInput, remover el texto y proteger la hoja de nuevo. Puede que sea necesario hacer esto en el año en curso y en el año de base entre los que se calcula la tendencia.

---

10. En el Módulo 5B, por error he añadido la misma subcategoría dos veces en la misma hoja de trabajo. ¿Puedo remover una de ellas?

- Las líneas añadidas no pueden eliminarse. Si se desea renombrar una subcategoría, desproteja la hoja (Seleccione Edición -> Proteger -> Desproteger libro), luego renombre la subcategoría y vuelva a proteger la hoja (Seleccione Edición -> Proteger -> Proteger libro)
- Se debe tener cuidado si el programa ha insertado la subcategoría más de una hoja consecutiva. Por ejemplo, todas las subcategorías que están insertas en la hoja FL-1a\_1of4 están insertadas automáticamente también en las hojas FL-1a\_2of4, FL-1a\_3of4, FL-1a\_4of4. En este caso, se requiere renombrar la subcategoría en cada una de las cuatro hojas, siguiendo los pasos descritos arriba.

11. Cuando inicio el software recibo el siguiente mensaje de error: "Execution error 1004 defined by the object". ¿Qué está mal?

- Este error se ha reportado que ocurre debido a una incompatibilidad entre Windows XP Profesional y Excel 2003. La instalación de Office XP ha resuelto el problema.

---

## 9 Glosario

(Tomado del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008 – 2012)

**Acuerdo Voluntario.** Acuerdo entre la autoridad gubernamental y una o más partes del sector privado, así como un comité unilateral, que es reconocido por la autoridad pública para lograr objetivos ambientales o mejorar el funcionamiento ambiental más allá de su cumplimiento.

**Adaptabilidad.** Ver Capacidad de Adaptación.

**Adaptación.** Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios. Existen varios tipos de adaptación: anticipatoria, autónoma y planificada.

**Adicionalidad.** Reducción de las emisiones de las fuentes o mejora de la absorción de los sumideros, que es adicional a la que pudiera producirse en ausencia de una actividad de proyecto en el marco de la Implementación Conjunta o del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, tal como se define en los artículos del Protocolo de Kioto sobre IJ Conjunta y MDL. Esta definición se puede ampliar aún más para incluir la adicionalidad financiera, de inversión, tecnológica y medioambiental. En el caso de la adicionalidad financiera, la financiación de la actividad del proyecto se suma a las fuentes ya existentes del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, otros compromisos financieros contraídos por las partes incluidas en el Anexo I, la Ayuda Oficial para el Desarrollo o cualquier otro sistema de cooperación. En cuanto a la adicionalidad de inversión, el valor de la Unidad de Reducción de Emisiones/Unidad de Reducción Certificada de Emisiones mejorará en gran medida la viabilidad financiera o comercial del proyecto. En el caso de la adicionalidad tecnológica, la tecnología utilizada para la actividad del proyecto deberá ser la mejor disponible para las circunstancias en las que se encuentre la parte beneficiaria del proyecto. La adicionalidad medioambiental se refiere a la integridad ambiental de la cantidad solicitada de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debido a un proyecto comparado con su referencia. Una actividad del proyecto es también adicional si el incentivo derivado de la venta de los permisos de emisión ayuda a vencer las barreras que existen para la implementación de dicha actividad.



---

**Aerosoles.** Conjunto de partículas sólidas o líquidas presentes en el aire, de tamaño generalmente comprendido entre 0.01 y 10  $\mu\text{m}$  (micrómetros), que permanecen en la atmósfera durante varias horas o más. Los aerosoles pueden ser de origen natural o antropogénico. Pueden influir en el clima directamente, dispersando y absorbiendo radiación, o indirectamente, actuando como núcleos de condensación para la formación de nubes o modificando las propiedades ópticas y el período de vida de las nubes.

**Antropogénico.** Resultante de la actividad de los seres humanos o producidos por éstos.

**Atmósfera.** Envoltura gaseosa que rodea la Tierra. Consiste casi en su totalidad de nitrógeno (78.1%) y oxígeno (20.9%) además de otros gases como el argón, el helio y vapor de agua; éstos a su vez combinados con gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y el ozono.

**Balance de energía.** Diferencia entre los valores totales de energía entrante y saliente. Si el balance es positivo, se produce un calentamiento; si es negativo, un enfriamiento. Este balance, promediado a nivel mundial y durante largos periodos de tiempo, ha de ser igual a cero. Como el sistema climático obtiene virtualmente toda su energía del Sol, un balance nulo implica que a nivel mundial la cantidad de radiación solar entrante debe ser, en promedio, igual a la suma de la radiación solar reflejada saliente más la radiación infrarroja térmica saliente emitida por el sistema climático. Toda alteración del balance de radiación mundial, ya sea antropogénico o natural, se denomina forzamiento radiativo.

**Base o referencia.** La base o referencia es cualquier dato con el cual se mide el cambio. Puede ser una “base vigente,” en cuyo caso representa condiciones diarias observables. También puede ser una “base a futuro,” el cual es un conjunto de condiciones proyectadas a futuro. Un escenario de no intervención, por ejemplo, se utiliza como referencia en el análisis de los escenarios de intervención.

**Biosfera.** Parte del sistema Tierra que abarca todos los ecosistemas y organismos vivos presentes en la atmósfera, en la tierra firme (biosfera terrena) y en los océanos (biosfera marina), incluida la materia orgánica muerta resultante de ellos, como los detritus superficiales, la materia orgánica del suelo o los detritus oceánicos.

**Bióxido de Carbono.** Gas naturalmente producido por animales durante la respiración y en la descomposición de biomásas. Lo utilizan las plantas para realizar la fotosíntesis. Es uno de los gases más importantes precursores del Efecto Invernadero.

---

**Bosque.** Definido en el Protocolo de Kioto como una extensión mínima de tierra de 0.05 a 1.0 ha con una cubierta de copa de los árboles (o una densidad de población equivalente) de más del 10 al 30%, con árboles que tienen posibilidades de alcanzar una altura mínima en el lugar de 2 a 5 metros en su periodo de madurez. Un bosque puede incluir tanto formaciones forestales densas donde los árboles de diferentes cubiertas de dosel y sotobosques cubren una gran parte del suelo, como bosques abiertos. Los bosques naturales jóvenes y todas las plantaciones que aún tienen que alcanzar una densidad de copa del 10 al 30% o una altura en sus árboles de 2 a 5 metros son también considerados dentro del término bosque, al igual que las zonas que normalmente forman parte de una zona forestal que está temporalmente desprovista de árboles debido a la intervención humana como las cosechas o a causas naturales, pero que se espera vuelva a convertirse en bosque.

**Calentamiento mundial.** El calentamiento mundial hace referencial al aumento gradual, observado o previsto, de la temperatura mundial en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiativo provocado por las emisiones antropogénicas.

**Cambio climático.** Toda variación del clima a lo largo del tiempo, por efecto de la variabilidad natural o de las actividades humanas. Este uso difiere del adoptado en la Convención Marco Sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas donde se define “cambio climático” como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

**Capa de ozono.** La estratosfera contiene una capa en la que la concentración de ozono es máxima, denominada capa de ozono. Esta capa abarca aproximadamente desde los 12 km hasta los 40 km por encima de la superficie terrestre. La concentración de ozono alcanza un valor máximo entre los 20 km y los 25 km aproximadamente. Esta capa está siendo mermada por efecto de las emisiones humanas de compuestos de cloro y de bromo.

**Capacidad de mitigación.** Capacidad de un país para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos o mejorar los sumideros naturales, donde la capacidad se refiere a las habilidades, competencias, aptitudes y dominio que un país haya logrado; ésta depende de la tecnología, las instituciones, la riqueza, la equidad, la infraestructura y la información. La capacidad de mitigación depende de la vía de desarrollo sostenible que adopte un país.

---

Captura y secuestro/almacenamiento del carbono. Proceso que consiste en la separación del CO<sub>2</sub> de las fuentes industriales y energéticas, su transporte hacia un lugar de almacenamiento y su aislamiento de la atmósfera a largo plazo.

Clorofluorocarbonos (CFC). Gases de efecto invernadero contemplados dentro del Protocolo de Montreal de 1987. Usados para la refrigeración, aire acondicionado, empaquetamiento, aislamiento, como solventes o aerosoles. Como no son destruidos en la capa más baja de la atmósfera, los CFCs llegan a la parte atmosférica más alta donde, dadas ciertas condiciones, destruyen la capa de ozono. Estos gases están siendo reemplazados por otros compuestos incluyendo hidroclorocarbonos e hidrofluorocarbonos, los cuales son gases de efecto invernadero contemplados en el protocolo de Kioto.

Combustibles fósiles. Combustibles basados en carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos fósiles, incluidos el carbón, la turba, el petróleo y el gas natural.

Concentración de CO<sub>2</sub>-equivalente. Concentración de dióxido de carbono que causaría la misma cantidad de forzamiento radiativo que una mezcla específica de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático es el instrumento jurídico internacional en vigor respecto al tema. Su objetivo fundamental es la 'estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático'. Este tratado internacional signado por la mayoría de los países fue firmado por México el 13 de junio de 1992 y fue ratificado el 11 de marzo de 1993. En virtud de la Convención, las partes del Anexo I se comprometen a volver a establecer las emisiones de gases de efecto invernadero no controladas por el Protocolo de Montreal a los niveles de 1990 hacia el año 2000. La Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994. México es parte de la Convención como país no Anexo 1. La Convención establece la distinción entre los países que forman parte de ella, en función de su desarrollo económico.

Deforestación. Proceso natural o antropogénico que convierte terrenos boscosos en terrenos no boscosos.

Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>). Gas que se produce de forma natural, y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles y biomasa, cambios en los usos del suelo y otros procesos industriales. Constituye el principal gas de efecto

---

invernadero antropogénico que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es el gas que se toma como referencia para medir otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un Potencial de Calentamiento Mundial de 1.

Efecto Invernadero. Fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta, reteniendo parte de la energía proveniente del Sol. Los gases de efecto invernadero absorben con eficacia la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, las nubes y por la atmósfera debido a estos mismos gases. La atmósfera emite radiación en todas direcciones, incluida la descendente hacia la superficie de la Tierra. Por lo tanto, los gases de efecto invernadero atrapan el calor en el sistema superficie-troposfera. Esto se denomina efecto invernadero. La radiación térmica infrarroja en la troposfera se relaciona fuertemente con la temperatura atmosférica en la altitud a la cual se emite. En la troposfera, la temperatura a menudo disminuye con la altura. En consecuencia, la radiación infrarroja que se emite hacia el espacio se origina a una altitud cuya temperatura media es de  $-19^{\circ}\text{C}$ , en equilibrio con la radiación solar entrante neta, mientras que la superficie de la Tierra se mantiene a una temperatura media mucho más alta de  $+14^{\circ}\text{C}$ . El aumento de la concentración de gases de efecto invernadero provoca un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, de una radiación eficaz hacia el espacio desde una altitud más alta a una temperatura más baja. Esto provoca un forzamiento radiativo que intensifica el efecto invernadero, denominado efecto invernadero intensificado.

Emisión de CO<sub>2</sub>-equivalente. Cantidad de emisión de dióxido de carbono que causaría el mismo forzamiento radiativo igual a una cantidad emitida de un gas de efecto invernadero mezclado homogéneamente, todo ello multiplicado con su respectivo Potencial de Calentamiento Mundial para tener en cuenta los diferentes períodos de tiempo que permanecen en la atmósfera.

Energía. Cantidad de trabajo o calor emitido. La energía puede ser de diferentes tipos y resulta útil para fines humanos cuando fluye de un lugar a otro o se transforma de un tipo de energía a otro.

Escenario. Descripción plausible de la evolución del futuro, basada en un conjunto coherente e internamente consistente de hipótesis sobre fuerzas impulsoras fundamentales (por ejemplo, ritmo del avance de la tecnología y precios) y las relaciones entre dichos factores. Los escenarios no son predicciones ni pronósticos, pero son útiles para dar una idea de las implicaciones de los avances y las acciones.

---

**Factor de emisión.** Un factor de emisión es la tasa de emisión por unidad de actividad, producción o aportaciones. Por ejemplo, una central eléctrica de combustible fósil tiene un factor de emisión de CO<sub>2</sub> de 0.765 kg/kWh generado.

**Fuente.** Cualquier proceso, actividad o mecanismo el cual produzca un gas de invernadero o un aerosol hacia la atmósfera (4). El término fuente puede referirse también, por ejemplo, a una fuente de energía.

**Gases de efecto invernadero.** Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y antropogénicos, que absorben y emiten radiaciones a longitudes de ondas específicas dentro del espectro de la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Estas propiedades originan el efecto invernadero. El vapor de agua (H<sub>2</sub>O), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>) son los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre. Sin embargo, existe en la atmósfera una cantidad de gases de efecto invernadero creados íntegramente por la acción del hombre, tales como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo, tratadas en el Protocolo de Montreal. El Protocolo de Kioto, además del dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, trató los siguientes gases de efecto invernadero: hexafluoruro de azufre, hidrofluorocarbonos y perfluorocarbonos.

**Implementación.** Por implementación se entienden las acciones que se toman para cumplir los compromisos contraídos en virtud de un tratado e incluye fases legales y de aplicación eficaz. La implementación legal se refiere a las legislaciones, reglamentos, decretos judiciales, incluidas otras acciones como son los esfuerzos realizados para lograr el progreso que los gobiernos toman para adaptar los acuerdos internacionales en leyes y políticas nacionales. Para la implementación eficaz se necesitan políticas y programas que conduzcan a cambios en el comportamiento y la toma de decisiones de los grupos destinatarios, que son los que toman entonces las medidas eficaces de mitigación y adaptación.

**Incertidumbre.** Expresión del nivel de desconocimiento de un valor (como el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede ser el resultado de una falta de información o de desacuerdos sobre lo que se conoce o puede conocerse. Puede tener muchos orígenes, desde errores cuantificables en los datos a conceptos o terminologías definidos con ambigüedad, o proyecciones inciertas de conductas humanas. Por consiguiente, la incertidumbre se puede representar con valores cuantitativos (por ejemplo: una gama de valores calculados por varios modelos) o de

---

forma cualitativa (por ejemplo: reflejando el juicio expresado por un equipo de expertos).

Línea base. Un escenario sin intervención usado como base del análisis de los escenarios intervenidos.

Metano (CH<sub>4</sub>). El Metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que se intenta reducir en el marco del Protocolo de Kioto. Es el componente fundamental del gas natural y está asociado a todos los combustibles de hidrocarburos, a la ganadería y a la agricultura. El metano de las capas carboníferas es el gas que se encuentra en las capas de carbón.

Mitigación. Intervención humana para reducir los gases de efecto invernadero y sus fuentes Variación y sustitución tecnológicas que reducen los insumos de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque la aplicación de varias políticas sociales, económicas y tecnológicas conduciría a la reducción de las emisiones en relación con el cambio climático, por mitigación se entiende la aplicación de políticas dirigidas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros.

Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O). Uno de los seis gases de efecto invernadero contemplados dentro del Protocolo de Kioto.

Ozono. Estado alotrópico del oxígeno, producido por la electricidad, de cuya acción resulta un gas muy oxidante, de olor fuerte a marisco y de color azul en estado líquido. El ozono, la forma triatómica del oxígeno (O<sub>3</sub>), es un componente gaseoso de la atmósfera. En la troposfera se crea de manera natural y también como consecuencia de reacciones fotoquímicas en las que intervienen gases resultantes de actividades humanas. El ozono troposférico se comporta como un gas de efecto invernadero. En la estratosfera, el ozono se crea por efecto de la interacción entre la radiación solar ultravioleta y el oxígeno molecular (O<sub>2</sub>). El ozono estratosférico desempeña un papel fundamental en el equilibrio radiativo de la estratosfera. Su concentración más alta se encuentra en la capa de ozono.

Países del Anexo I. Grupo de países incluidos en el Anexo I (como se estableció en 1998) al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, incluyendo a todos los países desarrollados de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos y los países con economías en transición. Dentro de los artículos 4.2 (a) y 4.2 (b) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, los países incluidos en el Anexo I se comprometen específicamente a

---

reducir individual o conjuntamente en el año 2000 los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero al nivel que tenían en 1990.

Países del Anexo II. Grupo de países incluidos en el Anexo II de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático incluyendo todos los países desarrollados miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En virtud del Artículo 4.2 g) de la Convención, estos países deben proporcionar recursos financieros para asistir a países en desarrollo a cumplir con sus obligaciones, tales como preparar las respectivas comunicaciones nacionales. También se espera que Los Países del Anexo II promuevan la transferencia, a países en desarrollo, de tecnologías ambientalmente respetuosas.

Países del Anexo B. Grupo de países incluidos en el Anexo B dentro del Protocolo de Kioto que han acordado un objetivo para sus emisiones de gases de efecto invernadero, incluidos todos los Países del Anexo I (tal y como se enmendó en 1998) excepto Turquía y Belarús.

Países no incluidos en el Anexo I. Países que han ratificado o accedido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que no están incluidas en el Anexo I de la Convención.

Países no incluidos en el Anexo B. Países que no están incluidos en el Anexo B del Protocolo de Kioto.

Perfluorocarbonos (PFCs). Gases de efecto invernadero cubiertos en el Protocolo de Kioto como tales. Producto del manejo de aluminio y el enriquecimiento del uranio. Reemplazan a los clorofluorocarbonos en la manufactura de semiconductores. El potencial de calentamiento global de los PFCs es de 6,500 a 9,200 veces mayor al del bióxido de carbono.

Potencial de Calentamiento Global. Índice, basado en las propiedades radiativas de los gases de efecto invernadero mezclados homogéneamente, que mide el forzamiento radiativo de una unidad de masa de un gas de efecto invernadero específico mezclado homogéneamente en la atmósfera actual, integrado sobre un período de tiempo concreto, relativo al dióxido de carbono. El PCM representa la combinación del efecto de la diferencia de tiempo que estos gases permanecen en la atmósfera y su efectividad relativa para absorber la radiación térmica infrarroja saliente. El Protocolo de Kioto se basa en el PCM a partir del ritmo de las emisiones durante un marco de tiempo de 100 años.

---

Secuestro. Almacenamiento del carbono en reservorios terrestres o marinos. El secuestro biológico incluye la absorción directa de CO<sub>2</sub> de la atmósfera mediante un cambio en los usos del suelo, forestación, reforestación, el almacenamiento de carbono en los vertederos y otras prácticas que mejoren el carbono en los suelos agrícolas.

Uso del suelo y cambio del uso del suelo. El término uso del suelo hace referencia al conjunto de disposiciones, actividades e insumos (conjunto de actividades humanas) adoptados para cierto tipo de cubierta terrestre. Este término se utiliza también en el sentido de los fines sociales y económicos que persigue la gestión de los suelos (por ejemplo, pastoreo, extracción y conservación de madera). Un cambio de uso de suelo es un cambio del uso o gestión del suelo por los seres humanos, que puede originar una modificación de la cubierta terrestre. Las modificaciones de la cubierta terrestre y del uso del suelo pueden afectar al albedo de la superficie, a la evapotranspiración, a las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero o a otras propiedades del sistema climático y pueden, por consiguiente, producir un forzamiento radiativo y/u otros efectos sobre el clima a nivel local o mundial.

Vulnerabilidad. El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.



## 10 Anexos

Documentos de referencia para la elaboración de Inventarios Nacionales de GEI (tomados de: Aspectos metodológicos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero INEGEI 2002, 2005).

<b>Referencia común</b>	<b>Cita bibliográfica en inglés de la versión original</b>	<b>Aspectos de contenido</b>
<b>Directrices del IPCC, Volumen 1</b>  <b>Guías revisadas del IPCC, Volumen 1</b>  <b>Guías de reporte de inventarios del IPCC</b>	IPCC, 1997. Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the International Energy Agency (IEA). United Kingdom.	Indicaciones paso por paso para la recopilación, documentación y transmisión sistemáticas de los datos del inventario nacional  Están destinadas a todos los usuarios de las <i>Directrices</i> del IPCC y son el principal medio de garantizar la coherencia de todos los informes y permitir su comparación.
<b>Directrices del IPCC, Volumen 2</b>  <b>Guías revisadas del IPCC, Volumen 2</b>  <b>Workbook o Libro de Trabajo del IPCC</b>	IPCC, 1997. Greenhouse Gas Inventory Workbook. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the International Energy Agency (IEA). United Kingdom.	Se dictan recomendaciones sobre el modo de planificar e iniciar un inventario nacional  Se presentan también instrucciones para el cálculo pormenorizado de las emisiones de bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), metano (CH <sub>4</sub> ), óxido nitroso (N <sub>2</sub> O), halocarburos (HFC,PFC), hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> ), precursores de ozono y aerosoles correspondientes a las seis categorías principales de fuentes de emisión.
<b>Directrices del IPCC, Volumen 3</b>  <b>Guías revisadas del IPCC, Volumen 3</b>  <b>Manual de Referencia del IPCC</b>	IPCC, 1997. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual. Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the International Energy Agency (IEA). United Kingdom.	Se presenta un compendio de la información sobre los métodos que pueden emplearse para la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como una lista completa de los tipos de fuente para cada uno de ellos.  Incluye también resúmenes de los fundamentos científicos de los métodos de inventario recomendados y proporciona extensas referencias a la literatura técnica.

		<p>Está destinado a prestar ayuda a los participantes de todos los niveles de experiencia para que puedan tener una mejor comprensión tanto de los procesos que dan lugar a emisiones y remociones de los gases de invernadero como de los métodos de estimación empleados para realizar los inventarios.</p>
<p><b>Buenas Prácticas del IPCC</b></p> <p><b>Guía de buenas prácticas de los sectores energía, procesos industriales, agricultura y manejo de residuos</b></p>	<p>IPCC, 2000. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the International Energy Agency (IEA). Japan.</p>	<p>Para los sectores de la Energía, Procesos industriales, Agricultura, y Manejo de Residuos se abordan entre otros los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la elección, por medio de árboles de decisión, de los métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales;</li> <li>• las recomendaciones sobre los factores de emisión más apropiados y otros datos necesarios para los cálculos de los inventarios;</li> <li>• los procedimientos de garantía de la calidad y control de calidad que permitan verificaciones cruzadas durante la compilación del inventario;</li> <li>• la información que deberá documentarse, archivarse y notificarse para facilitar el análisis de las estimaciones de emisiones;</li> <li>• la incertidumbre a nivel de la categoría de fuentes.</li> </ul> <p>Se describe la manera de determinar la contribución relativa de cada categoría de fuente a la incertidumbre general de las estimaciones de los inventarios nacionales, utilizando una combinación de datos empíricos y juicio de expertos. También se describen las <i>buenas prácticas</i> relativas a los procedimientos de garantía de la calidad y control de calidad que deben emplear los organismos encargados de los inventarios en la preparación de los mismos..</p>
<b>Buenas Prácticas del</b>	IPCC, 2003. Good Practice Guidance	Para el sector Uso de Suelo, Cambio

---

<p><b>sector USCUSyS</b></p> <p><b>Guía de buenas prácticas del sector uso de suelo y silvicultura</b></p>	<p>for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change National Greenhouse Gas Inventories Programme and Institute for Global Environmental Strategies. Kanagawa, Japan.</p>	<p>de Uso de Suelo y Silvicultura se abordan los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• la elección de los métodos de estimación, conforme a las Directrices del IPCC y a las circunstancias nacionales;</li><li>• los procedimientos de garantía de la calidad y control de calidad que permitan verificaciones cruzadas durante la compilación del inventario;</li><li>• la información que deberá documentarse, archivarse y sistematizarse para facilitar las estimaciones de emisiones;</li><li>• la incertidumbre a nivel de categorías de fuentes.</li></ul> <p>Se describe la manera de determinar la contribución relativa de cada categoría de fuente o sumidero a la incertidumbre general del sector USCUSyS, utilizando una combinación de datos empíricos y juicio de expertos.</p>
--	--	--