



# olade

Organización Latinoamericana de Energía  
Latin American Energy Organization  
Organisation Latino-américaine d'Énergie  
Organização Latino-Americana de Energia

## Contactos / Contacts

📍 Av. Mariscal Antonio José de Sucre  
N58-63 y Fernandez Salvador  
Casilla: 17-11-6413CCNU  
Quito - Ecuador

☎ Tel. (+593 2) 2598-122 / 2598-280  
2597-995 / 2599-489

✉ [comunicacion@olade.org](mailto:comunicacion@olade.org)

🌐 [www.olade.org](http://www.olade.org)



INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR

Av. Canadá 1470

Lima 41, Perú

Apartado 1687

Telf. 224-8998

Fax: 224-8991

## ESTUDIO PERUANO RELACIONADO CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

### INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PERÚ - 1990

resumen presentado por

Universidad Nacional de Ingeniería

y

Instituto Peruano de Energía Nuclear

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

#### Staff Nacional :

JORGE RUIZ BOTTO  
CÉSAR PIZARRO CASTRO  
ELIZABETH CULQUI DÍAZ  
JORGE PONCE URQUIZA  
JUAN AVILA LÓPEZ  
IVAN LLAMAS MONTOYA

Noviembre, 1995

# INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR ENERGÉTICO PERÚ - 1990

## Autores

César Pizarro (IPEN), Elizabeth Culqui (SENAMHI), Jorge Ruiz (UNI), Juan Avila (IPEN),  
Jorge Ponce (UNI), Ivan Llamas (IPEN)

## Instituciones

Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)  
Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)  
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

## RESUMEN

El presente documento muestra los resultados del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GHG) en el Perú para el año 1990, realizado dentro del alcance del Proyecto de Cooperación Técnica Internacional "**Perú Climate Change Country Study**", patrocinado por el Programa de Estudios de Países de los Estados Unidos de América (U.S. CSP).

Para el desarrollo del Inventario Nacional de Emisiones de GHG en el Perú, las fuentes de emisión fueron divididas en dos sectores: Energético y No-energético. El Sector Energético considera a las actividades de extracción, conversión y uso final de la energía. En el uso final se incluye a los diferentes sectores de consumo de energía: industria, transporte, residencial-comercial, minero-metalúrgico, pesquero, servicios públicos y agropecuario-agroindustrial. El Sector No-energético considera las siguientes áreas: agricultura, procesos industriales, cambio del uso de tierras y forestación, y residuos.

Para la elaboración del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del Perú se utilizó la metodología desarrollada por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD).

Las emisiones obtenidas en el Sector Energético fueron las siguientes: CO<sub>2</sub> procedente del consumo de energía 37,309 Gg (18,590 Gg procedentes del consumo de biomasa); CH<sub>4</sub> procedente de la biomasa, producción de carbón, y los sistemas de petróleo y gas 83 Gg; CO procedente de la biomasa 623 Gg; N<sub>2</sub>O procedente de la biomasa 0.5 Gg; y NO<sub>x</sub> procedente de la biomasa 11 Gg. Las emisiones en el Sector No-energético fueron: 84,222 Gg de CO<sub>2</sub>; 1,293 Gg de CH<sub>4</sub>; 6.2 Gg de N<sub>2</sub>O; 149 Gg de NO<sub>x</sub>; y 10,849 Gg de CO.

---

César A. Pizarro, Responsable del Sector Energético, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canadá 1470, Lima 41, Perú, Tel: 224-8998, Fax: 224-8991, E-mail: cpizarro@ipen.gob.pe

Elizabeth E. Culqui, Responsable del Sector No-Energético, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Jr. Cahuide 805, Lima, Perú, Tel: 470-2297, E-mail: eliza@senamh.gob.pe

## INTRODUCCIÓN

El Perú, como firmante de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se comprometió, conjuntamente con los países asistentes a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en junio de 1992 en Río de Janeiro, a realizar las acciones tendientes a mantener la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas (debidas al hombre) peligrosas en el sistema climático. Parte de esas acciones consideran la elaboración y actualización de los inventarios nacionales de emisiones y sumideros de gases de efecto invernadero, utilizando metodologías comparables; así mismo, la formulación de medidas de mitigación, los preparativos para la adaptación a los impactos del cambio climático, acciones que se deben tomar en cuenta en la aplicación de políticas y medidas de carácter social.

Esta ha sido la base para la suscripción del Acuerdo Cooperativo USA-PERU para la ejecución del Proyecto de Cooperación Técnica Internacional "**Peru Climate Change Country Study**", patrocinado por el Programa de Estudios de Países de los Estados Unidos de América.

El estudio peruano está dividido en los siguientes elementos principales:

- Elemento I: Inventario y Proyecciones de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Energético y Programas Alternativos de Mitigación.
- Elemento II: Inventario y Proyecciones de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector No-energético y Programas Alternativos de Mitigación.
- Elemento III: Vulnerabilidad de la Zona Costera.

El Elemento I del estudio (Sector Energético) considera los procesos de extracción, conversión, y uso final de la energía. El uso final de la energía está dividido en: Industrial, Transporte y Otros. En Otros se considera a los diferentes sectores de consumo de la energía: Residencial-Comercial, Minero-Metalúrgico, Pesquería, Servicios Públicos y Agropecuaria-Agroindustrial.

El Elemento II del estudio (Sector No-energético) considera las siguientes áreas: Agricultura, Procesos Industriales, Cambio del Uso de Tierras y Forestación, y Residuos. El área Agricultura incluye Ganadería, Cultivos de Arroz, Residuos Agrícolas y Fertilizantes; el área Cambio del Uso de Tierras y Forestación considera la Tala de Bosques, la Conversión de Tierras de Pastoreo, el Abandono de Tierras Gestionadas y Bosques Gestionados; y finalmente, el área Residuos incluye los Rellenos Sanitarios y las Aguas Residuales.

La cuantificación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero fue una compleja tarea realizada por profesionales y estudiantes de diferentes instituciones y universidades del país. Con la finalidad de que el trabajo se desarrollara de una manera sistemática y metodológica, se formaron grupos de trabajo bajo la dirección de investigadores del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, quienes integran el staff nacional del proyecto.

## MÉTODOS

El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero fue realizado utilizando la metodología desarrollada por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Organización para Cooperación Económica y Desarrollo (OECD). Esta información facilitó la planificación y ejecución del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para el año 1990 <sup>[1,2,3]</sup>.

La elaboración del Inventario Nacional implicó las siguientes actividades:

1. Recolección y validación de los datos fuente <sup>[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18]</sup>.
2. Investigación de parámetros técnicos tales como los factores de emisión, fracciones de carbono almacenado, y fracciones de combustibles no oxidados.
3. Aplicación de las hojas de trabajo y tablas establecidas en la metodología del IPCC.
4. Procesamiento y análisis de información.
5. Uso del software (Minergg) del IPCC para la verificación de los resultados obtenidos.
6. Elaboración de informes.

Para obtener la información sobre el consumo de combustible en el sector Energético, fue necesario recalcular el Balance Nacional de Energía para 1990 <sup>[19]</sup>, utilizando fuentes de información de instituciones y organismos competentes, y consolidando estos datos en una importante fuente de información denominada Balance Energético Actualizado - 1990.

Debido a la falta de factores de emisiones nacionales, se utilizaron factores de emisión recomendados por el IPCC (valores por defecto). En el Sector No-energético se utilizaron algunos factores de emisión nacionales.

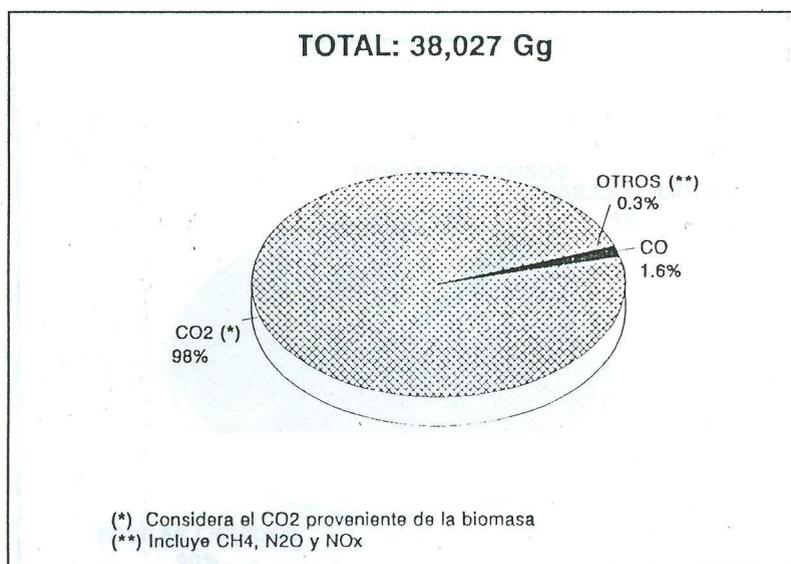
## RESULTADOS

### Sector Energético

Se determinaron las siguientes fuentes de emisión correspondientes al Sector Energético:

- Combustión:
  - . CO<sub>2</sub> procedente de la energía
  - . Otros gases diferentes del CO<sub>2</sub> procedentes de combustibles de la biomasa tradicional
- Fugitivos:
  - . Producción de carbón
  - . Sistemas de petróleo y gas

En las Tablas 1 a la 6 y en la Figura 1 se presentan los resultados de las emisiones de los gases de efecto invernadero para las actividades energéticas mencionadas. En la Figura 1 se puede apreciar que el CO<sub>2</sub> es el gas con mayor porcentaje de emisión (98.1%), seguido por el CO (1.6%) y el CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y NO<sub>x</sub> con menores niveles de emisión.



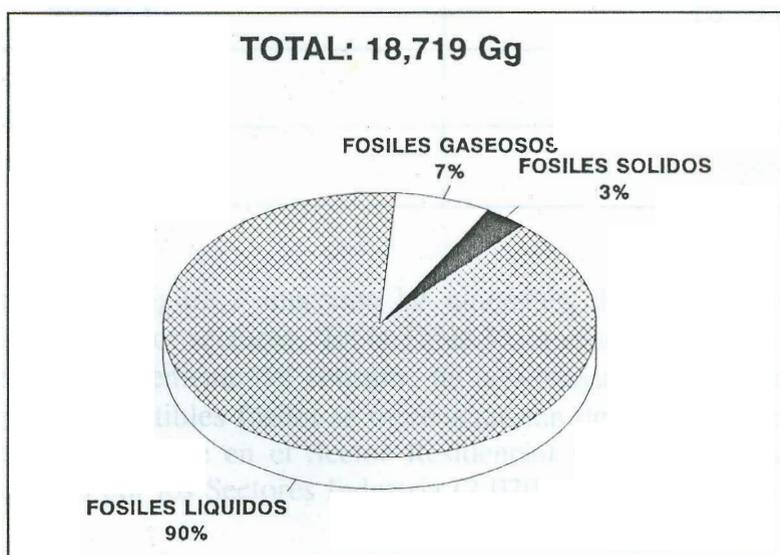
**Figura 1 Emisiones de GHG provenientes de la Energía**

### CO<sub>2</sub> Procedente de la Energía

En la Tabla 1 y Figura 2 se muestran los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de fósiles por fuentes energéticas, utilizando la metodología del IPCC ("enfoque de arriba hacia abajo"). De los resultados obtenidos se puede notar que los principales emisores de CO<sub>2</sub> son los combustibles fósiles líquidos (90%), seguido por los gaseosos (7%), y los fósiles sólidos (3%).

Tabla 1 CO<sub>2</sub> Procedente de la energía)

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (Gg)
Combustible líquido	16,792
Combustible sólido	590
Combustible gaseoso	1,337
<b>TOTAL</b>	<b>18,719</b>
Biomasa	18,590
Oil Bunkers	257

Figura 2 Emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de fósiles por fuentes energéticas

A los efectos de comparar los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> y para propósitos futuros de identificación de políticas de mitigación, se determinaron las emisiones en base al consumo nacional de energía a nivel sectorial, utilizando el enfoque "de abajo hacia arriba". En la Tabla 2 se muestran los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de

la combustión de fósiles para los diferentes tipos de combustibles, utilizando este enfoque. De los resultados obtenidos (19,172 Gg) podemos observar que los principales emisores de CO<sub>2</sub> son los combustibles sólidos líquidos con 17,521 Gg; seguidos por los gaseosos con 1,161 Gg; y los combustibles fósiles sólidos con 490 Gg.

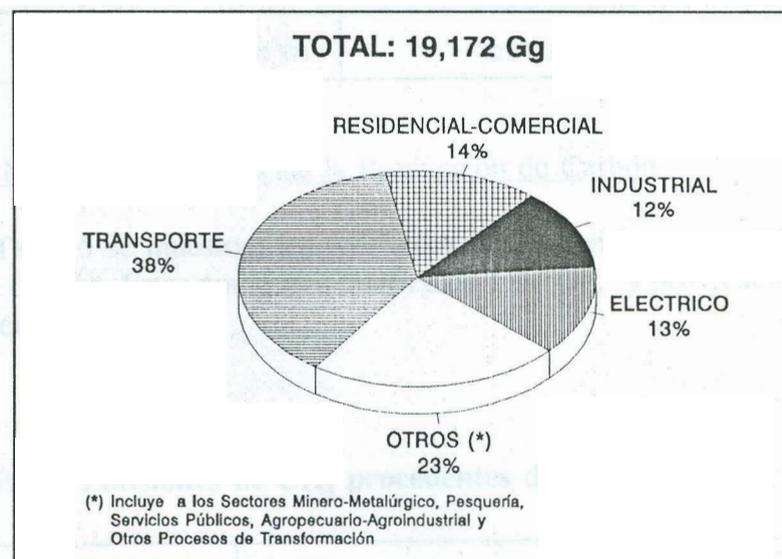
**Tabla 2 CO<sub>2</sub> Procedente de la energía  
(Enfoque de abajo hacia arriba)**

<b>TIPO DE COMBUSTIBLE</b>	<b>EMISIONES DE CO<sub>2</sub> (Gg )</b>
Combustible líquido	17,521
Combustible sólido	490
Combustible gaseoso	1,161
<b>TOTAL</b>	<b>19,172</b>
Biomasa	17,921
Oil Bunkers	257

La Tabla 3 y la Figura 3 muestran las emisiones de CO<sub>2</sub> (de abajo hacia arriba) procedentes de la energía por sectores. En la Tabla 3 se puede observar que si consideramos las emisiones de CO<sub>2</sub> proveniente del consumo de la biomasa, las emisiones totales de CO<sub>2</sub> producidos por los combustibles fósiles se incrementarían de 19,172 Gg a 37,093 Gg. Así mismo, se puede apreciar que en el Sector Residencial se produce el mayor incremento (14,291 Gg); seguidos por los Sectores Industria (2,020 Gg); Otros (1,403 Gg), y Eléctrico (207 Gg).

Tabla 3 Emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la energía por sectores

SECTOR	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (Gg)	EMISIONES DE CO <sub>2</sub> (con biomasa) (Gg)
ELÉCTRICO	2,555	2,762
INDUSTRIA	2,364	4,384
TRANSPORTE	7 454	7,198
RESIDENCIAL-COMERCIAL	2 658	16,950
OTROS	283	19,172
<b>TOTAL</b>	<b>19,172</b>	<b>37,093</b>

Figura 3 Emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de fósiles por Sectores

### Metano y otros Gases procedentes de combustibles de la Biomasa Tradicional

Se determinaron las emisiones de CH<sub>4</sub>, CO, N<sub>2</sub>O y NO<sub>x</sub> procedentes del consumo de la biomasa tradicional (leña, bagazo, bosta, carbón vegetal). Los resultados de estas emisiones se muestran en la Tabla 4. En dicha Tabla se puede notar que las emisiones más altas procedentes de la biomasa corresponden al CO con 622.7 GG; seguido por el CH<sub>4</sub> con 69.6 Gg; y menores niveles de emisión de NO<sub>x</sub> con 10.9 GG; y N<sub>2</sub>O con 0.5 Gg.

**Tabla 4 CH<sub>4</sub> y otros gases procedentes de combustibles de la biomasa**

BIOCOMBUSTIBLE	EMISIÓN DE CH <sub>4</sub> (Gg)	EMISIÓN DE CO (Gg)	EMISIÓN DE N <sub>2</sub> O (Gg)	EMISIÓN DE NO <sub>x</sub> (Gg)
Leña	59.503	520.653	0.409	9.643
Consumo de carbón vegetal	0.272	20.440	-	-
Producción de carbón vegetal	2.268	3.780	0.003	0.071
Bagazo	2.113	44.379	0.052	1.232
Bosta	5.417	33.460	-	-
TOTAL	69.573	622.712	0.464	10.946

### Emisiones de Metano procedentes de la Producción de Carbón

En la Tabla 5 se muestran los resultados de las emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de la producción de carbón. Estas emisiones totalizaron 1.34 Gg, y provienen sólo de actividades de minas subterráneas.

**Tabla 5 Emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de la producción de carbón**

CATEGORÍA	EMISIONES DE METANO (Gg CH <sub>4</sub> )		
	MINERÍA	POST-MINERÍA	TOTAL
Mina subterránea	1.17	0.17	1.34
Mina superficial	-	-	-

### Emisiones de Metano procedentes de los Sistemas de Petróleo y Gas

En la Tabla 6 se muestran los resultados de las emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de los sistemas de petróleo y gas.

**Tabla 6 Emisiones de CH<sub>4</sub> procedentes de los sistemas de petróleo y Gas**

CATEGORÍA	EMISIONES DE METANO (Gg CH <sub>4</sub> )
Producción de petróleo y gas	9.02
Transporte, almacenamiento y refinera de petróleo crudo	0.50
Procesamiento, transporte y distribución de gas natural	2.53
TOTAL SISTEMAS DE PETRÓLEO Y GAS	12.05

En la Tabla 7 se muestran las emisiones totales de metano. En dicha tabla podemos observar que el porcentaje más alto de emisiones de CH<sub>4</sub> corresponde a los combustibles de la biomasa (84%); seguido por las emisiones procedentes de los sistemas de petróleo y gas (14.5 Gg); y en menor proporción las emisiones procedentes de la producción de carbón.

**Tabla 7 Emisiones totales de CH<sub>4</sub>**

CATEGORÍA	EMISIONES DE METANO (Gg CH <sub>4</sub> )
Combustibles de biomasa tradicional	69.57
Producción de carbón	1.34
Sistemas de petróleo y gas	12.05
TOTAL	82.96

## Sector No-energético

En la Figura 4 y Tabla 8 se muestran los resultados generales del Inventario de Gases de Efecto Invernadero para el Sector No-energético durante 1990. Estos resultados se especifican por áreas según la metodología recomendada por el IPCC/OECD.

Un análisis de los resultados presentados en la Tabla 8 muestra que el gas con más alto nivel de emisión es el CO<sub>2</sub> con 87.3%, seguido por CO con 11.2%, y CH<sub>4</sub> con 1.3%. El N<sub>2</sub>O y NO<sub>x</sub> tienen menores niveles de emisión. La fuente que genera el más alto nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> es el cambio del uso de tierras y la forestación (98.7%), que también genera emisiones de CO (59.3%).

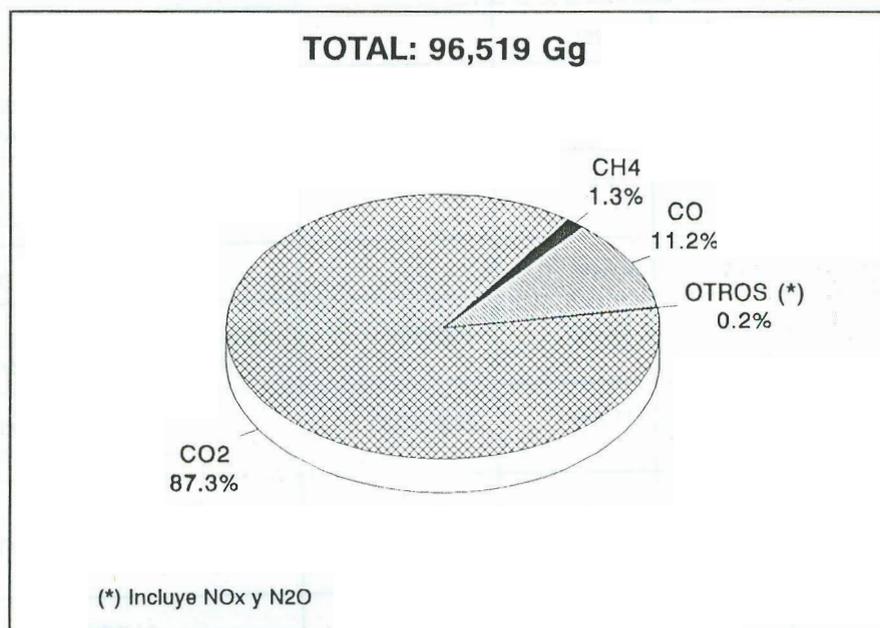


Figure 4 Emisiones de GHG provenientes del Sector No-Energético

Tabla 8 Inventario de GHG en el Sector No-energético: Peru - 1990

AREA / SUB AREA	EMISIONES (Gg)				
	CO2	CH4	N2O	NOx	CO
1. PROCESOS INDUSTRIALES	1089,22	--	--	--	26.33
CEMENTO	1089,22	--	--	--	--
PLOMO	--	--	--	--	26.33
2. AGROPECUARIA	--	721.81	3.15	77.47	4394.61
FERMENTACIÓN ENTÉRICA	--	366.45	--	--	--
ESTIÉRCOL ANIMAL	--	16.29	--	--	--
CULTIVOS DE ARROZ	--	129.80	--	--	--
USO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS	--	--	1.01	--	--
QUEMA DE RESIDUOS AGRÍCOLAS	--	4.81	0.12	4.31	100.97
QUEMA DE SABANAS	--	204.46	2.02	73.16	4293.64
3. FORESTACIÓN Y CAMBIO DEL USO DE TIERRAS	83132.41	440.78	3.03	71.43	6428.24
TALA DE BOSQUES (INCLUYENDO LA QUEMA)	130112.69	440.78	3.03	71.43	6428.24
CONVERSIÓN DE TIERRAS DE PASTO A TIERRAS CULTIVADAS	3062.4	--	--	--	--
ABANDONO DE TIERRAS GESTIONADAS	-49714.87 (*)	--	--	--	--
BOSQUES GESTIONADOS	-327.81 (*)	--	--	--	--
4. RESIDUOS	--	130.3	--	--	--
RELLENOS SANITARIOS	--	28.93	--	--	--
BOTADEROS	--	70.12	--	--	--
AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES	--	4.43	--	--	--
AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	--	26.82	--	--	--
EMISIONES TOTALES	84221.63	1292.89	6.18	148.9	10849.18

(\*) Absorciones

## DISCUSIÓN

### Sector Energético

Utilizando el Balance de Energía Actualizado, se presenta una diferencia del 2.4% entre los cálculos totales de CO<sub>2</sub> procedente de fuentes energéticas obtenidos en los enfoques "de arriba hacia abajo" y "de abajo hacia arriba". Esta diferencia se debe a los "ajustes" (herramientas utilizadas para compatibilizar datos correspondientes a la oferta y consumo de energía provenientes de diferentes fuentes de información).

De los resultados obtenidos de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las actividades energéticas, se puede observar que las emisiones de CO<sub>2</sub> producidos por los combustibles fósiles fueron de 19,172 Gg; sin embargo, si consideramos la generación de CO<sub>2</sub> por el consumo de biomasa en el sector residencial y comercial, las emisiones tendrán un incremento de 16,950 Gg. La combustión de otras emisiones de gases de efecto invernadero (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y otros) fueron moderadas, alcanzando 703.6 Gg. Las emisiones de CO, CH<sub>4</sub>, y N<sub>2</sub>O fueron estimadas sólo para el consumo de biomasa tradicional, debido a que no hay una metodología apropiada.

### Sector No-energético

En este sector se recolectó información en organismos gubernamentales tales como el Ministerio de Agricultura, Universidades, el Instituto Nacional de Estadística (INEI), el Instituto de Investigación Agraria (INIAA), y otras instituciones. Se revisaron también artículos de investigación, tesis, y bibliografía de publicaciones especiales (FAO, IVITA).

El 89.7% de las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de actividades asociadas con el cambio del uso de tierras y forestación, especialmente de la tala de bosques. El gas generado en menor cantidad es el N<sub>2</sub>O (6.18 Gg), el 51% de este proviene del uso de fertilizantes, de la quema de residuos agrícolas, y sabanas; el otro 49% es generado por la quema de bosques talados.

Las emisiones de NO<sub>x</sub> (148.9 Gg) resultan de actividades asociadas con la agricultura, ganadería y el cambio del uso de tierras. El 41.2% de las emisiones totales de NO<sub>x</sub> provienen de la quema de residuos agrícolas y sabanas; el otro 47.9% es generado por la quema de bosques talados.

La mayor fuente de emisiones de CO es la tala de bosques (59.2%), seguido por la quema de residuos agrícolas y sabanas (40.5%), y los procesos industriales con 0.2% de emisiones de CO por la manufactura de plomo.

## CONCLUSIONES

El inventario de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de actividades energéticas considera a todos los gases recomendados en las directrices del IPCC, los cuales están priorizados en los gases de efecto invernadero directo: CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>. Las emisiones de CO, N<sub>2</sub>O y NO<sub>x</sub> fueron calculadas solo para la quema de biomasa.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedente de la energía han sido estimadas con el mayor nivel de detalle, mediante los dos enfoques del IPCC, encontrándose resultados coherentes entre sí.

Las principales emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades energéticas son las de CO<sub>2</sub> (18,719 Gg), seguidas por CO (622.712 Gg), CH<sub>4</sub> (82.96 Gg), y emisiones menores de óxidos nitrosos.

Entre las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de la combustión de combustibles fósiles por sectores, el sector transporte tiene la más alta combustión, siendo la gasolina la principal fuente de emisión. Otros sectores importantes son el residencial, comercial, minero-metalúrgico, pesquería y el sector agropecuario-agroindustrial. Asimismo, los procesos de conversión de energía, particularmente la combustión de combustibles fósiles por generación eléctrica, también emiten considerables cantidades de CO<sub>2</sub>. El sector industria tiene emisiones menores.

Los principales gases de efecto invernadero provenientes de actividades no energéticas son CO<sub>2</sub>, con 84,221.63 Gg (87.1%); seguido por CO, con 10,849.18 Gg (11.2%); CH<sub>4</sub>, con 1,292.89 Gg (1.4%); NO<sub>x</sub>, con 148.9 Gg (0.2%); y N<sub>2</sub>O con 6.18 Gg (0.01%).

La fuente que genera las mayores emisiones de CO<sub>2</sub> en el Sector No-energético es el cambio del uso de tierras a causa de la quema bosques talados y la conversión de tierras de pastoreo a tierras de cultivo. Por otro lado, el abandono de tierras cultivadas y bosques gestionados reabsorbe las emisiones de CO<sub>2</sub>, y reduce las concentraciones totales de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.

Las actividades de agricultura y ganadería son las principales fuentes de emisiones de metano, con 55.8% de las emisiones totales. Las actividades que contribuyen con altas emisiones de metano son la crianza de animales, la quema de sabanas y los cultivos de arroz.

Los resultados obtenidos del inventario tienen una calidad media de confianza en su estimación, ya que si bien los datos de las actividades han sido validados, también se han utilizado valores por defecto del IPCC para factores de emisión, debido a la inexistencia de factores nacionales de emisión.

## REFERENCIAS

- [1] Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions (Volume 1), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995, Bracknell, United Kingdom.
- [2] Greenhouse Gas Inventory Workbook, (Volume 2), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995, Bracknell, United Kingdom.
- [3] Greenhouse Inventory Reference Manual, (Volume 3), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change, 1995, Bracknell, United Kingdom.
- [4] Estadísticas de la Operaciones de Exploración y Producción, Petróleos del Perú, 1990, Lima, Perú.
- [5] Balance de Energía y Producción - 1990. Empresa Nacional de Electricidad ELECTROPERU S.A., 1990, Lima Perú.
- [6] Anuario Estadístico 1990. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 1991, Lima Perú.
- [7] Memoria Anual 1990. Petróleos del Perú S.A., Departamento de Relaciones Públicas, 1991, Lima, Perú.
- [8] Series Estadísticas de Transporte y Comunicaciones, 1985 - 1992. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Vivienda y Construcción, 1993, Lima, Perú.
- [9] Boletín de la Producción Pecuaria (1985-1992) Ministerio de Agricultura, 1993, Lima, Perú.
- [10] Compendio Estadístico (1950 -1991). Ministerio de Agricultura, 1992, Lima, Perú.
- [11] Forest Resources Assessment Tropical Countries. FAO, 1990, Forestry paper #112, 86 pp. Tropical Countries Forestry.
- [12] Biomass of Tropical Forest: a new estimate based on forest volumes. Science 223: 129-93, 1984. Brown Sandra and Lugo Ariel E.
- [13] Brazil's Amazon Forest and Global Carbon Problem: Replay to Lugo Brown. Interciencia Vol II-2, pag. 58-63, Marzo -Abril 1986. Fearnside Phyllip

- [14] Censos Nacionales 1993, IX de Población, IV Vivienda, resultados Definitivos. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 1994, Lima, Perú.
- [15] Boletín 1990. Empresa de Servicios municipales de Limpieza de Lima (ESMLL), 1991, Lima, Perú.
- [16] Potencial Forestal de la Amazonía Peruana: con Especial Referencia a la Selva Alta. Universidad Nacional Agraria, 1992, La Molina, Perú. Dancé C. José.
- [17] La Agricultura Migratorio y Problemas de la Conservación, Políticas y Acciones 1986 a 1990 a cargo de la dirección general de flora y fauna de las regiones agrarias. 1986. Ministerio de Agricultura, 1986, Lima Perú, 149 p. Rodríguez Luis.
- [18] Mapa Forestal del Perú. Memoria Explicativa. Universidad Nacional Agraria, Departamento de Manejo Forestal, 1975, Lima, Perú. Malleux Orjeda, Jorge.
- [19] Balance de Energía 1990. Consejo Nacional de Energía CONERG, Ministerio de Energía y Minas, 1991, Lima Perú.