

2010

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

COMPONENTE DE VULNERABILIDAD Y AMENAZAS

PLAN ESTATAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA COAHUILA DE ZARAGOZA



PROTECCIÓN DE LA FAUNA MEXICANA, A.C.
COMPONENTE DE VULNERABILIDAD Y AMENAZAS

6/1/2010



CONTENIDO

II. RESULTADO DE INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO.....	7
A). BREVE EXPLICACIÓN DE LOS ORÍGENES DE LA EMISIÓN ANTROPOGÉNICA DE LOS GEI.....	8
B). LO QUE DICE LA CIENCIA RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL....	10
1. RESUMEN EJECUTIVO DE INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO.....	13
A). GRANDES PRODUCTORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	13
Metodología del inventario basado en el consumo.....	14
B). COMBUSTIÓN RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL (CRI).....	17
Visión General.....	17
C). EMISIONES POR ENERGÍA UTILIZADA EN TRANSPORTACIÓN; TERRESTRE, MARÍTIMA, FERROVIARIA O AÉREA.....	21
Metodología	21
D). EMISIONES POR PROCESOS INDUSTRIALES NO-COMBUSTIVOS.....	25
Visión General.....	26
E). INDUSTRIA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.....	27
Visión General.....	28
Emisiones y Proyecciones de Casos de Referencia	28
Metodología	28
Resultados.....	29
F). EMISIONES NO-ENERGÉTICAS POR PROCESOS AGRO-PECUARIOS.....	32
Visión General.....	32
Emisiones y Proyecciones de Casos de Referencia	32
Datos del Inventario	32

<i>Resultados</i>	33
G). <i>RELLENOS SANITARIOS Y OTROS DEPÓSITOS DE DESECHOS URBANOS</i>	36
<i>Visión General</i>	36
H). <i>EMISIONES POR FLUJOS DIRECTOS DE FORESTERÍA Y USOS NO AGRÍCOLAS DEL SUELO</i>	39
<i>Visión General</i>	39
<i>Resultados</i>	40
<i>Catálogo de Conceptos</i>	42
<i>Referencias y Bibliografía</i>	45
2. <i>RESUMEN EJECUTIVO DE PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EN EL ESTADO</i>	46
3. <i>RESUMEN EJECUTIVO DE PRINCIPALES SECTORES EMISORES EN EL ESTADO</i>	52
I). <i>COMENTARIOS SOBRE PRINCIPALES SECTORES EMISORES DE GEI</i>	55

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Gráfica de aumento de: a) temperatura promedio global, b) Promedio mundial del nivel del mar y c) Cubierta de nieve del Hemisferio Norte. (IPCC, 2007).

11

Gráfica 2. Calentamiento global en la superficie, y sus proyecciones según los escenarios IEEA.12

Gráfica 3. Emisión de GEI en base a la producción, para los Proveedores de Electricidad en Coahuila.....14

Gráfica 4. Emisiones de GEI basadas en el consumo de Grandes proveedores.....15
de Electricidad en Coahuila.....15

Gráfica 5. Emisiones de GEI de los Grandes Proveedores de Electricidad,.....16
basadas en el consumo y por tipo de componente.16

Gráfica 6. Emisiones de GEI del Sector RCI19

Gráfica 7. Grandes Emisiones por Combustible de GEI en el Sector Tansportación 1990-2005.....24

Gráfica 8. Emisiones de GEI por Procesos Industriales no Cobustivos 1990-202527

Gráfica 9. Tendencias de emisiones de la industria del combustible fósil (MMtCO₂e) 30

Gráfica 10. Emisiones de GEI de Agricultura 1990-202534

Gráfica 11. Emisiones brutas de manejo de desechos para Coahuila, Mexico, de 1990 a 2025 37

Gráfica 12. Emisiones de GEI basadas en el consumo de Grandes proveedores....48 de Electricidad en Coahuila.....48

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Emisiones de GEI basadas en la producción del Sector de Abastecimiento de Electricidad en (MMtCO₂e)13

Cuadro 2. Emisiones Totales de GEI asociadas con el consumo de electricidad (MMtCO₂e).....15

Cuadro 3. Factores de Emisión para combustibles en RCI (kg/TJ).....18

Cuadro 4. Datos Históricos de Energía Utilizada en el Sector RCI, (en TJ).....18

Cuadro 5. Emisiones de GEI en el Sector RCI (MtCO₂)19

Cuadro 6. Factores de Actividad por modo de Transportación.....22

Cuadro 7. Emisiones de GEI para Transportación (MtCO₂e).....24

Cuadro 8. Distribución de emisiones de GEI en el sector transporte.....25

Cuadro 9. Porcentaje de cambio en emisiones de GEI para periodos de tiempo seleccionados.....25

Cuadro 10. Proyecciones y datos históricos de emisiones de GEI para Procesos Industriales no Combustivos (MtCO₂e).....27

Cuadro 11. Emisión de GEI por Actividades de la industria de Combustibles Fósiles en Coahuila.....	29
Cuadro 12. Emisiones históricas y proyecciones de GEI para el Sector de la Industria de Combustibles Fósiles en MtCO _{2e}	30
Cuadro 13. Distribución histórica y proyectada de emisiones por fuente.....	30
Cuadro 14. Población de Ganado.....	33
Cuadro 15. Emisiones de GEI de Agricultura (MtCO _{2e}).....	34
Cuadro 16. Distribución de emisiones de GEI en el sector agrícola	35
Cuadro 17. Rango de crecimiento medio anual de GEI para periodos de tiempo seleccionados.....	35
Cuadro 18. Emisiones de GEI en Coahuila debidas a Manejo de Desechos Sólidos y Aguas (MtCO _{2e}).....	37
Cuadro 19. Emisiones de GEI por Manejo de Desechos en Coahuila (MtCO _{2e}).....	38
Cuadro 20. Forestería y flujo del uso del suelo, más Referencias de Proyecciones (MtCO _{2e}).....	41
Cuadro 21. Descripción y cobertura de la superficie forestal.....	41
Cuadro 22. Resumen con datos en Mega toneladas de CO ₂ equivalente (MtCO _{2e})	46
Cuadro 23. Emisiones de GEI basadas en la producción del Sector de Abastecimiento de Electricidad en (MMtCO _{2e})	48
Cuadro 24. Emisiones Totales de GEI asociadas con el consumo de electricidad (MMtCO _{2e}).....	48
Cuadro 25. Emisiones de GEI en el Sector RCI (MtCO ₂)	49
Cuadro 26. Emisiones de GEI para Transportación (MtCO _{2e}).....	50
Cuadro 27. Proyecciones y datos históricos de emisiones de GEI para Procesos Industriales no Combustivos (MtCO _{2e}).....	50
Cuadro 28. Emisiones históricas y proyecciones de GEI para el Sector de la Industria de Combustibles Fósiles en MtCO _{2e}	50

Cuadro 29. Emisiones de GEI por Agricultura (MtCO₂e).....51

Cuadro 30. Emisiones en Coahuila de GEI del Maejo de Residuos Sólidos (MtCO₂e)
51

Cuadro 31. Forestería y flujo del uso del suelo, más Referencias para Proyecciones
(MtCO₂e).....51

Cuadro 32. Datos en Mega toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e)52

II. RESULTADO DE INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO

El presente documento interpreta y resume información que se encuentra disponible al público, tanto en dependencias gubernamentales mexicanas (SENER, CFE, etc.), como en algunos centros internacionales especializados, relativa a los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Estado de Coahuila de Zaragoza. Particularmente este tipo de gases, emitidos en forma antropogénica, se consideran como los principales contribuyentes al Cambio Climático Global.

Este escrito ha sido integrado por tres **Resúmenes Ejecutivos** que tratan sobre:

Sección I.- El Inventario de los GEI, con

- Catálogo de Conceptos
- Referencias y Bibliografía

Sección II.- Las Principales Fuentes de Emisión en el Estado.

Sección III.- Los Principales Sectores Emisores en el Estado.

Además se incluye:

Anexo Completo del Inventario

A). *BREVE EXPLICACIÓN DE LOS ORÍGENES DE LA EMISIÓN ANTROPOGÉNICA DE LOS GEI*

El Panel Intergubernamental para el Cambio Climático o PICC, (IPCC¹ por sus siglas en inglés), que es el organismo oficial de la ONU destinado a los estudios sobre el CCG, ha definido para esta grave problemática global, ocho (8) grandes tipos de procesos, como los orígenes de las emisiones antropogénicas de los Gases de Efecto de Invernadero.

A.- Grandes Productores de Energía Eléctrica

B.- Combustión Residencial, Comercial e Industrial (CRI).

C.- Emisiones por energía utilizada en Transportación; Terrestre, Marítima, Ferroviaria o Aérea.

D.- Emisiones por Procesos Industriales No-combustivos.

E.- Industria de los Combustibles Fósiles.

F.- Emisiones No-Energéticas por usos en procesos Agro-Pecuarios.

G.- Rellenos Sanitarios y otros depósitos de desechos sólidos urbanos.

H.- Emisiones por flujos directos de Forestería y usos no agrícolas del suelo.

Este estudio trata de dar aproximaciones, mediante los datos y las informaciones existentes, disponibles en diferentes dependencias del gobierno, tanto Estatal como Federal. Así como con los planes y proyecciones nacionales que se tienen para los años venideros, entre 2010 y 2025.

Coahuila es un estado dinámico y con importancia dentro del ámbito energético, ya que en su territorio se encuentran los yacimientos más ricos de carbón y parte de una de las zonas de producción de gas natural de México.

¹ El IPCC (Intergovernmental Panel for the Climate Change) es un organismo de las Naciones Unidas creado en 1988 por la OMM, y está compuesto por científicos especialistas en áreas relacionadas, de más de 100 países.

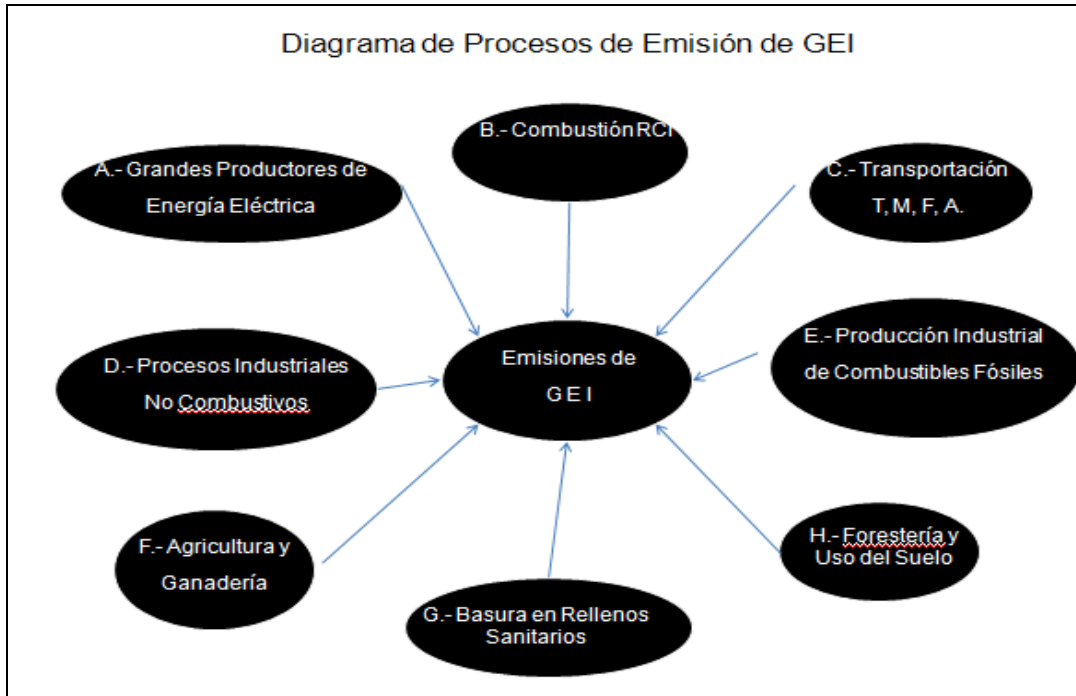


Diagrama 1.- "Procesos de Emisión de GEI"

Para sensibilizarnos acerca de esta problemática del Cambio Climático Global, en el siguiente punto analizaremos lo que la ciencia mundial dice al respecto.

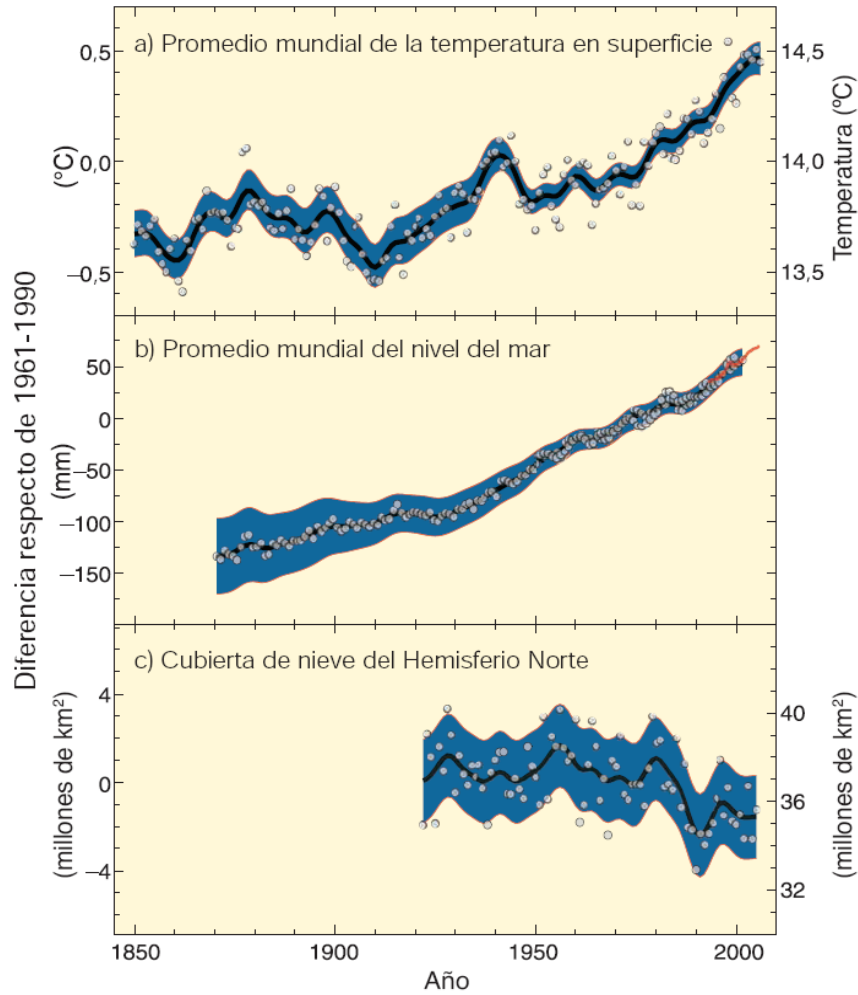
B). LO QUE DICE LA CIENCIA RESPECTO AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

Los llamados Gases de Efecto Invernadero se encuentran entre los gases existentes en la Naturaleza. Eso significa que son producidos o contenidos en procesos naturales.

Lo crítico es que entre 1750 y 2005, las concentraciones atmosféricas de bióxido de carbono (CO₂) aumentaron en cerca de 35%, pasando de 280 ppm a 379 ppm (IPCC AR4, 2007). Este aumento en la concentración de CO₂ se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles y al cambio de uso del suelo.

Las estimaciones para el calentamiento global promedio del Planeta para fines del Siglo XI (2090-2099), en relación a 1980-1999, están en un rango entre 1.8 y 4 °C De los pasados 14 años (1995-2009) más de once se ubicaron entre los más cálidos registrados desde 1850. Aún si las concentraciones de todos los GEI y aerosoles se mantuvieran a niveles del año 2000, se esperaría un incremento de 0.1°C por década.

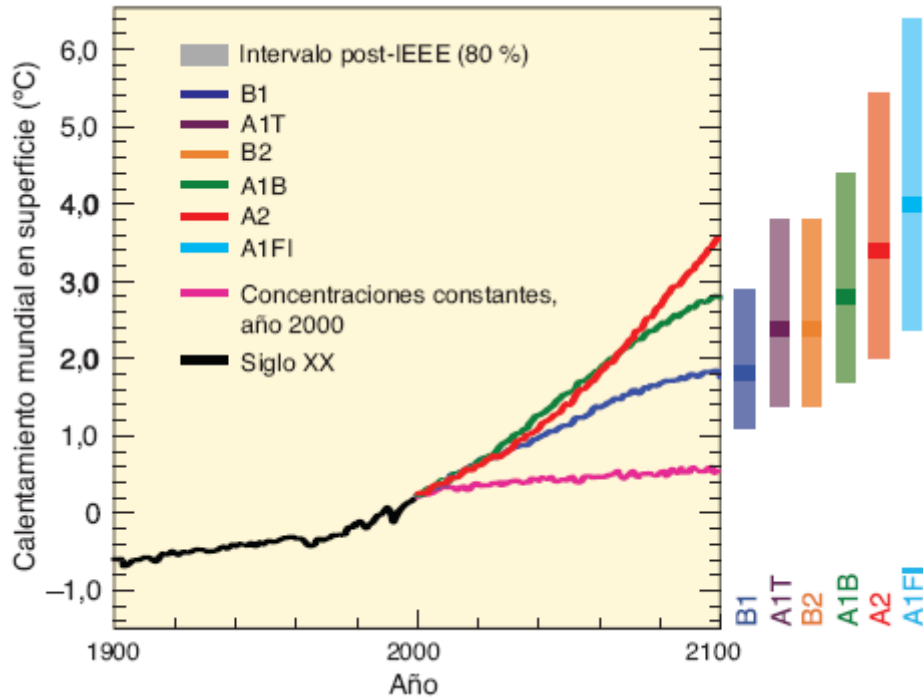
- Las estimaciones para el aumento en el nivel medio del mar para el mismo período están en un rango entre 0.28 m y 0.43 m.
- La siguiente gráfica, publicada por el IPCC, muestra el Cambio Global en tres factores que ha sufrido el Clima del Planeta; (a).- La temperatura promedio, (b).- El nivel medio del mar y (c) La cobertura de nieve del Hemisferio Norte de la Tierra.



Gráfica 1: Gráfica de aumento de: a) temperatura promedio global, b) Promedio mundial del nivel del mar y c) Cubierta de nieve del Hemisferio Norte. (IPCC, 2007).

Podríamos decir que las predicciones científicas son alarmantes, pero lo real es que, de cuando fueron hechas (algunas hace más de 10 años) a la fecha de este reporte, se han superado las expectativas grandemente.

La siguiente gráfica, provista por el IPCC muestra algunos escenarios posibles para lo que resta del siglo XXI, así como los datos promedio del comportamiento de la temperatura global del siglo XX.



Gráfica 2. Calentamiento global en la superficie, y sus proyecciones según los escenarios IEEE.

El término IEEE designa los escenarios descritos en el Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000). Los escenarios IEEE están agrupados en cuatro familias (A1, A2, B1 B2) que exploran vías de desarrollo alternativas incorporando toda una serie de fuerzas originantes demográficas, económicas y tecnológicas, junto con las emisiones de GEI resultantes. Los escenarios IEEE no contemplan otras políticas climáticas además de las existentes. Las proyecciones de emisión son muy utilizadas para conjeturar el cambio climático futuro, y sus supuestos básicos respecto de la evolución socioeconómica, demográfica y tecnológica son el punto de partida de numerosos estudios sobre la vulnerabilidad del cambio climático y evaluaciones de impacto. La línea argumental A1 presupone un crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Se divide en tres grupos, que reflejan tres direcciones alternativas de cambio tecnológico: intensiva en combustibles fósiles (A1FI), energías de origen no fósil (A1T), y equilibrio entre las distintas fuentes (A1B). B1 describe un mundo convergente, con la misma población mundial que A1, pero con una evolución más rápida de las estructuras económicas hacia una economía de servicios y de información. B2 describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. A2 describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento. No se han asignado niveles de probabilidad a ninguno de los escenarios IEEE.

En las partes que siguen de este estudio, daremos pormenores de las contribuciones a esta grave problemática, en lo que al Estado de Coahuila de Zaragoza se refiere.

1. RESUMEN EJECUTIVO DE INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO

A). GRANDES PRODUCTORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Son grandes organizaciones tanto públicas como privadas, que utilizan la combustión fósil (derivados del petróleo, carbón o gas natural), para generar los volúmenes de energía eléctrica demandados por la Red Nacional de Producción de Energía Eléctrica, bajo la coordinación de la Comisión Federal de Electricidad.

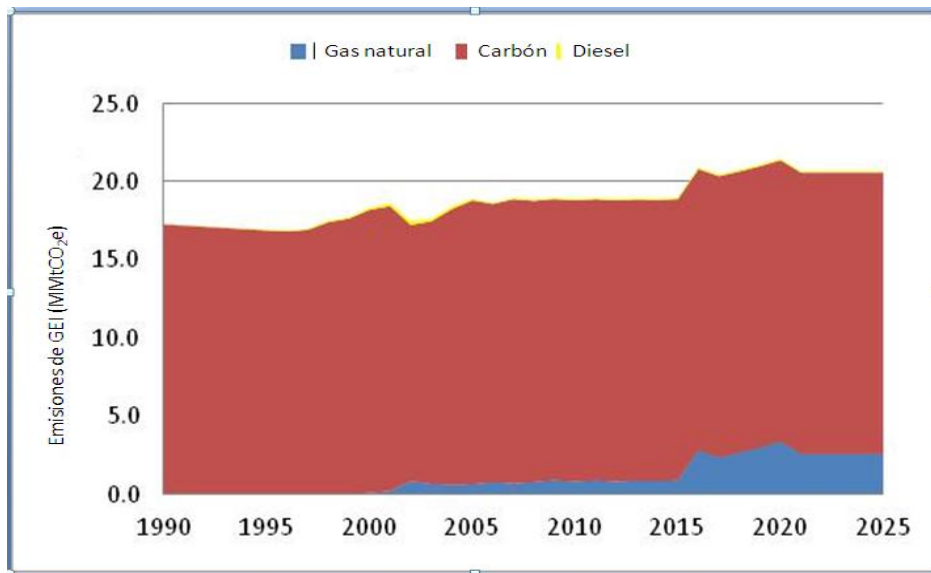
Estas organizaciones son unos de los principales emisores de Gases de Efecto de Invernadero en Coahuila, ya que el Estado cuenta con varias plantas generadoras de electricidad, como se muestra en seguida.

Cuadro 1. Emisiones de GEI basadas en la producción del Sector de Abastecimiento de Electricidad en (MMtCO₂e)

Año	Gas Natural	Carbón	Diesel	Emisiones Totales Basadas en la Producción
1990	0.01	17.3	0.02	17.3
1995	0.01	16.9	0.05	17.0
2000	0.16	18.1	0.14	18.4
2005	0.70	18.1	0.10	18.9
2010*	0.85	18.0	0.09	19.0
2015*	0.94	18.0	0.09	19.0
2020*	3.42	18.0	0.09	21.5
2025*	2.62	18.0	0.09	20.7

*Nota.- Los años 2010 a 2025, marcados en amarillo, se proyectan bajo estimaciones de expansión del mercado de energía, realizadas por SENER² (estudio del CCS)

² SENER; SENER. 2009. "Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017." Datos disponibles en <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=466>. Ediciones previas en el mismo sitio.



Gráfica 3. Emisión de GEI en base a la producción, para los Proveedores de Electricidad en Coahuila

Metodología del inventario basado en el consumo

El inventario basado en el consumo, toma en cuenta los resultados del total de energía consumida en el Estado de Coahuila, incluyendo las emisiones de electricidad importada y excluyendo las de electricidad producida dentro, pero exportadas hacia fuera del mismo.

$$\text{Electricidad basada en el Consumo (GWh)} = \text{Ventas en el Estado} + \text{Pérdidas}$$

Para calcular los volúmenes de GEI a partir del inventario basado en el consumo, se consideran las ventas reportadas por la SENER en su informe “*Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017*”³, donde se supone la misma mezcla de fuentes de generación, aplicándola a las ventas dentro del Estado (Consumo).

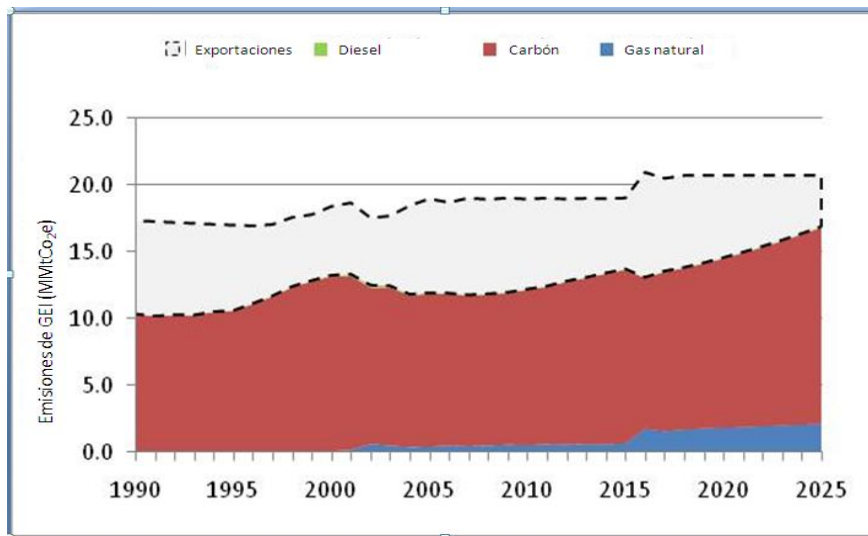
Estos datos de fuentes específicas del consumo eléctrico, fueron multiplicados por las tasas de equivalencia de calor (TJ/GWh), encontradas en el inventario basado en la producción, para cubrir el contenido de energía utilizado en los cálculos de emisiones.

³ SENER. 2009. “**Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017.**” Disponible en: <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=466>. Ediciones anteriores en el mismo sitio.

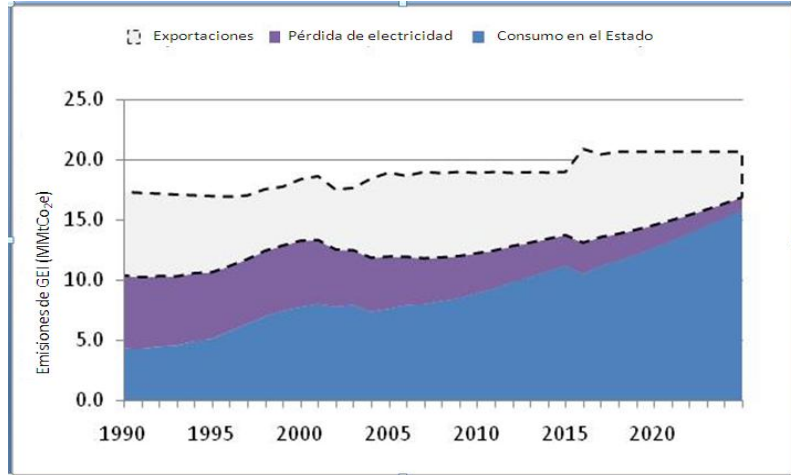
Cuadro 2. Emisiones Totales de GEI asociadas con el consumo de electricidad (MMtCO₂e)

Año	Consumo Interno en el Estado	Importación	Pérdida	Emisiones basadas en el Consumo Total	Exportación
1990	4.28	0.00	6.06	10.4	6.98
1995	5.09	0.00	5.52	10.6	6.37
2000	7.73	0.00	5.51	13.2	5.14
2005	7.59	0.00	4.33	11.9	7.02
2010	8.89	0.00	3.31	12.2	6.71
2015	11.2	0.00	2.53	13.7	5.29
2020	12.7	0.00	1.90	14.6	6.14
2025	15.8	0.00	1.03	16.9	3.81

Gráfica 4. Emisiones de GEI basadas en el consumo de Grandes proveedores de Electricidad en Coahuila
(Valores proyectados)



Gráfica 5. Emisiones de GEI de los Grandes Proveedores de Electricidad, basadas en el consumo y por tipo de componente.



B). COMBUSTIÓN RESIDENCIAL, COMERCIAL E INDUSTRIAL (CRI).

En este renglón se consideran los procesos de combustión de tipo residencial, comercial o industrial, como uso del gas para calentadores de agua, calentadores de ambiente, etc., y necesario aclarar que el consumo de energía eléctrica en RCI no está en este renglón ya que se encuentra registrado dentro de los grandes generadores de electricidad, del punto anterior.

Aunque pareciera pequeño, este sector de la sociedad cubre una de las más importantes fuentes de emisiones de GEI, tanto en Coahuila como en el resto de los estados del país. En seguida se muestra cómo se aproximan valores para su inventario.

Visión General

Las actividades en el Sector RCI producen emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O durante la quema de combustibles para calefacción de espacios, procesos de calentamiento, cocinado y otros usos finales de la energía. Esta sección cubre quema de combustibles en esos sub-sectores, solamente. En 2005, el total directo de GEI en el sector RCI de combustión de petróleo, gas natural, carbón y madera fue de 3.4 MtCO₂ (Mega Toneladas de Dióxido de Carbono) de los cuales el 75% fue emitido por fuentes industriales, el 21% por residenciales y el 4% restante por fuentes comerciales. Otras emisiones no-combustivas relacionadas a actividades residenciales, comerciales e industriales, se pueden ubicar en la agricultura, desechos sólidos, procesos industriales y forestería. Estos sectores se describen en los puntos más adelante.

Con objeto de calcular las diferencias entre las emisiones de CH₄ y N₂O, se listan los factores pre-supuestos de las guías del IPCC para los cuatro sub-sectores; 1) industrias de la energía, 2) industria de manufactura, 3) comercial e institucional, y 4) residencial, granjas y ranchos agrícolas, forestales y de pesca.⁴ Los factores de emisión usados para este inventario y para las proyecciones, se resumen abajo, en el cuadro 3. Una breve descripción sobre los métodos y los datos de actividades usados para desarrollar el

⁴ Los valores de los factores pre-supuestos (default) para emisiones se han tomado del Capítulo 2, Volumen 2, del Reporte de Guías para Inventarios Nacionales de GEI 2006, del IPCC. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

inventario y los casos de proyecciones se da más adelante. El caso del CO₂ derivado de la combustión de madera está considerado como fuente bio-génica y no se incluye en este inventario.

Cuadro 3. Factores de Emisión para combustibles en RCI (kg/TJ)

Fuente	Tipo de Combustible	CO ₂	N ₂ O	CH ₄
Comercial	Gases Licuados del Petróleo	63,100	0.1	5
	Diesel	74,100	0.6	3
Industrial	Gases Licuados del Petróleo	63,100	0.1	1
	Agricultura – Gas LP	63,100	0.1	5
	Gas Natural	56,100	0.1	1
	Gases Licuados del Petróleo	63,100	0.1	5
Residencial	Gas Natural Gas	56,100	0.1	5
	Bio-combustibles sólidos: Madera	112,000	4	300

Resultados

En el sector RCI el total de energía utilizado para 2005, fue de 57,327 terajoules (TJ). Los valores se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Datos Históricos de Energía Utilizada en el Sector RCI, (en TJ)

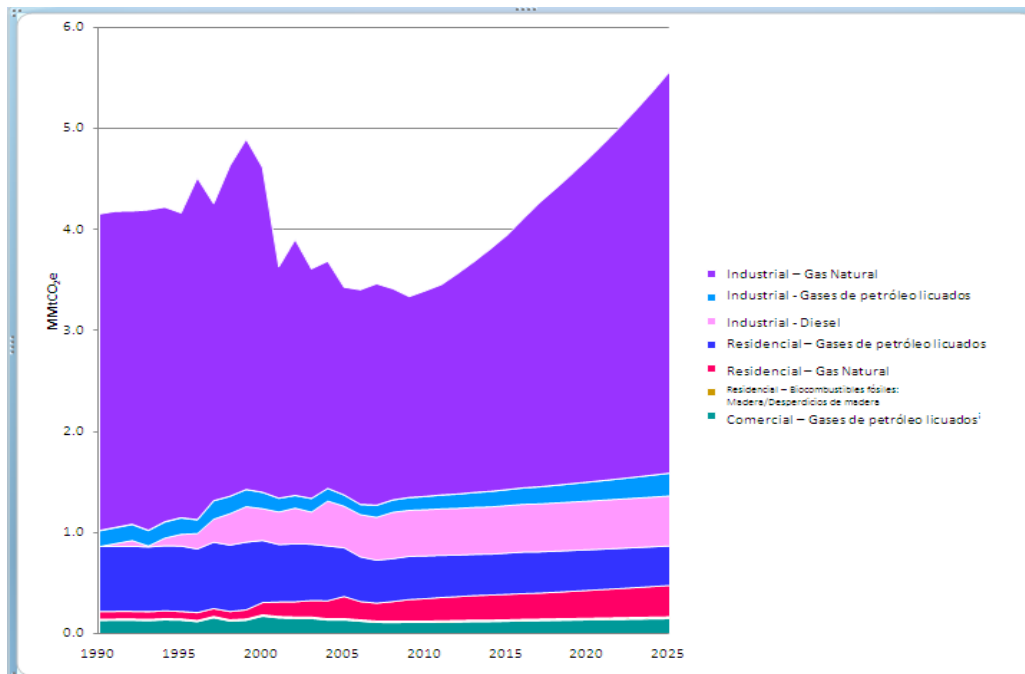
Fuente	Tipo de Combustible	1990	1995	2000	2005
Comercial	Gases Licuados del Petróleo	2,130	2,157	2,781	2,192
	Diesel	12	1,541	4,176	5,457
Industrial	Gases Licuados del Petróleo	1,783	1,849	1,996	1,373
	Agricultura – Gas LP	642	681	524	351
	Gas Natural	55,606	53,527	57,020	36,482
	Gases Licuados del Petróleo	10,055	10,131	9,619	7,568

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

Fuente	Tipo de Combustible	1990	1995	2000	2005
	Natural Gas	1,309	1,276	2,096	3,799
	Bio-combustibles sólidos: Madera	83	92	97	105
Total		71,619	71,254	78,308	57,327

En 2005, el total de emisiones de GEI en el sector RCI, fue de 3.4 millones de toneladas de CO₂, equivalente (MtCO₂e). La Gráfica 6. y el Cuadro 5 (Porcentajes) exponen en forma resumida la emisión de GEI para el sector RCI completo.

Gráfica 6. Emisiones de GEI del Sector RCI



Nota.- Los datos fueron tomados de reportes de la SENER

Cuadro 5. Emisiones de GEI en el Sector RCI (MtCO₂)

Fuente	Tipo de Combustible	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Comercial	Gases Licuados del Petróleo	0.14	0.14	0.18	0.14	0.12	0.13	0.14	0.16
	Diesel	0.00	0.12	0.31	0.41	0.46	0.47	0.48	0.49
Industrial	Gases Licuados del Petróleo	0.11	0.12	0.13	0.09	0.11	0.13	0.19	0.22
	Agricultura – Gas LP	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

Fuente	Tipo de Combustible	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
	Gas Natural	3.14	3.02	3.22	2.06	2.04	2.52	3.21	3.98
Residencial	Gases Licuados del Petróleo	0.65	0.65	0.62	0.49	0.43	0.41	0.41	0.40
	Gas Natural	0.08	0.07	0.12	0.22	0.22	0.25	0.28	0.31
	Bio-combustibles sólidos: Madera	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Total		4.16	4.17	4.62	3.44	3.40	3.95	4.71	5.58

Nota.- Los datos sombreados en amarillo son proyecciones en base a estudios de mercado de la SENER.

*C). EMISIONES POR ENERGÍA UTILIZADA EN TRANSPORTACIÓN;
TERRESTRE, MARÍTIMA, FERROVIARIA O AÉREA.*

El transporte, que en la actualidad utiliza motores de combustión interna, es otro factor de emisiones de GEI importante en el Estado de Coahuila, principalmente en la capital, Saltillo, como en las otras ciudades de mayor población; Torreón y Monclova.

Visión General

Esta parte concentra emisiones del consumo de energía asociadas con cada una de las siguientes fuentes: transportes por carretera, transportes marinos, máquinas de ferrocarril y motores de aviación. Los combustibles fósiles quemados en estas fuentes producen dióxido de carbono (CO₂), agregadas al cual se encuentran pequeñas cantidades de metano (CH₄) y de óxidos de nitrógeno (N₂O). El dióxido de carbono alcanza aproximadamente el 96% de las emisiones de GEI, seguidas por el óxido de nitrógeno, con 3% y el metano con 0.5%, calculado en base al equivalente al CO₂.

Inventario y casos de Proyecciones.

Metodología

Partiendo de la información disponible, las emisiones de GEI se estimaron en base al consumo de combustible. De acuerdo a la Guía del IPCC de 2006, para Inventarios Nacionales de GEI, las emisiones son expresadas en términos de masa de GEI por unidad de energía consumida. Debido a que el método estima emisiones en términos del consumo de energía (ej. Joules), los datos de ventas de combustibles fósiles fueron convertidos de unidades de volumen a unidades de energía, de acuerdo al contenido de cada combustible usado. Las emisiones fueron calculadas como sigue:

$$Emisión = \sum [Combustible_a \times FE_a \times PCG]$$

Dónde:

Emisión = emisión de GEI multiplicado por especie en kilogramos (kg) de dióxido de carbón equivalente (CO₂e).

Combustible = combustible vendido en Tera-joules (TJ)

FE_a = Factor de emission (kg/TJ). Este es igual al contenido de carbón del combustible, multiplicado por la razón de peso atómico del dióxido de carbono respecto al carbón (44/12)⁵.

a = sería el tipo de combustible (ej. Petróleo, diesel, gas natural, Gas LP, etc.). y,

PCG = potencial de calentamiento global (tomado del II Reporte del Estudio del IPCC, o SAR).

La información de los consumos fue obtenida de los datos de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la SENER en Coahuila, para cada año.⁶ Debido a lo limitado de la información en diesel consumido por el ferrocarril, se usaron datos nacionales ubicándolos para Coahuila, y basados en la proporción de la longitud de la red nacional de ferrocarril, en relación a la extensión de ésta en Coahuila. El cuadro 6 lista todas las fuentes de transportación y sus datos de actividades correspondientes. Los detalles adicionales de la estimación y de los métodos de estimación, se muestran por sector, más adelante.

Cuadro 6. Factores de Actividad por modo de Transportación

Sector de Fuentes Emisoras de GEI	Datos de actividad	Fuentes de Datos
Gasolina para Transportación por carretera	Consumo estatal de combustibles de Coahuila, 1990-2007	Secretaría de Energía: Sistema de Información Energética, con información de Petróleos Mexicanos.
Diesel para Transportación por carretera	Consumo estatal de combustibles de Coahuila, 1990-2007	Secretaría de Energía: Sistema de Información Energética, con información de Petróleos Mexicanos.
Gas LP para Transportación por carretera	Consumo estatal de combustibles de Coahuila, 1990-2007	Secretaría de Energía: Prospectiva del Mercado de Gas LP 2007 - 2016

⁵ Los factores de emisión para fuentes móviles de combustión, se encuentran listadas en el Capítulo 3, Volumen 2 de la Guía 2006, del IPCC para Inventarios Nacionales de GEI. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

⁶ Sistema de Información Energética, con información de Petróleos Mexicanos, <http://sie.energia.gob.mx/sie/bdiController>

Sector de Fuentes Emisoras de GEI	Datos de actividad	Fuentes de Datos
Gas Natural para Transportación por carretera	Consumo estatal de combustibles de Coahuila, 1990-2007	Secretaría de Energía: Prospectiva del mercado de Gas Natural 2007 - 2016
Aviación	Consumo estatal de combustibles de Coahuila, 1990-2007	Secretaría de Energía de Coahuila: Sistema de Información Energética, con información de Petróleos Mexicanos.
Ferrocarril	Consumo Nacional de Diesel en Ferrocarriles, 1990-2002	Instituto Nacional de Ecología: Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002
	Consumo Nacional de Diesel en Ferrocarriles, 2003-2007	Secretaría de Energía: Prospectiva de Petrolíferos 2008 – 2017
	Longitud nacional de la red de ferrocarriles existentes, para México y Coahuila	Secretaría de Comunicaciones y Transportes: Longitud de Vías Férreas Existentes Por Entidad Federativa Según Tipo de Vía

Las proyecciones de emisiones de GEI fueron estimadas basándose en consumos de combustibles, a partir de la “*Prospectiva de Petrolíferos 2008-2017*” y de la “*Prospectiva del Mercado de Gas LP 2008–2017*”, de la SENER. La prospectiva de la media anual de las tasas de crecimiento se exponen en el Cuadro 7. Debido a una pérdida de datos de la proyección específica de Coahuila, fue necesario utilizar las proyecciones nacionales para los casos de las de gasolina y del diesel. Las proyecciones de Gas LP y de combustibles para aviones jet, fueron calculadas en datos específicos de la Región Noreste de México.

Resultados

Durante los años considerados en este inventario (1990-2005), el total de emisiones se incrementó en 46%, alcanzando 2.7 MtCO₂ en 2005. En 1990 las mayores fuentes de emisiones de GEI eran las actividades relativas a las combustiones carreteras de gasolina y diesel, alcanzando el 87 % del total de GEI emitidos para transportación en 1990.

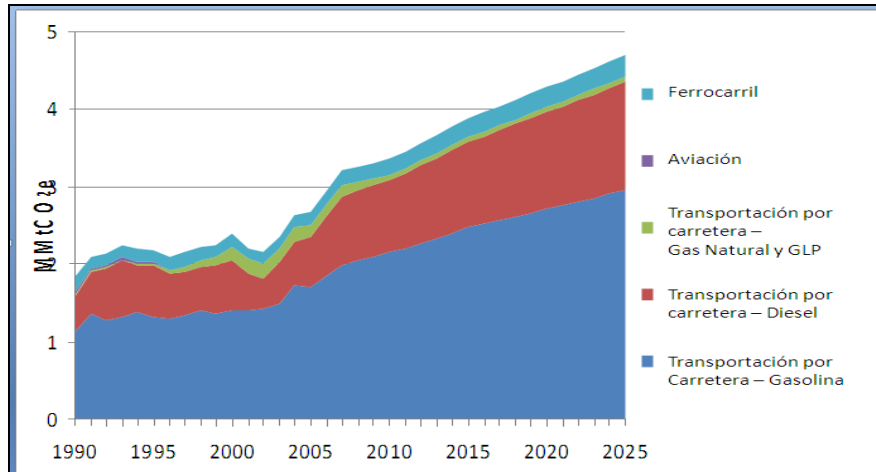
La fuente que creció más rápidamente en este período de tiempo, fue la de transportación por carretera, usando gas natural, con un incremento de 26%, seguido de el uso carretero de gasolina para también para transportación, con un 3%. En 2005, las emisiones totales por el sector de transportación fueron de 4.7 MtCO₂e, representando un 175% de incremento respecto a 1990. Las emisiones por transporte carretero se espera que crezcan hasta alcanzar un 94% de de las emisiones totales de 2005. Las emisiones de aviación decrecieron a cero en 2002 y se estima que para el 2025 sean del 0%, por debajo de las de 1990, que fueron 3%. Las emisiones de ferrocarril se espera que alcancen 6% del total de emisiones por transportación en 2025, abajo del 19% de 1990.

El Cuadro 7. y la Gráfica 7., resumen los estimados de GEI para cada tipo de fuente. La distribución de GEI por fuente está representada en el Cuadro 8 Finalmente, las tasas de crecimiento de las emisiones, para algunos intervalos de tiempo seleccionados, están en el Cuadro 9.

Cuadro 7. Emisiones de GEI para Transportación (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Gasolina para Transportación por carretera	1.12	1.31	1.41	1.70	2.15	2.47	2.71	2.95
Diesel para Transportación por carretera	0.46	0.67	0.63	0.65	0.94	1.11	1.25	1.40
Gas LP para Transportación por carretera	0.01	0.03	0.19	0.15	0.06	0.05	0.05	0.05
Gas Natural para Transportación por carretera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
Aviación	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ferrocarril	0.18	0.16	0.16	0.16	0.21	0.24	0.25	0.27
Total	1.82	2.17	2.38	2.67	3.36	3.88	4.28	4.69

Gráfica 7. Grandes Emisiones por Combustible de GEI en el Sector Transportación 1990-2005



Cuadro 8. Distribución de emisiones de GEI en el sector transporte

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Transporte de carretera - Gasolina	61%	60%	59%	64%	64%	64%	63%	63%
Transporte de carretera - Diesel	25%	31%	27%	24%	28%	29%	29%	30%
Transporte de carretera - GLP	0.3%	1.3%	7.8%	5.8%	1.7%	1.4%	1.3%	1.2%
Transporte de carretera – Gas natural	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.2%	0.3%	0.3%
Aviación	2.9%	0.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Ferrocarril	10%	7.2%	6.5%	6.1%	6.3%	6.2%	5.9%	5.8%

Cuadro 9. Porcentaje de cambio en emisiones de GEI para periodos de tiempo seleccionados.

Fuente	1990-2005	2005-2025	1990-2025
Transporte de carretera - Gasolina	52%	74%	163%
Transporte de carretera - Diesel	40%	115%	202%
Transporte de carretera - GLP	2942%	-65%	964%
Transporte de carretera – Gas natural	NA	NA	NA
Aviación	-100%	NA	-100%
Ferrocarril	-11%	67%	48%

D). EMISIONES POR PROCESOS INDUSTRIALES NO-COMBUSTIVOS

Otros procesos industriales que pudieran liberar en sus procesos GEI no provenientes directos de la combustión, como la emisión de vapores, etc.

Visión General

En el sector de procesos industriales se extiende una serie de actividades de rango muy variado, y refleja fuentes de emisiones de GEI provenientes de actividades no-combustivas. Las emisiones provenientes de combustión para el sector industrial se cubrieron en el sector RCI (B) de este escrito. El sector existente en Coahuila, para emisiones de GEI no combustivos, cuyas emisiones han sido estimadas, es el siguiente:

Emisiones de Dióxido de Carbón:

- Emisiones no combustivas en la manufactura de cemento.
- Usos de piedra caliza y dolomita⁷

Substancias destructoras del Ozono (ODS):

Estos gases HFC son utilizados en aplicaciones de refrigeración y acondicionadores de aire.

Otros procesos industriales no combustivos, que son fuentes de emisiones de GEI pero que no fueron identificados en Coahuila, incluyen:

Emisiones de Dióxido de Carbón de:

- Manufactura de Cal
- Manufactura y consumo de ceniza de sodio
- Producción de amonio y Urea
- Producción de hierro y acero

Emisiones de óxido de nitrógeno de:

- Producción de ácido nítrico
- Producción de ácido adípico⁸

Emisiones de HFC, PFC, y SF₆ provenientes de:

⁷ Un uso primario de la piedra caliza y dolomita, podría ser como remediador de suelos, en agricultura, para neutralizar la acidez de éstos. El apéndice de agricultura no contiene este uso, sin embargo, si se agregan usos agrícolas de estos materiales en el futuro, debe tenerse cuidado de no duplicar estos conteos en el inventario.

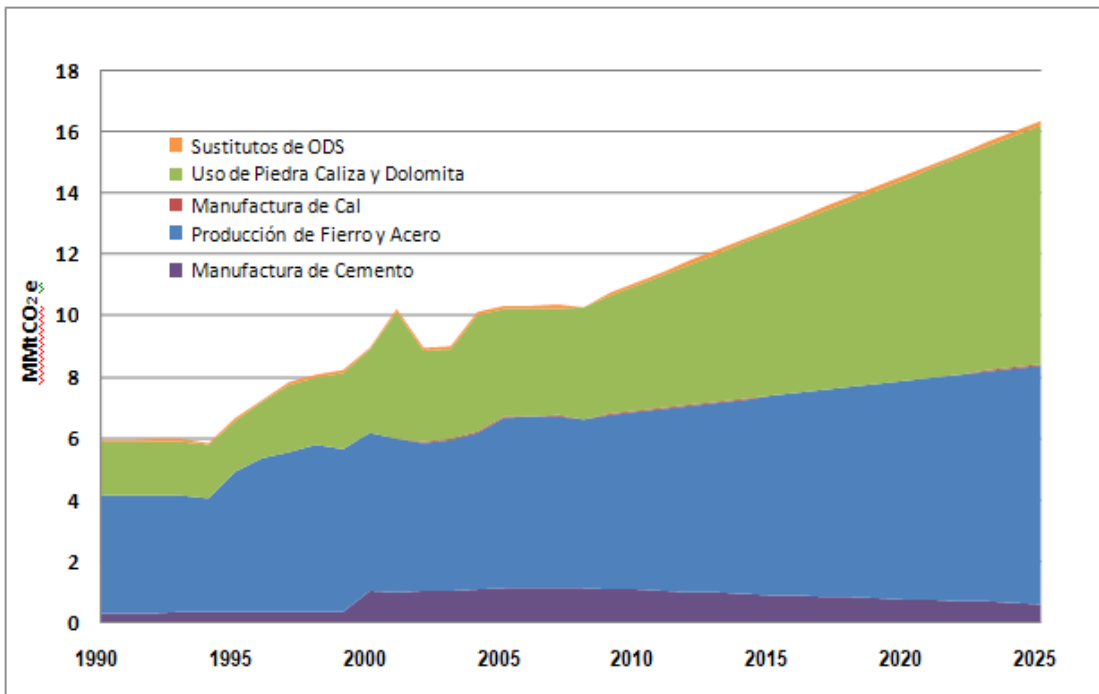
⁸ Según el Instituto Nacional de Ecología, en México no existe producción de ácido adípico, 2008. *Informes del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2002*

- Manufactura de Semiconductores
- Producción de Magnesio
- Sistemas de transmisión y distribución eléctrica
- Producción de Hydrochlorofluorocarbonos-22 (HCFC-22)
- Producción de Aluminio⁹

Cuadro 10. Proyecciones y datos históricos de emisiones de GEI para Procesos Industriales no Combustivos (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Manufactura de Cemento	0.30	0.33	1.02	1.12	1.05	0.90	0.75	0.60
Uso de piedra caliza y dolomita	1.76	1.67	2.72	3.50	4.10	5.33	6.57	7.81
Manufactura de cal				0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
Producción de fierro y acero	3.82	4.59	5.14	5.56	5.82	6.47	7.13	7.78
Substitutos de ODS	0.06	0.05	0.06	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
Gran Total	5.93	6.64	8.95	10.32	11.11	12.85	14.60	16.35

Gráfica 8. Emisiones de GEI por Procesos Industriales no Combustivos 1990-2025



E). INDUSTRIA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

⁹ Idem. El aluminio solo se encuentra el estado de Veracruz.

Se refiere a la Producción, el Proceso, la Transmisión y la Distribución de los Combustibles Fósiles.

En Coahuila, particularmente, se encuentra concentrada la producción nacional de Carbón, así como parte de una de las zonas de producción de gas natural, denominada “Cuenca de Burgos”, de modo que el Estado contribuye abundantemente en este aspecto.

Visión General

El sector de la industria de los combustibles fósiles, cubre emisiones fugitivas de metano asociadas con la producción, el proceso, la transmisión y la distribución, en Coahuila, así como emisiones de dióxido de carbón, metano y óxido de nitrógeno resultantes de la quema de combustibles durante la extracción del gas natural y sistemas petroleros¹⁰.

Por otro lado, Coahuila tiene las mayores reservas de carbón de México. La producción de sus minas provee las demandas de dos plantas Carbo-Eléctricas (Río Escondido y Carbón II) y las de las industrias del hierro y el acero. Además, Coahuila es el único productor en México, con un volumen de 1, 547, 392 toneladas en 2008.¹¹

Emisiones y Proyecciones de Casos de Referencia

Metodología

La herramienta de la EPA para inventarios estatales de GEI (SIT) facilita el desarrollo de un estimado grueso a nivel estatal de emisiones GEI. Las estimaciones de GEI son calculadas multiplicando los niveles de actividad relacionados por factores de agregación promedio por industria. Sin embargo, esos factores promedio pro industria no son específicos para la industria de los combustibles fósiles de México, ellos deben representar factores de emisión derivados de actividades a partir de operaciones y

¹⁰ Cabe mencionar que las emisiones provenientes del gas natural que se usa como combustible para operaciones de extracción (en pozos, campos y terrenos arrendados) y como combustible en plantas (de procesamiento de gas natural) se incluyen en el Apéndice B bajo el rubro de quema de combustible industrial.

¹¹ INEGI. *Perspectiva Estadística: Coahuila de Zaragoza*. 2009 (p. 54)

registros de producción de América del Norte. CCS otorga mayor confiabilidad a estos factores de emisión, sobre los factores supuestos de emisiones del IPCC para países en desarrollo, los cuales tienen una incertidumbre típica, con rangos de -40 a 250%.¹² Se pueden obtener estimaciones más precisas si se enfoca la búsqueda de datos de otros sectores existentes, como componentes de población, datos de pruebas de fugas, etc.

Las emisiones de minas fueron estimadas utilizando los métodos del IPCC para minería subterránea. Estos métodos estiman las emisiones basándose en la masa de extracción de carbón. Las fuentes de los datos de la producción no especificaron el tipo de minería operada en el Estado, consecuentemente, la distribución de la producción de carbón, subterráneo y de superficie, fue eventualmente dividida¹³. El Cuadro 11 enlista los factores de emisión debidos a actividades que ocurren en Coahuila.

Cuadro 11. Emisión de GEI por Actividades de la industria de Combustibles Fósiles en Coahuila

Actividad	Factores de Emisión	
<i>Transmisión de Gas</i>		
Millas de tubería de transmisión	0.6	Toneladas CH ₄ por año por unidad
Número de estaciones compresoras de gas	983.7	Toneladas CH ₄ por año por unidad
<i>Distribución de Gas Natural</i>		
Total millas de tubería de distribución	0.541	Toneladas CH ₄ por año por unidad
Número total de servicios	0.015	Toneladas CH ₄ por año por unidad
<i>Minería del Carbón</i>		
Subterránea- toneladas producidas	12.06	Kg CH ₄ por año por actividad (IPCC)
Superficie – toneladas producidas	0.804	Kg CH ₄ por año por actividad (IPCC)
Subterránea (post proceso) – toneladas producidas	1.675	Kg CH ₄ por año por actividad (IPCC)
Superficie (post proceso) – toneladas producidas	0.067	Kg CH ₄ por año por actividad (IPCC)

Resultados

La Cuadro 12 muestra los valores de las emisiones estimadas de la industria de los combustibles fósiles en Coahuila, en un período de 1990 a 2025. La transmisión de Gas es el sub-Sector de mayor contribución tanto en emisiones históricas como en el crecimiento de las proyecciones. Las contribuciones relativas a las emisiones totales del

¹² Valores usados en IPCC “por omisión” tomando como base estudios no publicados de China, Rumania y Uzbekistan. Ver Guías del IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 4, Tabla 4.2.5.

¹³ Consejo de Recursos Minerales - Servicio Geológico Mexicano (COREMISGM).

“Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada, 2007”.

<http://www.coremisgm.gob.mx/productos/anuario.html>

sector se muestran en el Cuadro 13. La Gráfica 9 contiene los trenes de las emisiones a nivel de proceso, de la industria de combustibles fósiles, en millones de toneladas de CO₂ equivalente.

Cuadro 12. Emisiones históricas y proyecciones de GEI para el Sector de la Industria de Combustibles Fósiles en MtCO₂e

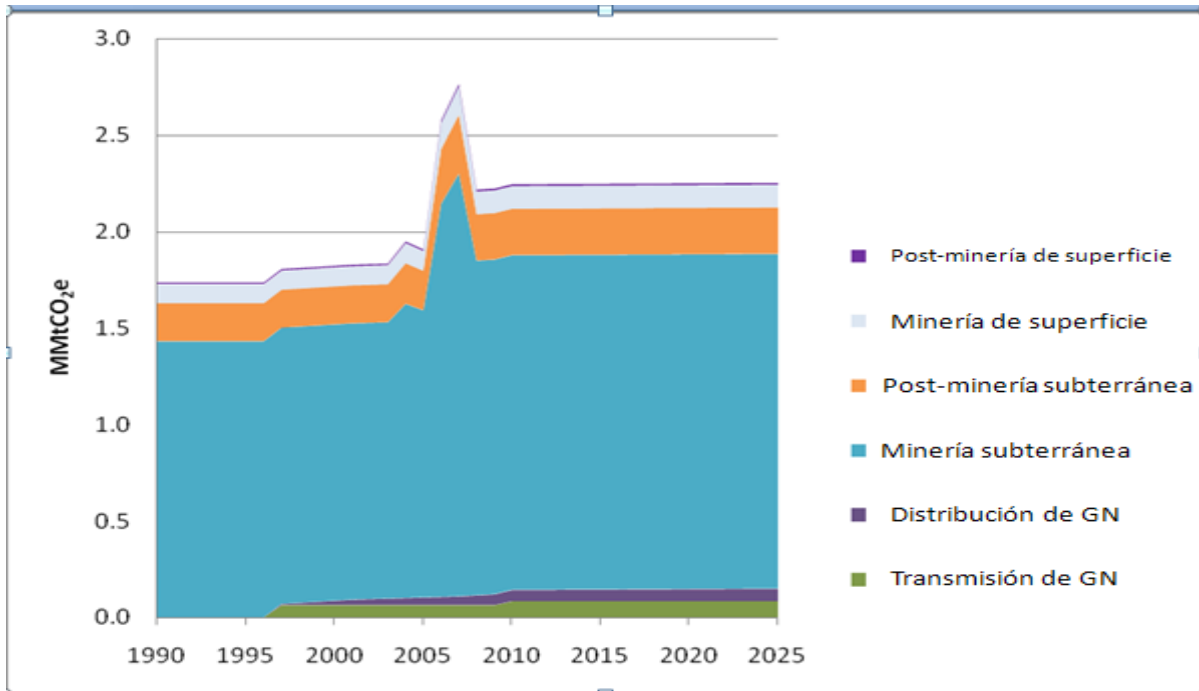
Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Transmisión por Superficie	0.000	0.000	0.065	0.065	0.085	0.085	0.085	0.085
Distribución por Superficie	0.000	0.000	0.022	0.039	0.058	0.060	0.063	0.065
Minas Subterráneas	1.432	1.432	1.432	1.488	1.734	1.734	1.734	1.734
Minas Subterráneas post-Producción	0.199	0.199	0.199	0.207	0.241	0.241	0.241	0.241
Minas Superficie	0.095	0.095	0.095	0.099	0.116	0.116	0.116	0.116
Minas Superficie Post-Producción	0.008	0.008	0.008	0.008	0.010	0.010	0.010	0.010
Total	1.734	1.734	1.821	1.906	2.243	2.246	2.248	2.250

Cuadro 13. Distribución histórica y proyectada de emisiones por fuente

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Transmisión de GN	0.0%	0.0%	3.5%	3.4%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%
Distribución de GN	0.0%	0.0%	1.2%	2.1%	2.6%	2.7%	2.8%	2.9%
Minería subterránea	82.6%	82.6%	78.6%	78.1%	77.3%	77.2%	77.1%	77.1%
Post-minería subterránea	11.5%	11.5%	10.9%	10.8%	10.7%	10.7%	10.7%	10.7%
Minería de superficie	5.5%	5.5%	5.2%	5.2%	5.2%	5.1%	5.1%	5.1%
Post-minería de superficie	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%
Total en %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Gráfica 9. Tendencias de emisiones de la industria del combustible fósil (MMtCO₂e)

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero



F). EMISIONES NO-ENERGÉTICAS POR PROCESOS AGRO-PECUARIOS

En los procesos agropecuarios se generan GEI, principalmente por procesos de desmonte. Las emisiones contempladas en este apéndice se refieren a las emisiones no energéticas de Metano (CH₄), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Bióxido de Carbono (CO₂), etc. Asimismo, el apéndice comprende las emisiones y los sumideros de carbono en suelos agrícolas derivados de cambios en las prácticas de cultivo.

Visión General

Las emisiones cubiertas en esta parte, se refieren a emisiones de metano no energético (CH₄) y dióxido de nitrógeno (N₂O) de ganado y cultivos de producción agrícola. También se cubren las emisiones y sumideros de carbón en suelos agrícolas debidos a cambios en las prácticas de cultivo. Hay emisiones de CO₂ que pueden ocurrir de las aplicaciones de urea, dolomita y limo. Las emisiones energéticas (combustiones fósiles en equipo agrícola) se cubren en otra sección (ver sección RCI). Las demás emisiones o secuestros de CO₂ como un resultado de producción agrícola o ganadera, están considerados como biogénicos, y por lo tanto como lo indican las guías del IPCC, no están incluidas en las estimaciones de emisiones de GEI.

Emisiones y Proyecciones de Casos de Referencia

Datos del Inventario

Fermentación Entérica. Las emisiones de metano de 1990 a 2005 fueron estimadas usando el modelo Tier 1, descrito en las Guías para Inventarios Nacionales de Gases del IPCC (2006 IPCC).¹⁴ Este método multiplica factores de emisiones anuales de metano para cada tipo de animal rumiante por los datos de cada actividad (población de ganado

¹⁴ Las emisiones de GEI fueron calculadas usando el método de Nivel 1 descrito en el Volumen 4, Capítulo 10 del Panel Intergubernamental sobre las *Directrices de Cambio Climático para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero* del PICC publicado por el Programa Nacional de Gases de Efecto Invernadero del PIC, disponible en: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

por tipo de animal). Los datos de actividades fueron provistos por SIACON¹⁵ y están descritas en el Cuadro 14. Esta metodología, como las demás descritas más adelante, está basada en guías internacionales desarrolladas por expertos sectoriales, que prepararon los inventarios de emisiones de GEI.¹⁶

Cuadro 14. Población de Ganado

Tipo de ganado	1990	1995	2000	2005
Vacuno lechero	0	198467	214130	256463
Otros vacunos	863,926	568,125	410,930	406,722
Búfalo				
Ovinos	130,135	123,883	119,515	104,465
Caprinos	1,184,191	1,158,310	507,264	615,623
Camélidos				
Equinos				
Mulas y asnos				
Ciervos				
Alpacas				
Porcinos	144,928	59,873	56,878	77,845
Aves de corral	7,170,412	9,351,893	13,390,490	13,895,387
Conejo				

Resultados

Durante los años de inventario (1990-2005), las emisiones agrícolas totales disminuyeron un 23%, alcanzando niveles del orden de 1.44 millones de toneladas de dióxido de carbón equivalente (MtCO₂e). En 1990, las dos fuentes emisoras máximas fueron la fermentación entérica y los suelos agrícolas. La fermentación entérica 62% del total de emisiones de GEI en 1990. Todas las categorías de emisiones declinaron entre 1990 a 2005.

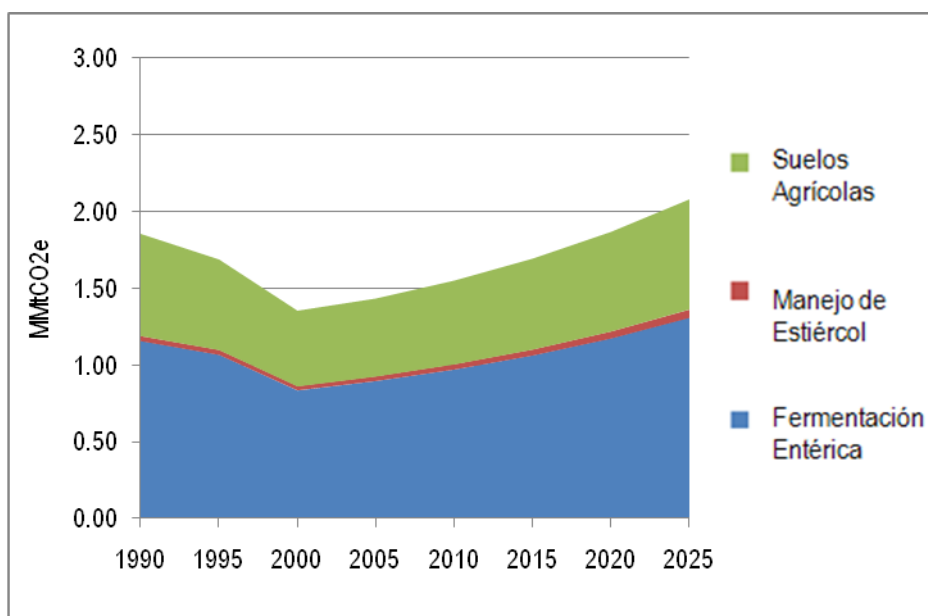
¹⁵ Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON), base de datos nacional que almacena estadísticas agroalimentaria. Documento en Español. *Sistema de Información Agroalimentaria y de Consulta 1980-2006*. 2007. http://www.oedrus-tamaulipas.gob.mx/cd_anuario_06/SIACON_2007.html

¹⁶ Directrices de Cambio Climático para Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, Versión Revisada 2006 y Lineamientos de Practicas Optimas y Manejo de Incertidumbre en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, disponible en: (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>).

Durante los años prospectados (2005 al 2025), las emisiones agrícolas totales fueron proyectadas para crecer el 71% atendiendo niveles de 2.04 millones de toneladas de CO₂ equivalentes. Las dos máximas fuentes emisoras por sector en 2025 se esperaba que fueran fermentación y suelos agrícolas. La fermentación entérica alcanza el 64% del total de GEI de 2005. Ésta mostró el mayor crecimiento entre 2005 y 2025, aún la gestión de estiércol, creció a la tasa más alta.

La Gráfica 10 y el Cuadro 15, resumen los estimados de emisiones de GEI, por sector de fuente. La distribución de emisiones de GEI por fuente, se representa en el Cuadro 16. Finalmente se presentan en el Cuadro 17 crecimientos medios anuales, para algunos intervalos de tiempo seleccionados.

Gráfica 10. Emisiones de GEI de Agricultura 1990-2025



Cuadro 15. Emisiones de GEI de Agricultura (MtCO₂e)

Sector de abastos	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Fermentación Entérica	1.16	1.07	0.83	0.89	0.97	1.06	1.17	1.31
Manejo de Estiércol	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
Suelos Agrícolas	0.67	0.59	0.49	0.51	0.53	0.57	0.61	0.67
Combustión de Residuos	No Estimados							

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

Total	1.86	1.69	1.36	1.44	1.54	1.67	1.83	2.04
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Cuadro 16. Distribución de emisiones de GEI en el sector agrícola

Sector fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Fermentación entérica	62.3%	63.1%	61.5%	62.3%	63.1%	63.6%	64.0%	64.3%
Manejo de estiércol	1.8%	1.9%	2.1%	2.2%	2.3%	2.4%	2.5%	2.7%
Combustión de residuos	35.9%	34.9%	36.4%	35.4%	34.6%	34.0%	33.4%	33.0%

Cuadro 17. Rango de crecimiento medio anual de GEI para periodos de tiempo seleccionados

Agricultura	1990-2005	2005-2025	1990-2025
Fermentación entérica	-1.7%	1.9%	0.4%
Manejo de abono	-0.4%	2.7%	1.4%
Suelos agrícolas	-1.8%	1.4%	0.0%

G). RELLENOS SANITARIOS Y OTROS DEPÓSITOS DE DESECHOS URBANOS

Hoy día, la mayoría de las ciudades cuentan con rellenos sanitarios como disposición final para sus desechos sólidos. La mal llamada “basura”, que técnicamente son los residuos sólidos de los procesos humanos, tanto industriales como comerciales y residenciales, generan procesos bioquímicos por la descomposición de los desechos orgánicos depositados en ellos. Estos procesos liberan cantidades considerables de GEI, por lo que son considerados dentro de sus productores importantes.

Visión General

Las emisiones de GEI de Manejo de Desechos, incluye:

- ♦ Disposición de Desechos – Emisiones de metano (CH_4) de sitios de depósito de desechos sólidos (SWDS en inglés), tomados en cuenta para CH_4 (metano) potencial, que es quemado o capturado para producción de energía (esto incluye rellenos sanitarios cerrados y abiertos):¹⁷
- ♦ Incineración y quemado a cielo abierto de desperdicios – CH_4 , dióxido de carbono (CO_2), y emisiones de óxido de nitrógeno (N_2O) provenientes de combustión de desechos sólidos (p. ejemplo quemado abierto de desperdicios); y

¹⁷ El CCS reconoce que las emisiones de N_2O y CH_4 son también producto de la combustión de los gases de rellenos sanitarios; son embargo, estas emisiones tienden a ser despreciables para los propósitos de desarrollar un inventario de nivel estatal para análisis de políticas. Nótese que también el CO_2e emitido por los rellenos sanitarios es considerado como de origen biogénico (esto es; producto de desechos de bosques, de comida y de jardines domésticos); de este modo, estas emisiones han sido excluidas de las estimaciones de CO_2e provenientes de la generación de desechos.

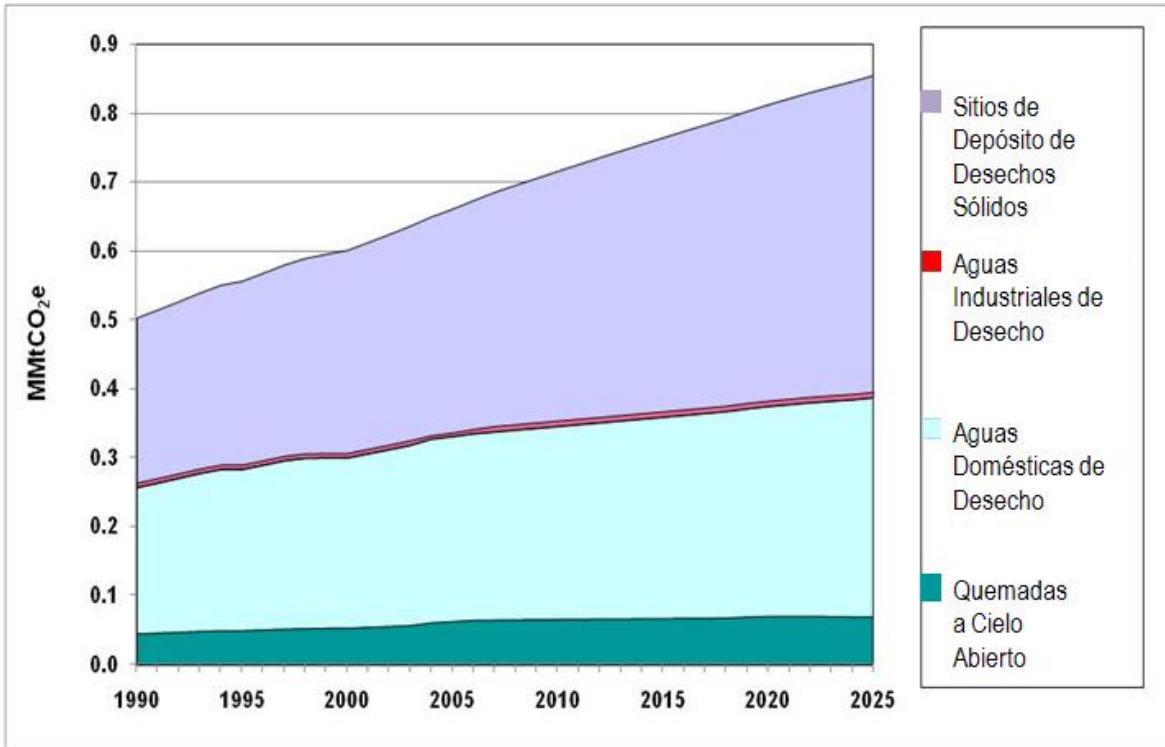
- ♦ Tratamiento y descargas de aguas de desecho – CH₄ y N₂O de aguas domiciliarias y CH₄ de instalaciones industriales de aguas de desecho.

Cuadro 18. Emisiones de GEI en Coahuila debidas a Manejo de Desechos Sólidos y Aguas (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Sitios de Depósito de Desechos Sólidos	0.24	0.27	0.29	0.32	0.36	0.40	0.43	0.46
Quemado a Cielo Abierto	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
Aguas Domésticas de Desecho	0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32
Aguas Industriales de Desecho	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Total Bruto de Desecho	0.50	0.56	0.60	0.66	0.72	0.76	0.81	0.85
Carbon Almacenado en SWDS	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
Emisiones Netas Totales	0.45	0.50	0.54	0.59	0.64	0.69	0.73	0.77

Gráfica 11. Emisiones brutas de manejo de desechos para Coahuila, México, de 1990 a 2025

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero



Cuadro 19. Emisiones de GEI por Manejo de Desechos en Coahuila (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Sitios de Depósito de Desechos Sólidos	0.24	0.27	0.29	0.32	0.36	0.40	0.43	0.46
Quemado a Cielo Abierto	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
Aguas Domésticas de Desecho	0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32
Aguas Industriales de Desecho	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Emisiones Totales Brutas	0.50	0.56	0.60	0.66	0.72	0.76	0.81	0.85
Carbón en Sitios de Almacenamiento de Desechos Sólidos	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
Emisiones Totales Netas	0.45	0.50	0.54	0.59	0.64	0.69	0.73	0.77

H). EMISIONES POR FLUJOS DIRECTOS DE FORESTERÍA Y USOS NO AGRÍCOLAS DEL SUELO

Los bosques naturales, la deforestación, las áreas descubiertas de terreno, las que han sido incluidas para la producción de madera y algunos otros tipos de uso del suelo no agrícolas, son otro de los grandes emisores de GEI que el PICC tiene considerados para realizar estudios sobre el CCG.

Visión General

El manejo de bosques (forestería) y el uso del suelo, se refieren principalmente a los flujos

de dióxido de carbono (CO₂)¹⁸ de bosques y cultivo perenne de maderas en Coahuila, los cuales se elevan a no más del 2% de la superficie del Estado¹⁹. Usualmente hay 400,000 ha. de bosques y 20,000 ha. de cultivo perenne de madera en Coahuila. En adición al flujo de CO₂ hay una contribución de los parques y las áreas verdes de las ciudades, las cuales emiten o capturan también dióxido de carbono. También hay emisiones de GEI que pudieran ocurrir en prácticas distintas y otros usos del suelo, incluyendo la aplicación de fertilizantes no proveniente de granjas ni ranchos.

A través de la fotosíntesis, el CO₂ se aspira por los árboles y se convierte en carbono dentro de la biomasa de los bosques. La respiración de los árboles vivos provoca la remoción y las emisiones de CO₂, el decaimiento de la biomasa muerta y de la combustión (quema de biomasa por incendios y removida por tala para su utilización). Así mismo, el carbono es almacenado por largos períodos de tiempo, cuando la biomasa de los bosques se levanta para ser utilizada en la manufactura de artículos duraderos de madera. El flujo de dióxido de carbono es el balance neto de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y de la remoción del mismo, durante el proceso que se acaba de describir.

De acuerdo con las guías del IPCC, el Sector de Forestería y Usos del Suelo incluye seis (6) categorías de uso del suelo: 1) tierras de bosque, 2) tierras de cultivo, 3) pastizales, 4) humedales, 5) asentamientos, y 6) otras tierras²⁰. Los humedales en Coahuila no representan un uso del suelo de importancia. Las pérdidas de carbono terrestre pueden ocurrir durante la conversión de tierras de pastizales a tierras agrícolas o de uso “desarrollado” (esto es, cambios de uso del suelo). Sin embargo no se cuenta con datos identificados para cuantificar esta fuente potencial en Coahuila. En este inventario, el Flujo de CO₂ debido al Sector de Forestería y Uso del suelo se subdivide en dos sub-sectores primarios: Terrenos de Bosque y Cultivos Perennes de Madera.

Resultados

¹⁸ El “flujo” se refiere a las emisiones y remociones (captura) de CO₂ de y por la atmósfera.

¹⁹ Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/bc/agr_veget.cfm?c=1215&e=02&CFID=1762489&CFTOKEN=31412962

²⁰ El IPCC define “otras tierras” (categoría 6) como; suelo desnudo, roca, hielo, y cualquiera otra no incluida en alguno de los usos definidos dentro de las cinco (5) categorías anteriores.

El flujo de carbón debido a forestería y uso de suelo, está resumido en el Cuadro 20. En 2005 el flujo de las áreas de bosque y los sistemas de cultivos de plantaciones perennes de árboles fue estimado como un secuestro de 0.42 MtCO₂e. El análisis del registro histórico indica que; 1) el crecimiento de la biomasa en las áreas boscosas de Coahuila excede el decrecimiento de carbón causado por perturbaciones (incendios) y por cultivo de madera, sumados ambos, y 2) la pérdida de biomasa se atribuye principalmente a los incendios forestales.

Un hueco notable y potencialmente significativo en los datos es la cantidad de madera recolectada para usos directos como combustible. También de relevancia en los datos históricos del Cuadro 21 es la pérdida de casi el 9% del sumidero de carbón de bosque, debido a las bajas estimaciones de las áreas forestales entre 1990 y 1995. Debe notarse que cualquier liberación en los “stocks” de carbón, debida al desmonte o conversión de tierras de bosque, no está considerada en los factores dentro de estos resultados. Así mismo, las predicciones de flujo de carbón permanecen estáticas, pendientes de mejores y nuevos datos para apoyar estudios y mejor las tendencias recientes de las áreas de bosque, así como otros factores que contribuyen al flujo neto del carbón forestal.

Cuadro 20. Forestería y flujo del uso del suelo, más Referencias de Proyecciones (MtCO₂e)

Subsector	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Terreno de Bosque	-0.39	-0.50	-0.51	-0.52	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42
<i>Crecimiento</i>	-0.62	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56
<i>Incendios (pérdida de carbón)</i>	0.08	0.02	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
<i>Emisiones por incendio (CH₄ and N₂O)</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
<i>Enfermedades</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Madera Cosechada</i>	0.07	0.08	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01
Cultivo de Madera Perenne	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Total de Carbón	-0.48	-0.46	-0.49	-0.49	-0.47	-0.53	-0.43	-0.43
Total (incluyendo CH₄ and N₂O)	-0.48	-0.45	-0.48	-0.49	-0.46	-0.52	-0.42	-0.42

Nota: Los totales pueden no cuadrar exactamente debido a redondeos independientes.

Cuadro 21. Descripción y cobertura de la superficie forestal

Clima dominante		1990	1995
(i)	Zona ecológica (j)	(ha)	(ha)

Sub-Tropical	Sistemas montañosos	0	0
Templado	Sistemas montañosos	467,400	426,600

Catálogo de Conceptos

1.- Cambio Climático Global; Se conoce como el Cambio Climático Global, a los efectos que sobre el clima total del Planeta Tierra tienen distintos fenómenos, sea naturales o Antropogénicos.

2.- Antropogénicos; Se les llama así al tipo de objetos o fenómenos producidos por el Hombre, o de origen humano.

3.- Efecto Invernadero; El efecto de invernadero, o Efecto Invernadero simplemente, es la elevación de la temperatura de un gas como el aire, bien sea que se encuentre confinado o libre en la atmósfera, debido a causas de su composición. En la atmósfera este efecto forma parte de los procesos naturales que permiten la vida sobre el Planeta, debido a la combinación que existe de gases que forman el aire. De ellos, el Nitrógeno ocupa al mayor porcentaje, llegando a ser del 70% o más. El oxígeno es también un componente importante, sin embargo no es el de mayor abundancia. Otro gas que también lo compone es el CO₂, emitido por las plantas en el proceso de transpiración, y cuyo contenido es del 0.03%. Ese pequeño porcentaje es el causante de que la vida esté en equilibrio, pues mantiene la atmósfera tibia. Sin el CO₂ nuestra temperatura ambiente no favorecería la vida sobre el Planeta.

El efecto invernadero se produce cuando los rayos del Sol, incidentes a nuestra atmósfera, llegan a la superficie de la Tierra y son refractados hacia el espacio. Con los gases como el CO₂, se produce un fenómeno que hace que la energía calorífica de los rayos refractados se regrese de nuevo al Planeta, sin escaparse al espacio exterior.

Esta captura da por resultado el que el aire sea tibio y facilite la vida, puesto que si se elevara la temperatura demasiado, o si ésta descendiera en exceso, tendríamos consecuencias desastrosas sobre los sistemas de seres vivos que habitamos la Tierra.

La clave del equilibrio está en cuánto CO₂ (y otros gases de invernadero en menor escala) hay disueltos en nuestro aire. Si el porcentaje de GEI se eleva arriba del 0.03%, se atraparán más energía y por lo tanto se sobrecalentará el Planeta. Si al contrario, se reduce demasiado, éste se enfriará. De ahí que los GEI sean importantes para mantener el equilibrio térmico del planeta. En seguida se muestra el diagrama que fuera expuesto por el Dr. Andrés Flores Montalvo²¹ en su participación, durante la 14^a. Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, en Saltillo, Coahuila, en octubre de 2007.



Fuente: Okinagan University en Canadá. Departamento de Geografía, Universidad de Oxford, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), Washington; Cambio Climático 1995. La Ciencia del Cambio Climático, Contribución del Grupo 1 al segundo Reporte de Evaluación en el Panel Intergubernamental sobre cambio climático. PNUMA y WMO, Cambridge 1996 University Press.

4.- Gases de Efecto Invernadero (GEI), son aquéllos gases que causan el efecto de invernadero en la atmósfera.

5.- Emisión de GEI; Proceso mediante el cual son expulsados Gases de Efecto

²¹ El Dr. Andrés Flores Montalvo, del INE, es miembro del equipo mexicano, ante el IPCC.

Invernadero a la atmósfera de la Tierra.

6.- Productor de Energía Eléctrica; Entidad pública o privada que se dedica al proceso de generación de energía eléctrica en forma comercial o privada.

7.- Emisor o fuente emisora de GEI; Entidad pública o privada, proceso o dispositivo que es responsable de emisiones de GEI.

8.- Sumidero o capturador de Carbón; Proceso o entidad que recoge carbón de la atmósfera, reduciendo así el sobrante de GEI en ella.

...**Nota.-** Conforme el proyecto avance, se irán añadiendo más términos a este catálogo.

Referencias y Bibliografía

- 1.- Center for Climate Strategies²²; www.climatestratgies.us
- 2.- SENER.- Secretaría de Energía, Gobierno Federal, México; www.sener.gob.mx/
- 3.- CFE.- www.cfe.gob.mx

²² - El CCS es una organización de propósito público, no partidista, no lucrativa, tipo 501(c) (3), constituida en 2004 por fundaciones privadas, donadores y gobiernos en el nivel de programa y proyecto. Tiene su sede en Washington, DC, y cuenta con más de 30 expertos nacionales y de campo, a través de los Estados Unidos, el Canadá y México. El equipo de miembros tiene una extensa línea de calificaciones en ciencias ambientales, políticas públicas, economía, gestión, negocios, leyes, educación, comunicaciones y finanzas. Muchos de ellos tienen experiencia como servidores públicos, asesores de alto nivel en políticas públicas y en academia no lucrativa y, liderazgo en negocios y comunidades.

2. RESUMEN EJECUTIVO DE PRINCIPALES FUENTES DE EMISIÓN EN EL ESTADO

Los datos que se muestran en el **Cuadro 22**, en seguida, son los resultados del Inventario de Emisiones de GEI²³ para los ocho sectores que considera el IPCC en sus estándares internacionales, con datos de emisiones por sector, tomados en el año 2005.

Como se puede observar, el sector que mayormente contribuye es el de la Generación de Energía Eléctrica, debido a sus grandes plantas en el estado de Coahuila. Sin embargo, el valor de 11.9 Mega-toneladas de CO2 equivalente de éste, se derivada a partir de la generación ocasionada por el consumo energético en el Estado.

Cuadro 22. Resumen con datos en Mega toneladas de CO2 equivalente (MtCO2e)

Fuente / Sector	Total en 2005	Lugar	Comentario
A.- Grandes Generadores de Electricidad	11.9	1	Ver Cuadros 23 y 24
D.-Industria/Procesos No-Combustivos	10.32	2	
B.- Residencial-Comercial-Industrial	3.44	3	
C.-Transportación	2.64	4	
E.- Industria de Combustibles Fósiles	1.96	5	
F.- Agricultura	1.44	6	
G.- Desechos Urbanos	0.66	7	
H.- Forestería y uso de Suelo	-0.49	8	
Total	31.97		

En las siguientes páginas se muestran los cuadros de donde se obtuvieron los datos para el Cuadro Resumen. Éstos provienen del Inventario de Emisiones en el Estado (Sección I de este Estudio).

Resulta claro que las grandes fuentes de emisión de GEI en Coahuila son las Generadoras de Energía Eléctrica. Sin embargo conviene subrayar cómo estos datos han sido obtenidos; en primer lugar se debe aclarar que el valor de este renglón ha sido

²³ Ver Sección I de este Estudio

depurado para no mezclarlo con el consumo domiciliario, industrial, etc., ya que eso haría que la información estuviese falseada y sesgada.

La Generación de Electricidad cubre en la mayoría de los países la primera línea de las fuentes emisoras de GEI. Sin embargo en Coahuila se han considerado cuidadosamente los datos porque la generación pura es alimentada a la red nacional y no se podría decir que se consume en su totalidad en la entidad. Por lo tanto si se usan datos de la generación deben restarse los valores de exportación y los de las pérdidas para obtener el neto. Esto es lo que se muestra en el Cuadro Resumen en este renglón. Aún así, este tipo de fuente sigue siendo el mayor emisor en Coahuila. El total considerado es de 11.9 MtCO_{2e}.

En segundo término están las fuentes emisoras provenientes de actividades industriales que no son directas de combustión, con un valor total de 10.32 MtCO_{2e}, puesto que Coahuila es un Estado con importantes producciones minerales, dentro de los cuales se encuentran las producciones y los usos de minerales como; el fierro, la dolomita, la cal, la piedra caliza y el cemento, por citar algunos. Por lo tanto, los procesos extractivos, productivos y de transporte de estos minerales liberan cantidades muy considerables de GEI, entre los que se encuentran el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno y por supuesto el CO₂, razón por la cual este renglón es el segundo en importancia.

El tercero son las fuentes emisoras del tipo Residencial-Comercial-Industrial, con un total de 3.44 MtCO_{2e}, es decir menos de un tercio de su tipo de fuente anterior. Esto se debe al gran número de pequeños emisores de este tipo de fuentes, ya que aquí se combinan actividades de combustión directa, con emisiones de GEI, de los sectores de vivienda, comercio e industria.

El resto es de mucha menor importancia numérica, con excepción hecha de las fuentes de tipo forestal y de uso del suelo. En este renglón vemos que hay un valor negativo, lo que indica que estas fuentes se comportan en realidad como sumideros de GEI, siendo sumamente importante su participación, por más pequeño que fuera su valor absoluto, ya que es una de las actividades capaces de capturar CO₂ y otros GEI. El cuidado y recuperación de los bosques y áreas de suelo descubierto, podría contribuir a la reducción de los GEI.

Cuadro 23. Emisiones de GEI basadas en la producción del Sector de Abastecimiento de Electricidad en (MMtCO₂e)

Año	Gas Natural	Carbón	Diesel	Emisiones Totales Basadas en la Producción
1990	0.01	17.3	0.02	17.3
1995	0.01	16.9	0.05	17.0
2000	0.16	18.1	0.14	18.4
2005	0.70	18.1	0.10	18.9
2010*	0.85	18.0	0.09	19.0
2015*	0.94	18.0	0.09	19.0
2020*	3.42	18.0	0.09	21.5
2025*	2.62	18.0	0.09	20.7

*Nota.- Los años 2010 a 2025, marcados en amarillo, se proyectan bajo estimaciones de expansión del mercado de energía, realizadas por SENER²⁴ (estudio del CCS)

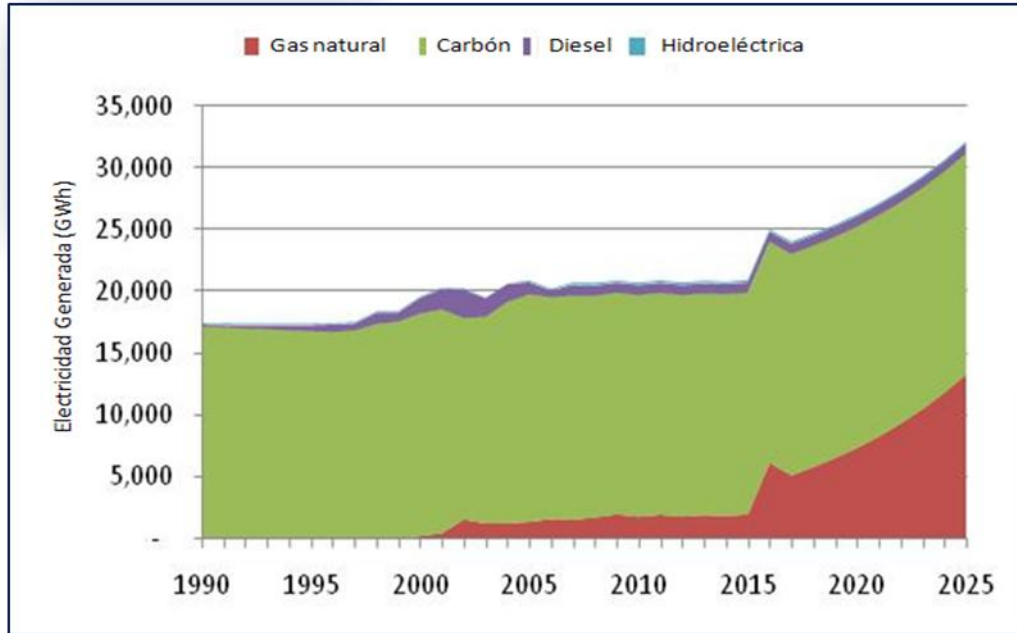
Cuadro 24. Emisiones Totales de GEI asociadas con el consumo de electricidad (MMtCO₂e)

Año	Consumo Interno en el Estado	Importación	Pérdida	Emisiones basadas en el Consumo Total	Exportación
1990	4.28	0.00	6.06	10.4	6.98
1995	5.09	0.00	5.52	10.6	6.37
2000	7.73	0.00	5.51	13.2	5.14
2005	7.59	0.00	4.33	11.9	7.02
2010	8.89	0.00	3.31	12.2	6.71
2015	11.2	0.00	2.53	13.7	5.29
2020	12.7	0.00	1.90	14.6	6.14
2025	15.8	0.00	1.03	16.9	3.81

Gráfica 12. Emisiones de GEI basadas en el consumo de Grandes proveedores de Electricidad en Coahuila

²⁴ SENER. 2009. "Prospectiva del Sector Eléctrico 2008-2017." Datos disponibles en <http://www.sener.gob.mx/webSener/portal/index.jsp?id=466>. Ediciones previas en el mismo sitio.

(valores proyectados)



Cuadro 25. Emisiones de GEI en el Sector RCI (MtCO₂)

Fuente	Tipo de Combustible	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Comercial	Gases Licuados del Petróleo	0.14	0.14	0.18	0.14	0.12	0.13	0.14	0.16
	Diesel	0.00	0.12	0.31	0.41	0.46	0.47	0.48	0.49
Industrial	Gases Licuados del Petróleo	0.11	0.12	0.13	0.09	0.11	0.13	0.19	0.22
	Agricultura – Gas LP	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00
	Gas Natural	3.14	3.02	3.22	2.06	2.04	2.52	3.21	3.98
Residencial	Gases Licuados del Petróleo	0.65	0.65	0.62	0.49	0.43	0.41	0.41	0.40
	Gas Natural	0.08	0.07	0.12	0.22	0.22	0.25	0.28	0.31
	Bio-combustibles sólidos: Madera	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Total		4.16	4.17	4.62	3.44	3.40	3.95	4.71	5.58

Nota.- Los datos sombreados en amarillo son proyecciones en base a estudios de mercado de la SENER.

Cuadro 26. Emisiones de GEI para Transportación (MtCO₂e)

Recurso	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Gasolina para Transportación por carretera	1.12	1.31	1.41	1.70	2.15	2.47	2.71	2.95
Diesel para Transportación por carretera	0.46	0.67	0.63	0.65	0.94	1.11	1.25	1.40
Gas LP para Transportación por carretera	0.01	0.03	0.19	0.15	0.06	0.05	0.05	0.05
Gas Natural para Transportación por carretera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
Aviación	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ferrocarril	0.18	0.16	0.16	0.16	0.21	0.24	0.25	0.27
Total	1.82	2.17	2.38	2.67	3.36	3.88	4.28	4.69

Cuadro 27. Proyecciones y datos históricos de emisiones de GEI para Procesos Industriales no Combustivos (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Manufactura de Cemento	0.30	0.33	1.02	1.12	1.05	0.90	0.75	0.60
Uso de piedra caliza y dolomita	1.76	1.67	2.72	3.50	4.10	5.33	6.57	7.81
Manufactura de cal				0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
Producción de acero y hierro	3.82	4.59	5.14	5.56	5.82	6.47	7.13	7.78
Substitutos de ODS	0.06	0.05	0.06	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14
Gran Total	5.93	6.64	8.95	10.32	11.11	12.85	14.60	16.35

Cuadro 28. Emisiones históricas y proyecciones de GEI para el Sector de la Industria de Combustibles Fósiles en MtCO₂e

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Transmisión por Superficie	0.000	0.000	0.065	0.065	0.085	0.085	0.085	0.085
Distribución por Superficie	0.000	0.000	0.022	0.039	0.058	0.060	0.063	0.065
Minas Subterráneas	1.432	1.432	1.432	1.488	1.734	1.734	1.734	1.734
Minas post-Producción	0.199	0.199	0.199	0.207	0.241	0.241	0.241	0.241
Minas Superficie	0.095	0.095	0.095	0.099	0.116	0.116	0.116	0.116

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

Minas Superficie Post-Producción	0.008	0.008	0.008	0.008	0.010	0.010	0.010	0.010
Total	1.734	1.734	1.821	1.906	2.243	2.246	2.248	2.250

Cuadro 29. Emisiones de GEI por Agricultura (MtCO₂e)

Sector Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Fermentación Entérica	1.16	1.07	0.83	0.89	0.97	1.06	1.17	1.31
Gestión del estiércol	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
Suelos Agrícolas	0.67	0.59	0.49	0.51	0.53	0.57	0.61	0.67
Quema de Residuos	No estimado							
Total	1.86	1.69	1.36	1.44	1.54	1.67	1.83	2.04

Cuadro 30. Emisiones en Coahuila de GEI del Manejo de Residuos Sólidos (MtCO₂e)

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Lugares de desechos sólidos	0.24	0.27	0.29	0.32	0.36	0.40	0.43	0.46
Quemado abierto	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07
Aguas de desecho domiciliarias	0.21	0.23	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	0.32
Aguas de desecho industriales	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Gran total de emisiones	0.50	0.56	0.60	0.66	0.72	0.76	0.81	0.85
Carbón almacenado en Aguas de desecho	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
Total Neto de Emisiones	0.45	0.50	0.54	0.59	0.64	0.69	0.73	0.77

Cuadro 31. Forestería y flujo del uso del suelo, más Referencias para Proyecciones (MtCO₂e)

Subsector	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
Terreno de Bosque	-0.39	-0.50	-0.51	-0.52	-0.42	-0.42	-0.42	-0.42
<i>Grecimiento</i>	-0.62	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56	-0.56
<i>Incendios (pérdida de carbon)</i>	0.08	0.02	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05
<i>Emisiones por incendio (CH₄ and N₂O)</i>	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
<i>Enfermedades</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

<i>Madera Cosechada</i>	0.07	0.08	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01
Cultivo de Madera Perenne	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo Total de Carbón	-0.48	-0.46	-0.49	-0.49	-0.47	-0.53	-0.43	-0.43
Total (incluyendo CH₄ and N₂O)	-0.48	-0.45	-0.48	-0.49	-0.46	-0.52	-0.42	-0.42

Nota: Los totales pueden no cuadrar exactamente debido a redondeos independientes.

3. RESUMEN EJECUTIVO DE PRINCIPALES SECTORES EMISORES EN EL ESTADO

Los datos que se muestran en el **Cuadro 32**, en seguida, son los resultados del Inventario de Emisiones de GEI²⁵ para los ocho sectores que considera el IPCC en sus estándares internacionales, con datos de emisiones por sector, tomados en el año 2005.

Como se puede observar, el sector que mayormente contribuye es el de la Generación de Energía Eléctrica, debido a sus grandes plantas en el estado de Coahuila. Sin embargo, el valor de 11.9 Mega-toneladas de CO₂ equivalente de éste, se derivada a partir de la generación ocasionada por el consumo energético en el Estado.

Cuadro 32. Resumen: datos en Mega toneladas de CO₂ equivalente (MtCO₂e)

Fuente / Sector	Total en 2005	Lugar	Comentario
A.- Grandes Generadores de Electricidad	11.9	1	Ver Cuadros 23 y 24
D.-Industria/Procesos No-Combustivos	10.32	2	
B.- Residencial-Comercial-Industrial	3.44	3	
C.-Transportación	2.64	4	
E.-Industria de Combustibles Fósiles	1.96	5	
F.- Agricultura	1.44	6	
G.- Desechos Urbanos	0.66	7	
H.- Forestería y uso de Suelo	-0.49	8	
Total	31.97		

²⁵ Ver Sección I de este Estudio

A continuación se observa un cuadro resumen desglosado donde se especifica las emisiones de cada fuente de cada sector detalladamente.

Cuadro 33. Resumen desglosado datos en Mega toneladas de CO2 equivalente (MtCO2e)

Fuente / Sector		Total en 2005	Lugar
A.- Grandes Generadores de Electricidad		11.9	1
Consumo Interno en el Estado		7.59	
Importación		0.00	
Pérdida		4.33	
D.-Industria/Procesos No-Combustivos		10.32	2
Manufactura de Cemento		1.12	
Uso de piedra caliza dolomita		3.50	
Manufactura de cal		0.03	
Producción de acero y fierro		5.56	
Substitutos de ODS		0.10	
B.- Residencial-Comercial-Industrial		3.44	3
Comercial	Gases Licuados del Petróleo	0.14	
Industrial	Diesel	0.41	
	Gases Licuados del Petróleo	0.09	
	Agricultura- Gas LP	0.02	
	Gas Natural	2.06	
Residencial	Gases Licuados del Petróleo	0.49	
	Gas Natural	0.22	
	Bio-combustibles sólidos: Madera	0.01	
C.-Transportación		2.67	4
Gasolina para Transportación por carretera		1.70	
Diesel para Transportación por carretera		0.65	
Gas LP para Transportación por carretera		0.15	
Gas Natural para Transportación por carretera		0.00	
Aviación		0.00	
Ferrocarril		0.16	
E.-Industria de Combustibles Fósiles		1.96	5
Transmisión por Superficie		0.065	
Distribución por Superficie		0.039	
Minas Subterráneas		1.488	
Minas post-Producción		0.207	
Minas Superficie		0.099	
Minas Superficie Post-Producción		0.008	
F.- Agricultura		1.44	6
Fermentación Entérica		0.89	
Manejo de Estiércol		0.03	
Suelos Agrícolas		0.51	
Combustión de Residuos		No estimados	
G.- Desechos Urbanos		0.66	7
Sitios de Depósito de Desechos Sólidos		0.32	

Resultado de Inventario de Gases Efecto Invernadero

Fuente / Sector		Total en 2005	Lugar
Quemado a Cielo Abierto		0.06	
Aguas Domésticas de Desecho		0.27	
Aguas Industriales de Desecho		0.01	
H.- Forestería y uso de Suelo		-0.49	8
Terreno de Bosque		-0.52	
	<i>Crecimiento</i>	-0.56	
	<i>Incendios (pérdida de carbón)</i>	0.01	
	<i>Emisiones por incendio (CH₄ y N₂O)</i>	0.01	
	<i>Enfermedades</i>	0.00	
	<i>Madera Cosechada</i>	0.01	
Cultivo de Madera Perenne		0.00	

En las siguientes páginas se muestran los cuadros de donde se obtuvieron los datos para la Tabla Resumen. Éstas provienen del Inventario de Emisiones en el Estado (Sección I de este Estudio).

1). COMENTARIOS SOBRE PRINCIPALES SECTORES EMISORES DE GEI

Se puede pensar que los sectores se confundan con los “tipos de fuentes” emisoras (IPCC), sin embargo no es así. Los tipos de fuentes en este estudio se refieren a los considerados por IPCC, y se establecen al inicio de la Sección I de este mismo. Sin embargo, cuando hablamos de “sectores”, generalmente nos referimos a los segmentos de las actividades económicas que se consideran para estudios de mercado, proyecciones de crecimiento económico, etc.

Por ejemplo, en este sentido la industria de manufactura o la agricultura, con todos sus agremiados, se podrían considerar como sectores desde un punto de vista económico.

Las fuentes de información disponibles por el momento, no permiten establecer emisiones por sectores de actividad económica, ya que se han utilizado datos de las dependencias y éstos no permiten que se tenga la suficiente precisión como para llegar a este grado de desglose, como se aclara en la Sección I; Inventario de GEI en el Estado. En esta misma Sección se establecen, al final de sus secciones de la A a la H, qué tipo de ajustes y deficiencias tiene la información que ha sido tomada para fines de poder, sin contar con los datos específicamente muestreados para un inventario de emisiones, (como por ejemplo, los datos detallados de los motores de combustión interna que usan los automóviles de la flota en Coahuila) para reducir a rangos aceptables las indeterminaciones de ello.

El resultado de esta Sección III, es que se requieren mejores investigaciones con el fin de eliminar las incertidumbres, para poder determinar con confiabilidad las contribuciones por tipo de sector económico, para las emisiones de GEI en Coahuila.

Atraverse a hacer declaraciones con esta información disponible es especular sobre los resultados, lo que sería muy grave.

El resultado es que: ***no se tienen datos suficientes ni confiables, para especificar cuáles sectores de actividad económica son los de mayor emisión.***

Se debe trabajar con investigaciones de mayor envergadura para poder determinar, si es que se quiere utilizar el marco de los “sectores económicos”, como referencia para diseñar estrategias o políticas de estado, en lo que a la atención de Emisiones de GEI se refiere, para el Estado de Coahuila. Igualmente se podría decir de las proyecciones de la información respectiva a cada sector²⁶.

Final del Resumen Ejecutivo del Estudio de Emisiones de GEI en Coahuila.

²⁶.- Observación que se repite en los comentarios de estudio realizado para Coahuila de CCS.